



2das Jornadas de enseñanza, capacitación e
investigación en Cs. Naturales y Matemática

MEMORIAS

Y

LIBRO DE ACTAS

II Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática

V Jornadas de Enseñanza de la Matemática

IV Jornada de Enseñanza de las Ciencias

Quilmes 24, 25 y 26 de Septiembre de 2016

Registro ISBN: 978-987-42-2225-1

2 JECICNaMa 2015

COMITÉ DE ORGANIZACIÓN: Presidente Ana Del Re

*Alejandra Deriard
Carlos Matteucci
Roxana García
Silvia Lanzillotta
Leticia Alvarez
Patricia Rey
Asunción Taliercio
Gabriela Cortes
Norberto Cascelli
Miguel Martinez
Gabriel Romero*

COMITÉ ACADÉMICO: Presidente Alejandra Deriard

*Carlos Matteucci
Roxana García
Miguel Martinez
Asuncion Taliercio
Patricia Rey
Silvia Lanzillotta
Leticia Alvarez*

GECICNaMa JUNIOR Coordinado por Ana Del Re

*Ana Cecilia Martínez
Cecilia Woodilla
Deyherabehere Viviana
Gastón Ruiz
Gerardo Couyet
Mariana Di Paola
Natalia Perez Pino
Noelia García*

EQUIPO DE REFERENTES ACADÉMICOS

*Elisabet Obirek
Daniela Dalla Pozza
Alicia Da Val
Fernanda Sciutto
Susana Bartolotta
Lidia Castiñeiras
Patricia Ceconi
Leonardo Niekraszewicz
Lorena Rodríguez
Marcos Araya*

Nuestro sincero agradecimiento a todos los alumnos y docentes ayudantes, coordinados por Ana Del Re



MEMORIAS:

Los días 24, 25 y 26 de setiembre de 2015 se realizaron las Segundas Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática (2JECICNaMa) en las sedes del ISFD y T N° 24 de Bernal y de la UTN-FRA, coincidiendo con los festejos de los primeros 60 años de la UTN-FRA. Estas Jornadas fueron organizadas por el Grupo de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática (GECICNaMa) en conjunto con el ISFD y T N° 24 de Bernal y de la UTN-Facultad Regional Avellaneda.

Estos encuentros tuvieron la intención de constituirse en una continuación de las Primeras Jornadas realizadas en 2013. Ese mandato viene planteado desde los fundamentos de las Primeras Jornadas, el cual se potencia y afianza en estas Segundas Jornadas.

Los objetivos primordiales de estos momentos de intercambio se plantean en acciones destinadas a:

Conservar y transformar lo que ha sido y sigue siendo parte de nuestro legado como docentes.

Revalorizar nuestra fuerte pertenencia de institución pública como espacio de derecho y posibilidad, transformando nuestras prácticas formadoras para que el saber no sea una herramienta más que legitime la desigualdad social, sino más bien como potenciadora del pensamiento crítico y fundado.

Nos queda muy claro que el cuidado por la formación académica y didáctica y el compromiso social son los desafíos de esta época, por ello asumimos que la formación inicial no alcanza para transitar el ejercicio profesional.

Conscientes de los cambios producidos en el ámbito del saber y del saber enseñar, hemos llevado a cabo en los últimos años distintas acciones que brindaron a estudiantes y docentes herramientas

necesarias para continuar pensando su desempeño de manera idónea en los distintos lugares que han elegido para trabajar.

Ese esfuerzo se vio reflejado en el gran número de actividades que se han llevado a cabo, y que tuvieron la intención de lograr el acercamiento de los docentes de Matemática y Ciencias Naturales, participando de talleres, jornadas, exposiciones, conferencias, simposios, reuniones de egresados, compartiendo experiencias, nutriendo y enriqueciendo a todos los que participaron de ellas.

...Este emprendimiento no fue una tarea sencilla, por eso debemos hacer notar que contamos con el apoyo y respaldo de numerosas organizaciones que apuestan al mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias. Ellas nos dieron el auspicio y, en algunos de los casos, tuvieron una presencia notable en las Jornadas.

Las Jornadas fueron declaradas:

- de Interés Educativo por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación y por la Dirección General de Cultura y Educación y el Consejo General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.*
- de Interés Legislativo por la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires.*
- de Interés Municipal por las Intendencias Municipales de Quilmes y Berazategui.*

Y recibieron el auspicio de las siguientes instituciones y organizaciones:

- Subsecretaría de Gestión Educativa y coordinación pedagógica de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*
- CIAEM (Comité interamericano de Educación Matemática)*
- SOAREM (Sociedad Argentina de Educación Matemática)*
- AQA (Asociación Química Argentina)*
- APFA (Asociación de profesores de Física de Argentina)*
- ADBIA (Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de la Argentina)*

Entendemos que hemos cumplido, y en algunos casos superado, las metas que nos habíamos propuesto. Cada una de las actividades realizadas contó con una nutrida asistencia que, al retirarse, expresaba su satisfacción por lo visto, escuchado, compartido y discutido en el contexto de las mismas.

...La masividad de la asistencia estuvo dada por las 1362 personas acreditadas, entre estudiantes, docentes, ponentes e invitados especiales de nuestro país, Brasil, Chile, Colombia y México.

...La apertura de las Jornadas estuvo a cargo del Dr. Agustín Adúriz-Bravo con su conferencia: “Naturaleza de la ciencia: Un programa de trabajo para la formación docente”. Funcionando la temática abordada como un eje transversal y abarcador de todas las áreas implicadas.

...Luego se llevaron a cabo conferencias de apertura por áreas a cargo de destacados especialistas:

Ciencias Naturales: “Ciencias Naturales: reflexiones sobre su enseñanza en diferentes niveles educativos” por la Dra. Lydia Galagovsky

Matemática: “El papel del trabajo colaborativo entre docentes de matemática en la construcción de una intención didáctica” por la Dra. Patricia Sadovsky

La clausura de las Jornadas tuvo dos momentos. El primero de ellos se realizó en las instalaciones del ISFD y T N° 24, consistió en una conferencia que estuvo a cargo del Dr. Eduardo Wolovelsky cuyo título fue: “Conocimiento público sobre la ciencia. Los riesgos de la tecnocracia, la publicidad y el espectáculo”. El segundo momento se dio en el edificio de la UTN-FRA, el día sábado 26 de setiembre, y consistió en una videoconferencia a cargo de la Dra. Michele Artigue desde la Université Paris Diderot titulada “Enseñanza de las ciencias e interdisciplinariedad: un ejemplo de escenario a partir del tema de la visión”. Esta última actividad concitó tantas expectativas que el ámbito previsto para su realización fue desbordado y hubo que acomodar a muchos de los participantes de la misma en distintos espacios de la Facultad. Fue un broche espectacular coronando todo el trabajo realizado.

...Debemos destacar algunos aspectos que nos parecen positivos y centrales para pensar en la realización de las próximas Jornadas, previstas para 2018.:

El compromiso de los estudiantes, docentes y egresados de las distintas carreras del ISFD y T N° 24 (institución coorganizadora) para llevar adelante el proyecto.

Los comentarios que se recibieron tanto de los participantes internos como externos a nuestra institución

El trabajo del equipo técnico y logístico, del comité de organización y del comité académico fue absolutamente satisfactorio pues se respondió con solvencia a cada uno de los múltiples detalles tanto en aquellos previos a las Jornadas como así también se trabajó intensamente para atender los requerimientos durante el desarrollo de todas las actividades programadas.

...Sabemos que queda mucho por hacer para que el conocimiento siga circulando. En ese sentido, se resuelve impulsar la realización de las 3JECICNaMa en el transcurso del año 2018, en concordancia con los 50 años del ISFD y T 24.

...Gracias a todos por acompañarnos en este desafío.

*Alejandra Deriard
Presidente GECICNaMa*

Índice general

I- Conferencias Magistrales

Naturaleza de la ciencia: un programa de trabajo para la formación docente. <i>Agustín Adúriz – Bravo (Argentina)</i>	14
Enseñanza de las ciencias e interdisciplinaridad: un ejemplo de escenario a partir del tema de la visión- Videoconferencia Université Paris Diderot-Paris 7-UTN FRA. <i>Michèle Artigue (Francia)</i>	14
Ciencias naturales: reflexiones sobre su enseñanza en diferentes niveles educativos. <i>Lydia Galagovsky-(Argentina)</i>	15
El papel del trabajo colaborativo entre docentes de matemática en la construcción de una intención didáctica. <i>Patricia Sadovsky (Argentina)</i>	15
Incorporação das tecnologias no currículo de matemática. (Incorporación de las tecnologías en el currículo de matemática). <i>Claudia Groenwald (Brasil)</i>	15
La evolución y el método científico como cimientos de la enseñanza de la biología. <i>Jorge V. Crisci ; María José Apodaca-(Argentina)</i>	16
Producción matemático-didáctica en el marco de un trabajo colaborativo. <i>Horacio Itzcovich-(Argentina)</i>	16
La estación hidrobiológica de Chascomús y su aporte a la educación ambiental. <i>Gustavo E. Berasain, Claudia A. M. Velasco, Damián A. Padín, María E. Etchepare, Fernando C. Mir y Micaela Canggianelli. (Argentina)</i>	17
¿Por qué existe la obesidad? ... Todos los manejos detrás de su tratamiento. <i>Rubén Merciel(Arentina)</i>	17
Reflexiones sobre el hacer docente en el siglo XXI. <i>Liliana Medeiros(Ar)</i>	18
Un colectivo de docentes e investigadores pensando en la incorporación de la computadora en el trabajo matemático del aula de secundario. <i>Carmen Sessa (Argentina)</i>	18
¿Qué es un elemento? Su debate a la luz de la historia y la filosofía contemporánea de la química. <i>Martín Labarca (Argentina)</i>	19
Física, creatividad y neurociencias. <i>Ladislao Bodnar (Argentina)</i>	19
Escuelas y museos: tiempos encontrados. <i>Silvia Alderoqui(Arentina)</i>	19

La evaluación de matemática bajo la lupa. <i>Alejandra Deriard ; Leticia Álvarez (Argentina)</i>	20
Exploración de escrituras numéricas en el nivel inicial: una oportunidad para leer y escribir números en el jardín. <i>Adriana Castro</i>	20
Aplicación del método ECBI (enseñanza de las ciencias basada en la investigación). Un estudio de casos en dos centros educativos: Escuela Rebeca Castro Araneda de Lebu (Chile) y C.E.I.P. Príncipe de Asturias (Madrid, España). <i>José Antonio Riquelme Soto (Chile)</i>	20
Una experiencia en el acercamiento de profesores de matemática a la investigación en matemática educativa. <i>Cecilia Crespo Crespo (Argentina)</i>	20
Problemas y propuestas para la enseñanza y el aprendizaje de la biología evolutiva. <i>Leonardo González Galli (Argentina)</i>	21
Cuestiones metodológicas para la clase de matemática. <i>Mabel Rodríguez (Argentina)</i>	21
La construcción compartida de criterios para considerar el avance de los conocimientos de los alumnos en matemática. <i>María Emilia Quarantas (Argentina)</i>	22
¿Por qué enseñar estadística en la escuela? Algunas consideraciones sobre la necesidad de una alfabetización y cultura estadística. <i>María Cristina Kanobel (Argentina)</i>	22
Enfoques integrados entre salud y ambiente. Propuestas para la enseñanza. <i>Andrea Revel Chion (Argentina)</i>	22
Plan matemática para todos. <i>Adriana Díaz (Argentina)</i>	23
¿Otra física es posible? <i>Miguel Dall'Oso (Argentina)</i>	23
Fracasos exitosos y serendipia. Un aporte histórico. <i>Raúl Fernández (Ar)</i>	24
El rol de la mujer en la historia de la matemática, un presunto olvido. <i>Guillermo Walter Sosa (Argentina)</i>	24
Conocimiento público sobre la ciencia, los riesgos de la tecnocracia, la publicidad y el espectáculo. <i>Eduardo Wolovelsky (Argentina)</i>	25

II- Talleres

Diseño de materiales didácticos hipermedia utilizando software libre (para principiantes). <i>Laura del Río (Argentina)</i>	25
--	-----------

La noción de función: una introducción utilizando geogebra. <i>Laura del Río y Viviana Costa (Argentina)</i>	26
Función homográfica: una propuesta didáctica con el aporte del Software geogebra. <i>Rodolfo Murúa, María Laura Rodríguez y María Paula Trillini (Argentina)</i>	26
Miradas sobre lo que hacen y dicen niños de entre 4 y 7 años cuando piensan en y con los números. <i>Flavia Irene Santamaria (Argentina)</i>	27
El razonamiento probabilístico: una necesidad pendiente en el Aula de secundaria. <i>Amable Moreno (Argentina)</i>	28
Juego ganador (carita feliz) juego perdedor (carita triste). <i>Patricia Eva Bozzano (Argentina)</i>	28
¿Experiencias o experimentos? Una visión de la ciencia como proceso y como producto. <i>María Fernanda Sciutto y Silvia Lanzillotta (Argentina)</i>	29
Contextos y modelos de la educación matemática realista para la enseñanza de los números racionales. <i>María Fernanda Gallego y Silvia Gabriela Pérez (Argentina)</i>	30
Origami: técnica para construir modelos geométricos. <i>Mónica Micelli (Argentina)</i>	30
Explorando sentidos: una aproximación al concepto de fractal a través del origami modular. <i>Fabián, Berini (Argentina)</i>	31
Modelos didácticos para enseñanza de las ciencias. <i>José Antonio Riquelme Soto (Chile)</i>	31
Mate-tans: construyendo matemática con tangrams. <i>Eliana Dominguez, Natalia Sgreccia, Gladys Brunini y Virginia Ciccioli (Argentina)</i>	32
Mi patio y sus alrededores: didácticas integradas para el pensamiento crítico. <i>María Celeste Molina Agostini y Vanesa Daiana Olivera (Argentina)</i>	32

Un aporte para la enseñanza en las clases de biología: las estrategias reproductivas de los peces de las lagunas bonaerenses. <i>Gustavo Emilio Berasain, Claudia Alejandra, Marcela Velasco, Damián Alberto Padín y María Estela Etchepare (Argentina)</i>	33
Tiempos y distancias astronómicos... ¿solo una cuestión de cifras?. <i>Natalia Paola De Marco (Argentina)</i>	34
Experimentando con proteínas. <i>Liliana Medeiros (Argentina)</i>	34
Extremos relativos: exploración y diferentes marcos para la validación. <i>Daniel Oscar Arias y Verónica Rodríguez Buján (Argentina)</i>	35
Análisis de datos y geogebra: una combinación perfecta para enseñar probabilidad y estadística en la escuela. <i>Maria Cristina Kanobel (Argentina)</i>	36
Metáforas para argumentar y explicar en ciencias. <i>Andrea Revel Chion y Federico Navarro (Argentina)</i>	36
Ciencia con imaginación y sentido. <i>Nilda Sobrero y alumnos de 6to año de EP N° 84 Quilmes (Argentina)</i>	37
Recorriendo el mundo de la biología de la mano de los géneros textuales. <i>Johana Cristina Richter y Mabel Delgado (Argentina)</i>	37
Resolución de problemas y pensamiento matemático. <i>Claudia Groenwald (Brasil)</i>	38
Experi... ¿mágicos?. <i>Carlos Matteucci (Argentina)</i>	39
Biodiversidad: conceptos generales, importancia y amenazas ¿por qué conservar la biodiversidad?. <i>Sergio Daniel Goldfeder (Argentina)</i>	39

III Ponencias y Pósters

Nueva modalidad de enseñanza bajo soporte de tecnología digital. <i>Amilcar Pedro Orazzi (Argentina)</i>	40
Matemática cotidiana, tic y funciones polinómicas. <i>Karina Rizzo, Volta Luciana (Argentina)</i>	47
Problemáticas de los alumnos en el pasaje del nivel medio al nivel universitario. <i>Alves, Bethania; Keller, Melisa; Olea, María Mercedes (Argentina)</i>	52

Los juegos en el aprendizaje de la divisibilidad. <i>María Fernanda Gallego, Silvia Pérez, Gabriela Fernández Panizza, Evelina Brinnitzer . (Argentina)</i>	58
Propuesta para la elaboración y desarrollo del trabajo independiente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. <i>María del Carmen Rodríguez Ponce, Gilda Vega Cruz, Dra. Paz Fernández Oliveras, María Luisa Oliveras (Argentina)</i>	65
Construcción de una escala tipo likert para la medición de las actitudes de los estudiantes frente a la matemática. <i>Mulreedy, Carlos; Volta, Luciana (Argentina)</i>	71
Hipermedio sobre curvas dadas en forma paramétrica: valoración por parte de los alumnos . <i>Brude Alejandro, Williner Betina (Argentina)</i>	77
Contextualización matemática: análisis crítico desde la física. <i>Analía Zabala; Ivonne Esteybar (Argentina)</i>	82
Parásitos y parasitosis en una pasantía preuniversitaria. <i>Kozubsky, Leonora; Cardozo, Marta; Costas María Elena; Magistrello Paula (Argentina)</i>	89
El ateneo de matemática como un espacio fértil para la construcción colaborativa de un instrumento de evaluación formativa. <i>Natalia Riccardi (Argentina)</i>	96
El hipertexto como sinergia para el aprendizaje de análisis matemático y probabilidad. <i>Craveri, Ana; Spengler, María del Carmen; Sacco, Lucía; Riccomi, Humberto; Pacini Carina (Argentina)</i>	105
Las tic como recurso para la evaluación del tema estequiometría. <i>Peláez, María Paula; Kraser, Rocío B.; Hernández, Sandra A. (Argentina)</i>	111
El sexo en el marco de la evolución y algunas particularidades de la reproducción en el hombre. Propuesta desde el modelo tpack. <i>Ana Pedrini; Patricia Morawicki (Argentina)</i>	117
A interdisciplinaridade na escola de tempo integral. <i>Boni, Bianca Rafaela; Gonçalves, Harryson Júnio Lessa (Brasil)</i>	120
Formação reflexiva docente na perspectiva inclusiva: o caso do ensino de ciências e dos estudantes com e sem necessidades educacionais especiais. <i>Martins, Igor Micheletto; Camargo, Eder Pires de ; Gonçalves, Harryson Júnio Lessa ; Silva, Marla Alixandre; Floriano, Laís Yeda da Silveira; Ellen Moreira (Brasil)</i>	126
Juego y aprendizaje escolar en el área de matemática. <i>Pezzola, María Laura (Argentina)</i>	131

Enseñanza de la biología en el nivel medio. <i>Wesller S. de Paiva; Auara Rupiara Magalhães; Bruno Silva; Cristiane Bashio da Silva; Raphael da Silva Costa; Cristiéle S. Ribeiro (Brasil)</i>	136
Estrategias de enseñanza de la biología utilizadas por los docentes del ciclo orientado del secundario obligatorio. <i>Morawicki, Patricia; Pedrini, Ana G.; Tetzlaff, Alicia (Argentina)</i>	141
Diccionario matemático en el celular. <i>Patricia Aurucis, Silvina Cafferata Ferri, Gerardo Mamani (Argentina)</i>	144
Poniendo la lupa en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario... <i>Ana Pedrini (Argentina)</i>	151
Parque de equoterapia: a educação equoterapêutica contribuindo com a inclusão. <i>Floriano, Laís Yeda da Silveira; Silva, Márla Alixandre; Martins, Igor Micheletto ; Gonçalves, Harryson Júnio Lessa ; Peralta, Deise Aparecida (Brasil)</i>	152
Educación primaria en ciencias, una propuesta interdisciplinar. <i>Hernández, Sandra A (Argentina)</i>	156
Evolución del concepto de elementalidad: una propuesta de enseñanza basada en el uso de herramientas tic. <i>Ozores Paci, Agustín (Argentina)</i>	162
La multiplicación de fracciones en contextos de proporcionalidad: posibles raíces de los errores para resolver ejercicios de tablas proporcionales en estudiantes de 1° año del bachillerato popular IMPA. <i>Formento, Romina Elizabeth; Crespo Crespo, Cecilia (Argentina)</i>	168
Geometría: aprender a través del trabajo colaborativo. <i>Lorena Belfiori (Argentina)</i>	177
Estilos de clases universitarias de matemática. <i>Marcel David Pochulu; Raquel Susana Abrate; Ivana Beatriz Gabetta; Silvina María Sierra (Argentina)</i>	183
La gestión del docente de la generalización matemática en el aula: análisis de un intercambio. <i>Verónica Cambriglia (Argentina)</i>	190
Las intervenciones docentes frente a conjeturas erróneas formuladas por los estudiantes en ambientes mediados por tic. <i>Marcel David Pochulu; Raquel Susana Abrate; María Carolina Ferrero; Aylén Salas (Argentina)</i>	200
El uso de recursos tecnológicos en la clase de matemática. Análisis de los enunciados. <i>Cecilia Crespo Crespo, Daniela Veiga (Argentina)</i>	206

Qué piensan y hacen cuando planifican un tema algunos docentes de ciencias naturales de la ciudad de Olavarría. <i>Adriana Bertelle, Adriana Rocha, Cristina Iturralde, Eugenia Labarrieta, Ana Fuhr Stoessel (Argentina)</i>	212
Luz, cámara, acción...los científicos en el cine. <i>Truffa Andrea Carina (Argentina)</i>	217
Resolución de casos y problemas de genética toxicológica en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. <i>Bartolotta, Susana, A.; López Nigro, Marcela, M.; Carballo, Marta, A. (Argentina)</i>	223
Oficinas de ciências da natureza e matemática (interciência). <i>Gonçalves, Harryson Júnio Lessa; Boni, Bianca Rafaela; D'Agosta, Rafael; Senna, Sérgio do Nascimento; Alves, Luiz Henrique Carneiro; Zorzato, Gabriela; Peralta, Deise Aparecida (Brasil)</i>	224
Las representaciones sobre la naturaleza de la ciencia. <i>Seoane Verónica E., Acosta M. Cecilia, Boubée Carolina, Sastre Vázquez Patricia, D'Andrea Rodolfo Eliseo (Argentina)</i>	229
Una propuesta de enseñanza de los procesos de alimentación y nutrición humana en el primer año del ciclo básico común secundario obligatorio. <i>Winnik, Hilvana Jaqueline; Morawicki, Patricia Mariela; Pedrini, Ana Gabriela (Argentina)</i>	234
Cuestionario como instrumento inicial para indagar las representaciones sobre la naturaleza de la ciencia de los alumnos ingresantes a una Facultad de Agronomía. <i>Boubée, Carolina; Seoane, Verónica E.; Acosta, M. Cecilia; D'Andrea, Rodolfo E.; Sastre Vázquez, Patricia (Argentina)</i>	240
Formación de conceptos en fisiología. <i>Peñalva María Anahí, Tosti Sonia Beatriz, Cecho Analía Cristina, Fucini María Cecilia (Argentina)</i>	247
Repensar una secuencia para enseñar el concepto de derivada y su evaluación. <i>Torelli Ana Clara, Pagano Roxana (Argentina)</i>	251
El desarrollo de habilidades científicas en preescolar. <i>Yarna Castañeda Martínez.(México)</i>	259
El geogebra y la validación en aritmética. <i>Prosperi, Liliana, Vergara, María Elina (Argentina)</i>	263
Cuando la matemática se deja fotografiar. Un viaje del lenguaje visual al lenguaje matemático. <i>Miguel Ángel Martínez, Silvia Verónica Fachal (Argentina)</i>	271
Herramientas de metacognición en la formación de un docente competente para enseñar a los estudiantes del siglo xxi. <i>Noemí Hilda Carione, Miguel Ángel Martínez (Argentina)</i>	278

Experiencia pedagógica en los talleres de sexualidad en la escuela de comercio nº18. <i>Cuba, Iris Mariana, Batista Camargo, Carolina (Argentina)</i>	287
La formación docente: una experiencia en escuelas rurales en Salta. <i>Cowes, Vera; Chaves, Gladys; Ledezma, Patricia; Reynoso, Patricia; Ferro, Mirta (Argentina)</i>	291
Fármacos en aguas residuales. Estado del arte y aplicaciones didácticas. <i>Laura I. Flamini (Argentina)</i>	296
Problemáticas de los alumnos en el pasaje del nivel medio al nivel universitario (es ponencia y poster). <i>Alves, Bethania, Keller, Melisa, Olea, María Mercedes (Argentina)</i>	306
Desenvolvimento de métodos alternativos e acessíveis para confecção de lâminas permanentes em biologia celular. <i>Wesller S. de Paiva; Auara Rupiara Magalhães, Cristiane Bashiyo da Silva; Raphael da Silva Costa, Cristiéle S. Ribeiro (Brasil)</i>	312
Instituto Geogebra de La Plata. <i>Del Río, Laura; Costa, Viviana; Baldino, Guillermo; Horak, Andrea (Argentina)</i>	313
Experiencia en la investigación cualitativa como alumnos en formación docente. <i>Campos Roque Sebastián, Demonte Ana Sofía, Marques Da Silva Ivana Alejandra (Argentina)</i>	318
Andamios. Construyendo vínculos entre los Profesorados y la Universidad para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. <i>Bartolotta Susana, Calabrese Graciela, Carballo Marta, Favale Nicolás, Fernández María del Carmen, Majowicz Mónica. (Argentina)</i>	323

IV Presentación de libros

Manual de gastronomía molecular. <i>Mariana Koppmann (Argentina)</i>	329
Nuevo manual de gastronomía molecular. <i>Mariana Koppmann (Argentina)</i>	329
Cazabacterias en la cocina: como cocinar sin intoxicar a la familia, (y como hacer las compras, almacenarlas, pedir un delivery, preparar una vianda, comer en la calle y tantas otras cosas que deberíamos saber). <i>Mariana Koppmann, María Claudia Degrossi, Roxana Furman (Argentina)</i>	330

- Interacciones entre sujetos en el aula universitaria.** *María Anahí Peñalva (Argentina)* **331**
- El juego en la enseñanza de la matemática. Actividades para los ejes: número, operaciones, magnitudes y medida, geometría, estadística y probabilidad.** *Evelina Britnitzer, María Edith Collado, Gabriela Fernández Panizza, María Fernanda Gallego, Silvia Pérez, Flavia Santamaría (Argentina)* **331**
- Las prácticas docentes en educación para la salud. En egresados de la Universidad Nacional de Misiones (Argentina).** *Patricia Mariela Morawicki (Argentina)* **332**
- Función homográfica: una propuesta didáctica con el aporte del software geogebra.** *María Paula Trillini, Rodolfo Murúa (Argentina)* **333**
- Nada se tira, todo se recibla.** *Liliana Medeiros, Silvia Gamero (Argentina)* **334**
- Te quiero contar.** *Alumnos del Colegio Sagrado Corazón de Jesús de Quilmes, de 1° a 6° año de la EP, durante el ciclo lectivo 2014. Coordinadora: Liliana Acrich (Argentina)* **334**
- Didáctica sin fronteras.** *Adúriz-Bravo, Agustín, Artigue, Michele, Gonzalez, Fredy, Borba, Marcelo, Scucuglia Rodriguez da Silva, Ricardo, Crisci, Jorge Víctor, Rodriguez, Rafael Amador, Deriard, María Alejandra, Alvarez, Leticia, Matteucci, Carlos, Rela, Agustín, García, Roxana, Senones, Rosario, Del Re, Ana, Taliercio, Asunción, Couyet, Gerardo (Argentina)* **335**

ACLARACIÓN: *El material publicado en el presente libro de Actas es producto de los informes enviados por los distintos expositores, por lo que los mismos son responsabilidad de los autores. GECICNaMa desea aclarar que para su presentación no se exigió que los mismos sean inéditos.*

I CONFERENCIAS MAGISTRALES

1.- “NATURALEZA DE LA CIENCIA: UN PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA FORMACIÓN DOCENTE”

Conferencista: *Agustín Adúriz – Bravo*

Resumen:

En esta conferencia discuto el constructo teórico de “naturaleza de la ciencia”, explicando su génesis y su alcance. Caracterizo la visión hegemónica sobre el tema, basada en la idea de enseñar “postulados” (“tenets”) sobre qué es la ciencia, y luego esbozo algunas alternativas emergentes a nivel internacional y regional. Finalmente, describo mi propio “programa” de formación epistemológica del profesorado de ciencias naturales, que propone enseñar a los docentes transposiciones didácticas de algunos modelos estructurantes de la epistemología reciente y actual.

2.- “ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS E INTERDISCIPLINARIDAD: UN EJEMPLO DE ESCENARIO A PARTIR DEL TEMA DE LA VISIÓN”

VIDEOCONFERENCIA Université Paris Diderot-Paris 7-UTN FRA

Conferencista: *Michèle Artigue*

Resumen:

En muchos sistemas educativos, se notan esfuerzos para reforzar las interacciones entre la enseñanza de las diferentes materias científicas y se introducen dispositivos específicos. En el IREM de Paris (Instituto de Investigación sobre la Enseñanza de las matemáticas), el grupo interdisciplinar “Modelación” sostiene estos esfuerzos desde más de una década, diseñando y experimentando actividades con profesores de enseñanza secundaria y proponiendo formación continua para docentes. En la video conferencia, después de unas informaciones sobre este contexto particular, presentaré un escenario sobre el tema de la visión que hemos desarrollado para el curso MPS (Métodos y prácticas científicas), un curso optativo introducido en grado 10 en la reforma del liceo de 2008 para promover esta interacción. Utilizaré en este ejemplo específico este escenario en interacción entre matemáticas, física y ciencias de la vida. La temática particular versará sobre cuáles son los mecanismos que nos permiten ver, como se forman las imágenes en la retina, cuáles son las similitudes y diferencias con un aparato de fotografía, a qué se denomina acuidad visual, por qué se suceden los defectos de visión, entre otras, para reflexionar más generalmente sobre el tema de la interdisciplinaridad entre materias científicas en la enseñanza.

3.- “CIENCIAS NATURALES: REFLEXIONES SOBRE SU ENSEÑANZA EN DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS”

Conferencista: *Lydia Galagovsky*

Resumen:

¿En qué sentidos la experiencia de trabajo compartido para elaborar un proyecto de enseñanza puede modificar la perspectiva que los docentes tienen sobre el conocimiento que enseñan?, ¿qué relaciones se pueden establecer entre concepción de conocimiento e involucramiento de los alumnos?, ¿y entre involucramiento e inclusión? ¿qué papel juega en la conceptualización didáctica el análisis de diferentes experiencias de aula que se realizan sobre la base de una planificación compartida? A partir de un trabajo conjunto con profesores de matemática pertenecientes a la zona sur del conurbano bonaerense aproximaremos algunas respuestas a estos interrogantes.

4.- “EL PAPEL DEL TRABAJO COLABORATIVO ENTRE DOCENTES DE MATEMÁTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INTENCIÓN DIDÁCTICA”

Conferencista: *Patricia Sadovsky*

Resumen:

Esta presentación intenta dar cuenta del proceso a través del cual, en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes, se configuran dos nuevos objetos de enseñanza: la práctica de apelara relaciones entre cálculos para obtener resultados y la de elaborar explicaciones en la clase de matemática. Intentaré mostrar vínculos entre la configuración de estos nuevos objetos -el análisis de su sentido y de condiciones favorables para su vida en el aula- y la construcción colectiva de una intencionalidad didáctica. La investigación se inscribe en un proyecto más amplio orientado a conocer el tipo de producción matemático-didáctica que puede tener lugar cuando un grupo de investigadores concurre periódicamente a una escuela para trabajar con sus maestros y directivos con el objetivo de pensar colaborativamente cuestiones de enseñanza de la matemática, en diálogo permanente con el accionar de los docentes en las aulas y con las producciones que realizan sus alumnos.

5.- “INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA” (INCORPORACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICA).

Conferencista: *Claudia Groenwald*

Resumen:

Um ambiente Virtual é aquele formado pelas coisas digitais, que as pessoas utilizam para interagir com o mundo a sua volta, seja para receber ou fornecer informação, comunicar-se, expressar opiniões e divertir-se. Um *Ambiente Virtual de Aprendizagem* pode ser considerado como aquilo que é Virtual, permitindo que as ações de ensino e aprendizagem possam ocorrer. Esta conferência apresenta os resultados de pesquisa do projeto *Inovando o Currículo de Matemática através da Incorporação das Tecnologias* do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Apresenta-se o Ambiente Virtual de Aprendizagem do PPGECIM, focando, também, no *SIENA -Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem*, que é um sistema inteligente para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, para qualquer nível de ensino, resultado do convênio de pesquisa entre o grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática do PPGECIM da ULBRA e do grupo de Tecnologias Educativas da Universidade da La Laguna em Tenerife, Espanha.

6.- “LA EVOLUCIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO COMO CIMIENTOS DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA”

Conferencistas: *Jorge V. Crisci ; María José Apodaca*

Resumen:

La problemática expansión de la resistencia de las bacterias a los antibióticos y la de las malezas a los herbicidas, las semejanzas morfológicas y moleculares entre diferentes grupos de organismos, la unidad de todos los seres vivos reflejada en los ácidos nucleicos, la extraordinaria y asombrosa biodiversidad que nos rodea, el pasado escrito en los fósiles, la posición del hombre en la historia de la vida; son todos hechos aislados que sólo pueden ser comprendidos y relacionados entre sí a la luz de la evolución biológica. La evolución explica y unifica a la vida. ¿Es posible enseñar biología sin mencionar a la evolución? La respuesta lamentablemente es... ¡Sí!, y ocurre todo el tiempo. Pero no es posible que los estudiantes comprendan biología sin el entorno evolutivo, contexto del cual dependen el sentido y el valor de los conceptos biológicos. Otro factor unificador de la biología es el método científico. Presentaremos, un mapa de conceptos que combina las ideas centrales de la evolución, con el método científico. El mapa visualiza las ideas o conceptos de la evolución y las del método científico, para ayudar a los docentes a clarificar el pensamiento de los estudiantes, y a que procesen, organicen y prioricen las ideas y conceptos.

7.- “PRODUCCIÓN MATEMÁTICO-DIDÁCTICA EN EL MARCO DE UN TRABAJO COLABORATIVO”

Conferencista: *Horacio Itzcovich*

Resumen:

Esta presentación intenta dar cuenta del proceso a través del cual, en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes, se configuran dos nuevos objetos de enseñanza: la práctica de apelar a relaciones entre cálculos para obtener resultados y la de elaborar explicaciones en la clase de matemática. Intentaré mostrar vínculos entre la configuración de estos nuevos objetos -el análisis de su sentido y de condiciones favorables para su vida en el aula- y la construcción colectiva de una intencionalidad didáctica. La investigación se inscribe en un proyecto más amplio orientado a conocer el tipo de producción matemático-didáctica que puede tener lugar cuando un grupo de investigadores concurre periódicamente a una escuela para trabajar con sus maestros y directivos con el objetivo de pensar colaborativamente cuestiones de enseñanza de la matemática, en diálogo permanente con el accionar de los docentes en las aulas y con las producciones que realizan sus alumnos.

8.- “LA ESTACIÓN HIDROBIOLÓGICA DE CHASCOMÚS Y SU APORTE A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL”

Conferencistas: *Gustavo E. Berasain, Claudia A. M. Velasco, Damián A. Padín, María E. Etchepare, Fernando C. Mir y Micaela Cangianelli.*

Resumen:

La Estación Hidrobiológica de Chascomús (EHCh) depende Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires y entre sus funciones tiene la producción intensiva de huevos, larvas y juveniles de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) para repoblamiento, los Estudios Limnológicos e Ictiológicos en numerosos cuerpos de agua de la provincia de Buenos Aires y diversas tareas educativas. Desde el punto de vista educativo, la EHCh contribuye a la alfabetización científica de niños, jóvenes y adultos, y realiza un aporte en la actualización de la formación académica y ecológica de la ciudadanía. Para el desarrollo de esta propuesta se pusieron en práctica diversas modalidades de trabajo como: Visitas guiadas, Talleres educativos y Cursos de capacitación. Cada una de las actividades fue planificada y adecuada a las características de los destinatarios. El desarrollo de las tareas educativas es llevado a cabo en un edificio nuevo donde se encuentran las especies de peces más comunes que habitan las lagunas pampeanas. Asimismo, la visita continúa en el laboratorio donde se realizan las tareas relacionadas con la producción de huevos de pejerrey. Finalmente se recorren las instalaciones externas donde se encuentran los tanques de mantenimiento de los reproductores y los planteles de larvas y juveniles de pejerrey.

9.- “¿POR QUÉ EXISTE LA OBESIDAD? ... TODOS LOS MANEJOS DETRÁS DE SU TRATAMIENTO”

Conferencista: *Rubén Merciel*

Resumen:

Esta charla es una recorrida sobre todo lo que se hizo bien y sobre todo que se hizo mal en los últimos ciento setenta años de dietología para que los humanos termináramos en la pandemia de obesidad. Una mirada holística, desde el desconocimiento hasta los intereses económicos que hay detrás de todo esto.

10.- “REFLEXIONES SOBRE EL HACER DOCENTE EN EL SIGLO XXI”

Conferencista: *Liliana Medeiros*

Resumen:

Esta presentación intentará proponer un espacio de reflexión sobre el quehacer docente. Sacudir viejas estructuras que ya no aportan al conocimiento ni a la formación de nuestros jóvenes. Redescubrir los contenidos a enseñar, comprender la importancia de lo que enseñamos y para qué lo enseñamos. Replantear los objetivos que tenemos como docentes, analizar nuestra función dentro de la sociedad. Ser docente en el siglo XXI dista mucho del ser docente en los inicios de la escuela pública -tanto primaria como secundaria- del siglo pasado, y poder percibir esa distancia y adaptarse con conciencia a este nuevo momento social, hace la diferencia entre un buen maestro/profesor y alguien que sólo va a trabajar por un sueldo.

11.- “UN COLECTIVO DE DOCENTES E INVESTIGADORES PENSANDO EN LA INCORPORACIÓN DE LA COMPUTADORA EN EL TRABAJO MATEMÁTICO DEL AULA DE SECUNDARIO”

Conferencista: *Carmen Sessa*

Resumen:

Me ubico en un espacio de trabajo con docentes, el Grupo de los Lunes, que comparte una mirada de la clase de matemática que ubica en primer lugar la producción matemática de los estudiantes en la clase. Esa producción, el conocimiento que van elaborando los estudiantes enfrentados a una tarea, es la materia prima para una reorganización con una necesaria gestión docente que permita arribar a ciertos “saberes”. Desde esta posición estamos intentando, en los últimos tiempos, incorporar la computadora al trabajo matemático en el aula, en particular trabajamos con el programa geogebra. ¿Qué desafíos se presentan? ¿Qué nuevas posibilidades de trabajo matemático se abren? ¿Qué nuevos retos para la gestión docentes de los espacios colectivos de discusión? Con estas preguntas como marco presentaré en esta charla algunos ejemplos con los que intento mostrar algunos *pormenores del proceso de incorporación de la computadora* por parte del Grupo de los Lunes.

12.- “¿QUÉ ES UN ELEMENTO? SU DEBATE A LA LUZ DE LA HISTORIA Y LA FILOSOFÍA CONTEMPORÁNEA DE LA QUÍMICA”

Conferencista: *Martín Labarca*

Resumen:

Junto con las nociones de sustancia y estructura, el concepto de “elemento” es una de las categorías centrales del mundo químico: juega un papel relevante tanto en las reacciones químicas como en el sistema periódico. Y también es central para la filosofía de la química ya sea en las discusiones acerca de la naturaleza del sistema periódico como de las clases naturales. Con el advenimiento de la filosofía moderna de la química en la década de 1990, una nueva generación de filósofos de la química, químicos e historiadores de la química intentó clarificar la noción de “elemento”. Pero, no sorprendentemente, los desacuerdos son hoy profundos: mientras que existe un amplio consenso acerca de su extensión (su alcance), no hay acuerdo sobre su intensión (lo que un predicado “dice”: su sentido), ni aún acerca de la terminología a emplear. El propósito de esta presentación es revisar las posiciones actuales como, asimismo, analizar su importancia para la enseñanza de la química.

13.- “FÍSICA, CREATIVIDAD Y NEUROCIENCIAS”

Conferencista: *Ladislao Bodnar*

Resumen:

Ladislao Bodnar Químico, Docente-Investigador y Artista Plástico propone abordar la creatividad como un componente fundamental a incorporar en el procedimiento científico y en la enseñanza de la Física, en la creación artística y pedagógica. La Creatividad basada en la Neurociencia propone un tipo de aprendizaje que exige la construcción de una nueva pedagogía orientada hacia la innovación.

14.- “ESCUELAS Y MUSEOS: TIEMPOS ENCONTRADOS”

Conferencista: *Silvia Alderoqui*

Resumen:

Las alianzas entre escuelas y museos posibilitan acciones de complementariedad y oportunidades para el abordaje de lo extra-ordinario, el imaginario, la poética... Sin embargo hay amplios sectores de la población que nunca llegan a asistir a los museos si no lo hacen desde el marco de la escuela. Frente a estas desigualdades, se requiere construir y sostener la sociedad cultural entre museos y escuelas.

15.- “LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICA BAJO LA LUPA”

Conferencistas: *Alejandra Deriard ; Leticia Álvarez*

Resumen:

En este panel se expondrán visiones personales sobre la Evaluación en general y en la clase de matemática, en particular. Se centrarán en la propuesta de cambios en las decisiones a la hora de gestionar la clase, en pos de prácticas evaluativas inclusivas. De manera transversal, la evaluación en matemática será el objeto de observación, tanto en la escuela primaria como en la escuela secundaria.

16.- “EXPLORACIÓN DE ESCRITURAS NUMÉRICAS EN EL NIVEL INICIAL: UNA OPORTUNIDAD PARA LEER Y ESCRIBIR NÚMEROS EN EL JARDÍN”

Conferencista: *Adriana Castro*

Resumen: no está disponible

17.- “APLICACIÓN DEL MÉTODO ECBI (ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADA EN LA INVESTIGACIÓN), UN ESTUDIO DE CASOS EN DOS CENTROS EDUCATIVOS: ESCUELA REBECA CASTR ARANEDA DE LEBU (CHILE) Y CEIP PRÍNCIPE DE ASTURIAS (MADRID, ESPAÑA)

Conferencista: *José Antonio Riquelme Soto (Chile)*

Resumen:

El método Indagatorio es una iniciativa pedagógica que toma un sentido didáctico y práctico, gracias a los profesores John Dewey (1910), Joseph Schwab (1966) y Georges Charpak (1996), cuyo propósito era fomentar la educación científica en estudiantes de primaria y secundaria tanto de América como de Europa. Siguiendo esta misma línea, en Chile, a comienzos del 2003, llega ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación). Ante esto se realizó una intervención pedagógica en dos cursos distintos: un séptimo de Educación Básica (Chile) y un quinto de Educación Primaria (España), con el fin de mejorar dicho método como práctica pedagógica.

18.- “UNA EXPERIENCIA EN EL ACERCAMIENTO DE PROFESORES DE MATEMÁTICA A LA INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA”

Conferencista: *Cecilia Crespo Crespo*

Resumen:

Es reconocida la importancia de la presencia en la formación profesional del profesor de matemática tanto de la lectura y escritura científica como de la investigación. Sin embargo, los docentes presentan dificultades relacionadas con estas actividades. Este trabajo se centra en analizar algunos problemas y conflictos que manifiestan los profesores de matemática que se encuentran estudiando postítulos frente a la investigación y escritura científica en matemática educativa. Proponemos asimismo mostrar algunas de las actividades que realizamos para superar estos obstáculos. Resulta interesante reflexionar acerca de esto, ya que estas dificultades, en muchas oportunidades retrasan e incluso impiden la escritura de trabajos finales o tesis de estos postítulos y artículos que reflejen los resultados de las investigaciones que han realizado.

19.- “PROBLEMAS Y PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA”

Conferencista: *Leonardo González Galli*

Resumen:

La teoría de la evolución ocupa un lugar central en la biología contemporánea y tiene profundas implicancias en numerosos dominios más allá de la biología. Existe, también, un consenso total en relación con su centralidad para la enseñanza general obligatoria. Sin embargo, numerosos estudios señalan que la mayoría de las personas abandona el sistema educativo sin haber aprendido los principios básicos de esta disciplina. Esta situación impone a la comunidad de investigadores y educadores la pregunta de cómo mejorar los aprendizajes de estos contenidos. En esta conferencia defenderemos la necesidad de tener en cuenta algunos aspectos poco atendidos de la enseñanza y el aprendizaje de la evolución. Más específicamente, sostendremos que es necesaria una comprensión profunda de las peculiaridades epistemológicas de los modelos a enseñar y fomentar el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes. Sugeriremos que estos aspectos, junto con los conceptos de modelización y obstáculos epistemológicos, constituyen una potente guía para repensar la enseñanza de estos complejos contenidos.

20.- “CUESTIONES METODOLÓGICAS PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA”

Conferencista: *Mabel Rodríguez*

Resumen:

Al planificar una clase de Matemática es sabido que ciertos componentes deben estar presentes y en una articulación coherente. Entre ellos, los objetivos, las consignas que se entregarán a los estudiantes, la metodología de trabajo propuesta para la clase, anticipación de errores y posibles intervenciones docentes. En esta presentación nos centramos en proponer y justificar criterios para la redacción de consignas y para anticipar intervenciones docentes y analizamos cómo favorecer la actividad matemática que hace el estudiante frente

a la propuesta de trabajo del docente. Mostramos ejemplos y sumamos matices que nos permitan capitalizar lo trabajado por un lado para la formación de profesores y por otro lado para docentes en ejercicio.

21.- “LA CONSTRUCCIÓN COMPARTIDA DE CRITERIOS PARA CONSIDERAR EL AVANCE DE LOS CONOCIMIENTOS DE LOS ALUMNOS EN MATEMÁTICA”

Conferencista: *María Emilia Quarantas*

Resumen: No está disponible

22.- “POR QUÉ ENSEÑAR ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA? ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA NECESIDAD DE UNA ALFABETIZACIÓN Y CULTURA ESTADÍSTICA”

Conferencista: *María Cristina Kanobel*

Resumen:

Las razones para el interés hacia la enseñanza de la Estadística han sido repetidamente señaladas por diversos autores, desde comienzos de la década de los ochenta. No es novedoso afirmar que la Estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, “consumidores de datos”, quienes precisan adquirir capacidad para leer, analizar e interpretar información que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Su estudio fomenta el razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia, y por su naturaleza transversal, es una herramienta que ayuda a comprender otros contenidos de la currícula, donde con frecuencia aparecen conceptos estadísticos. La Estadística es un buen vehículo para alcanzar capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de software, trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en las currículas actuales. En esta presentación desarrollaremos algunas de las causas por las cuáles se hace imprescindible que los docentes de matemática enseñen los conceptos de Estadística y su relación con la Teoría de Probabilidades y plantearemos algunas orientaciones metodológicas relativas a este tema.

23.- “ENFOQUES INTEGRADOS ENTRE SALUD Y AMBIENTE. PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA”

Conferencista: *Andrea Revel Chion*

Resumen:

Se expondrán algunos modelos explicativos de la salud y la enfermedad para señalar las debilidades explicativas que sustentan. Se presentará un modelo complejo, en fuerte

relación con el ambiente, entendido este en sentido amplio. A partir de un recorrido por los diferentes capítulos del libro Educación para la salud. Enfoques integrados entre salud humana y ambiente. Propuestas para el aula (Revel Chion 2015. Paidós) se expondrá el enfoque asumido y se presentarán posibles actividades de enseñanza.

24.- “PLAN MATEMÁTICA PARA TODOS”

Conferencista: *Adriana Díaz*

Resumen:

El Plan Matemática para Todos (2012 – 2016) se enmarca en la consolidación de políticas de enseñanza llevadas adelante por el Estado Nacional de la Argentina, teniendo como propósito promover un mejoramiento de la enseñanza de la matemática en la escuela primaria, a partir de fortalecer acuerdos colectivos y el sostenimiento de un proyecto formativo en el área de matemática que promueva trayectorias escolares exitosas para todos los alumnos. Para ello, genera y sostiene en las escuelas espacios de acompañamiento a la tarea de enseñanza dando lugar a la especialización en cada provincia de maestros, acompañantes didácticos y capacitadores, cuyo eje de trabajo es el análisis de secuencias y la reflexión sobre su implementación en las aulas. Las secuencias han sido elaboradas sobre saberes considerados centrales en 4to, 5to y 6to grado, tomando como marco los NAP. En esta oportunidad, se trata de presentar el dispositivo de acompañamiento, los ejes de trabajo en términos de la profesionalización de los equipos, así como algunas conclusiones referidas al proceso de seguimiento/evaluación de los aprendizajes de los alumnos realizado durante el 2014.

25.- “¿OTRA FÍSICA ES POSIBLE?”

Conferencista: *Miguel Dall’Oso*

Resumen:

Cuando los docentes trabajamos en el aula o en el laboratorio, suponemos una única física posible y en general no problematizamos la cuestión. Sencillamente repetimos los viejos y anquilosados esquemas clásicos de enseñanza. Pero, ¿realmente la física es una sola? Los docentes, ¿no tenemos opciones? ¿Tenemos margen para elegir? ¿Qué tan responsables somos de lo que hacemos con los estudiantes? ¿Nuestro trabajo se enmarca dentro de lo que podríamos suponer una educación de calidad? ¿Podemos hacer algo distinto? Todas estas preguntas y otras tratamos de contestar un grupo de docentes que trabajamos en la universidad pero que nos hemos formado en esta institución. Las respuestas a dichas preguntas nos obligaron a repensar íntegramente nuestras prácticas y luego a modificarlas. Proceso que no ha cesado aún y esperamos que nunca lo haga. La idea de esta charla es

discutir las posibles respuestas a los interrogantes planteados, compartir nuestra experiencia y si es posible, enriquecerla junto a los asistentes.

26.- “FRACASOS EXITOSOS Y SERENDIPIA: UN APORTE HISTÓRICO”

Conferencista: *Raúl Fernández*

Resumen:

No todos los descubrimientos ni los inventos son la conclusión de una búsqueda determinada. De pronto, el emergente de un fracaso resulta ser un descubrimiento o invento exitoso. También, sin propuestas, casualmente, se encuentran en ciertas oportunidades, maravillas que no forman parte de búsquedas específicas.

Realizaremos una breve presentación de algunos ejemplos que ilustran estas situaciones dentro de la historia en química y de la ciencia en relación con la química.

Necesariamente, la ubicación contextual, contribuirá con algunas pinceladas coloridas para hacer más amenos los relatos.

Nada significa hablar del descubrimiento del primer elemento asociado a un nombre (Henning Brand o Brandt) si no paseamos por su laboratorio en un sótano de Hamburgo y desconocemos su posible sueño premonitorio como tantos otros tuvieron pero sin el éxito casual que premió a nuestro personaje.

No hay intención de juicio histórico ni conflicto religioso. El formato que cada oyente le otorgue a esta disertación dependerá del escenario que elija. Y espero que se constituya en un insumo didácticamente aprovechable.

27.- “EL ROL DE LA MUJER EN LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA, UN PRESUNTO OLVIDO”

Conferencista: *Guillermo Walter Sosa*

Resumen:

El presente trabajo abordará el rol y la evolución del quehacer de la mujer en la producción de saberes matemáticos a lo largo de la historia. Para ello se tomarán casos concretos de la historia de la matemática para ser analizados a través de fuentes documentales, trabajos monográficos y bibliografía reconocida y verificable que permitan dar a conocer los aportes originales y trascendentales de estas mujeres y su presunta exclusión del área científica según el mandato social de la época en la cual vivieron, dado que durante mucho tiempo la humanidad se las ha ingeniado para eludir de manera sistemática la presencia de las mujeres de ciencias, especialmente del entorno de las matemáticas. Por diversas razones fueron excluidas u omitidas inapropiadamente de tales logros y desprovistas de cualquier merecimiento tanto académico como social, marcando una omnipresencia masculina en los anales matemáticos. Se tendrá una postura crítica acerca de esta omisión ofreciendo otra

mirada de la historia de la matemática, reivindicando el trabajo original y significativo, y en ocasiones a la delantera, de esas mujeres que colaboraron hasta ahora desde las sombras a la evolución del pensamiento matemático.

28.- “CONOCIMIENTO PÚBLICO SOBRE LA CIENCIA. LOS RIESGOS DE LA TECNOCRACIA, LA PUBLICIDAD Y EL ESPECTÁCULO”

Conferencista: *Eduardo Wolovelsky*

Resumen:

¿Cómo puede funcionar el Estado democrático si los ciudadanos dependen del conocimiento experto disponible sólo para una pequeña élite, una élite que en su formación y en sus intereses económicos directos representa sólo a un sector muy estrecho de la sociedad?” Las abundantes producciones de las últimas décadas en el campo de la divulgación científica parecen, en su mayoría, resolver en un sentido afirmativo el interrogante que formulara el biólogo evolucionista Richard Lewontin. Sin embargo, la base epistemológica y comunicativa de esos mismos actos responden en contrario porque defienden una perspectiva de carácter tecnocrático y científicista que es difícil de elucidar porque la eventual masividad de esas producciones parecen mostrar, a través de su capacidad para el espectáculo y el discurso salvífico, una perspectiva democratizadora. Por lo tanto, la pregunta de Lewontin debe ser reconsiderada y para ello se propone reflexionar sobre aquello que llamaremos Conocimiento Público Sobre La Ciencia, que no sería la transmisión vertical de un saber desde los expertos a los legos, ni un tipo de espectáculo, ni un entretenimiento ni un signo de salvación. Sería una forma de acción política para la intervención sobre los significados de la ciencia a sabiendas de que es uno de los más destacados hilos del entretejido de acciones, pensamientos, recuerdos y luchas que forman parte del tiempo y el espacio en el que nos ha tocado vivir.

II TALLERES

1.- “DISEÑO DE MATERIALES DIDÁCTICOS HIPERMEDIA UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE (PARA PRINCIPIANTES)”

Autora: *Laura del Río*

Resumen:

Los materiales didácticos hipermedia (MDH) permiten articular recursos de diferentes naturalezas, aprovechando la gran riqueza semiótica del medio digital: imágenes, animaciones, videos, sonidos, textos, recursos interactivos. Estos materiales tienen el potencial para enriquecer el trabajo en el aula de matemática y de ciencias naturales. Gracias a las llamadas herramientas de autor y a los bancos de recursos multimedia e interactivos

abiertos, los docentes pueden crear sus propios MDH aún sin poseer conocimientos avanzados de informática. Se propone un taller práctico en el cual los docentes logren diseñar su primer MDH utilizando el software eXeLearning y recursos disponibles en GeoGebraTube. Los materiales generados con estas herramientas pueden implementarse en las netbooks que proporciona el programa Conectar Igualdad, tanto en forma on line, como en forma off line, constituyendo una buena oportunidad para que los docentes integren estos dispositivos a la práctica cotidiana.

2.- “LA NOCIÓN DE FUNCIÓN: UNA INTRODUCCIÓN UTILIZANDO GEOGEBRA”

Autores: *Laura del Río; Viviana Costa*

Resumen:

En este trabajo, se presenta y fundamenta una propuesta de taller destinado a docentes de matemática en ejercicio y en formación, cuyo propósito es promover la reflexión acerca de la enseñanza de una noción tan importante, como es la de función. Se propondrá a los participantes realizar el análisis didáctico de un problema que puede utilizarse para introducir este tema en el aula, aportando a la construcción con sentido de la noción de función. Se adoptará el enfoque didáctico de la escuela francesa de enseñanza de la matemática, de acuerdo con los lineamientos curriculares de la Provincia de Buenos Aires.

Se analizarán también las posibilidades que ofrecen las TIC, en especial el software GeoGebra, para la puesta en práctica de dicho enfoque didáctico.

3.- “FUNCIÓN HOMOGRAFICA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON EL APOORTE DEL SOFTWARE GEOGEBRA”

Autores: *Rodolfo Murúa; María Laura Rodríguez; María Paula Trillini*

Resumen:

El taller que estamos presentando surgió a raíz de una secuencia puesta en aula sobre función homográfica. La misma fue elaborada con la intención de que los alumnos sean productores de conocimiento y los verdaderos protagonistas de nuestras clases, dándoles

la oportunidad de explorar, realizar conjeturas y luego validarlas. Estas características las consideramos fundamentales desde nuestro enfoque de enseñanza. La Teoría de Situaciones Didácticas nos brinda un modelo teórico en el cual nos apoyamos, que nos permite acompañar a los alumnos y orientarlos en su proceso de aprendizaje. Creemos que el software Geogebra, en este sentido, permite que esta práctica se enriquezca y sea posible. Queremos destacar que esta propuesta ya fue difundida en la V Reunión Pampeana de Educación Matemática (UNLPam) y en las Jornadas de Educación Matemática y Nuevas Tecnologías (UNGS). Estos dos eventos nos han servido de insumo a la hora de preparar las actividades del taller presentado. Por otro lado, hemos escrito un libro contando la propuesta en donde se plasman todas las experiencias que hemos tenido y que la han potenciado.

Por último, en esta oportunidad quisiéramos compartir con otros colegas, profesores y educadores de la matemática el material que hemos elaborado, proponiéndoles un análisis conjunto que contribuya al enriquecimiento del mismo y de todos nosotros.

4.- “MIRADAS SOBRE LO QUE HACEN Y DICEN NIÑOS DE ENTRE 4 Y 7 AÑOS CUANDO PIENSAN EN Y CON LOS NÚMEROS”

Autor: *Flavia Irene Santamaria*

Resumen:

En este trabajo tomamos la idea de que la enseñanza se basa en las nociones que tienen los docentes sobre la naturaleza de la mente de los alumnos (Olson y Bruner, 1996); por ello consideramos que para mejorar la calidad de la educación matemática infantil es fundamental ampliar la comprensión sobre la plasticidad y diversidad del pensamiento numérico de los niños. Los niños, además de aplicar ciertos procedimientos e ideas ya establecidos, exploran otros que les son poco familiares e incluso intentan hacer innovaciones. Para promover su pensamiento numérico hay que confrontarlos con situaciones significativas y abiertas que involucren una variedad de "zonas cognitivas", que vayan desde zonas donde el niño se siente cómodo y seguro a espacios en que rara vez se haya aventurado aunque, sin embargo, esté dispuesto a explorar. En este taller analizaremos e interpretaremos algunas producciones, sobre la serie numérica y cuantificación de colecciones, realizadas por niños de 4 a 7 años. Buscamos ampliar la

mirada sobre lo que produce el niño, como potencial para las intervenciones de los docentes al planificar sus actividades de enseñanza. Enseñar es cambiar un conocimiento y, por ello, es fundamental conocer qué sabe el niño para poder hacerlo.

5.- “EL RAZONAMIENTO PROBABILÍSTICO: UNA NECESIDAD PENDIENTE EN EL AULA DE SECUNDARIA“

Autor: *Amable Moreno*

Resumen:

En este taller se aborda la importancia y la forma de iniciar al estudiante de secundaria en el razonamiento probabilístico.

Sabemos que este razonamiento contribuye a la toma de decisiones acertadas; y en consecuencia permite la construcción de una ciudadanía crítica. Por lo tanto, es un razonamiento que se debe fomentar en el aula de Matemática y en la Ciencias Naturales.

Se comienza el taller con una reflexión acerca de la identificación de los fenómenos aleatorios y su estimación probabilística; en el contexto lúdico, cotidiano y físico-natural. Se enriquece esta reflexión con la presentación y discusión del marco teórico propuesto por Cardeñoso (2001) para la argumentación de la identificación de sucesos aleatorios y la estimación de su probabilidad de los mismos; el marco teórico de Gal (2005) para la alfabetización probabilística y la teoría de heurísticas y sesgos.

Se espera que al finalizar el taller los participantes planteen situaciones tendientes al desarrollo del razonamiento probabilístico.

6.- “JUEGO GANADOR (CARITA FELIZ) JUEGO PERDEDOR (CARITA TRISTE)”

Autor: *Patricia Eva Bozzano*

Resumen:

En las últimas décadas, la corriente en las investigaciones en Matemática Educativa ha dado lugar a explorar elementos que vinculan el desarrollo del pensamiento matemático y los factores afectivos.

Actualmente encontramos documentados hallazgos en torno a los logros en el aprendizaje de la Matemática y su estrecha relación con las creencias, las emociones y las actitudes,

según la clasificación de los factores afectivos dada por McLeod (1989). El gran volumen de hallazgos se refiere tanto a los estudiantes como a los profesores. Sin embargo, en cuanto a aquello experimentado por profesores en actividad que generen emociones, carece de suficiente exploración, y hasta es nulo lo documentado al respecto.

Tal eje en las investigaciones en Matemática Educativa posee un destacable valor dado que lo reportado en varias investigaciones ha conducido a afirmar que la repetición de experiencias emocionales, junto a su valoración, genera creencias y provoca actitudes. Así, podemos pensar que el discurso Matemático Escolar será influenciado de alguna manera por los factores afectivos.

Nos proponemos con el taller explorar, identificar y valorar cognitivamente las emociones que subyacen durante las actividades de resolución de problemas, como mecanismo para caracterizar las experiencias emocionales vinculadas con el pensamiento matemático.

7.- “¿EXPERIENCIAS O EXPERIMENTOS? UNA VISIÓN DE LA CIENCIA COMO PROCESO Y COMO PRODUCTO”

Autores: *María Fernanda Sciutto; Silvia Lanzillotta*

Resumen:

La Física es una ciencia cuyo conocimiento se construye con la aplicación de conceptos y de procedimientos. Dado su carácter experimental existe un consenso en el hecho de que los trabajos de laboratorio comúnmente llamados experiencias son fundamentales para su enseñanza. Su importancia radica no sólo en la posibilidad de observación y experimentación sobre la realidad y desarrollo de habilidades experimentales, sino también en la posibilidad que brindan para relacionar las teorías y modelos con la experiencia, y para que los estudiantes conozcan cómo se construye el conocimiento científico.

En este taller realizaremos una serie de trabajos experimentales tomando como eje el concepto de ciencia como proceso, considerando como la búsqueda caracterizada por una actitud peculiar, científica: deseo de saber, objetividad, espíritu abierto, crítico y de cooperación.

No descuidaremos, sin embargo, la visión de ciencia como producto es decir construida por hechos observados, conceptos, leyes, principios generales, modelos y teorías.

Trabajaremos con un grupo de estudiantes avanzados de la carrera del profesorado de Física quienes realizarán algunas actividades experimentales teniendo en cuenta el análisis

de variables y las posibilidades que brindan los distintos dispositivos a utilizar con la participación activa de los asistentes al taller.

8.- “CONTEXTOS Y MODELOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS RACIONALES”

Autores: *María Fernanda Gallego; Silvia Gabriela Pérez*

Resumen:

Este taller presenta la trayectoria global que la Educación Matemática Realista (EMR) propone para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones. El punto de partida son situaciones en contexto ricas y significativas que puedan ser matemáticamente organizadas por los alumnos en un proceso de matematización progresiva que incluye la creación activa de modelos.

La diversidad de modelos utilizada para el tratamiento de las fracciones potencia el trabajo con decimales y porcentajes, optimizando su uso de acuerdo a la situación y los números involucrados hasta afianzar la construcción de las reglas formales de comparación y operación. De allí que se propone el trabajo integrado entre las distintas representaciones de los números racionales.

9.- “ORIGAMI: TÉCNICA PARA CONSTRUIR MODELOS GEOMÉTRICOS”

Autor: *Mónica Micelli*

Resumen:

El Origami siendo una disciplina que surge en escenarios no académicos aporta técnicas que pueden ser llevadas al aula de Matemática con una intención didáctica. Las actividades a partir del doblado de papel permiten distintas prácticas por parte de los alumnos más allá de una destreza sicomotriz. En el aula de Matemática, las actividades propuestas promueven: la observación, la visualización, el planteo de conjeturas, el análisis de los datos para poder demostrar dicha hipótesis según el nivel educativo en el cual nos encontremos. En esta ocasión se realizarán construcciones que permitan: la aplicación de propiedades del cuadrado, modelización algebraica en relación al cálculo de área y volumen. Se considera

que este tipo de propuesta permite que los alumnos atraviesen de una forma activa, participativa y creadora, procesos de construcción lógicos. Por lo tanto en el taller se propone no solo realizar las construcciones a partir del plegado de papel (Origami) sino un análisis de posibles actividades para trabajar con los alumnos.

10.- “EXPLORANDO SENTIDOS: UNA APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE FRACTAL A TRAVÉS DEL ORIGAMI MODULAR”

Autor: *Fabián, Berini*

Resumen:

La noción de fractal, así como las sucesiones y series, se formaliza en general, en las primeras materias de nivel terciario o de grado, atendiendo con rigurosidad a las nociones matemáticas que involucran, entre ellas el concepto de infinito. No obstante, en el nivel medio y en algunos ingresos a la Universidad el tema de fractales y sucesiones se trabaja y es considerado de gran importancia. En este trabajo se presenta, por un lado, un resumen, los resultados y las conclusiones obtenidas en la realización de un proyecto (en 2012) que a través del origami, y relacionándolo con él, trabaja una aproximación al concepto de fractal. En ese constructo, aparece el estudio de sucesiones y del concepto de infinito. Compartiendo la idea de los diseños curriculares, que conciben la educación de los estudiantes en forma significativa, este proyecto realizado en el último año de la escuela secundaria, buscó favorecer la enseñanza de los conceptos matemáticos involucrados, dando base a la abstracción que necesitan los estudiantes para ingresar a la universidad. Y por otro lado, se propone brindar un taller cuyo objetivo sea acercar a la comunidad educativa una herramienta alternativa que permita definir nuevos espacios de enseñanza y aprendizaje.

11.- “MODELOS DIDÁCTICOS PARA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS”

Autor: *José Antonio Riquelme Soto*

Resumen:

Al pasar los años muchos de los profesores que imparten las ciencias naturales en primaria han ido adaptando diferentes modelos, que han sido presentados durante su formación

como docentes, con el fin de mejorar la calidad de la educación científica. Por otra parte académicos, profesores del área de ciencias y científicos, han acordado leer, analizar y reflexionar sobre los modelos existentes, con el fin de comparar las ventajas y desventajas que estos poseen y concluir cuál de ellos es el más adecuado para enseñar las ciencias naturales. Entre los principales modelos didácticos encontramos: Modelo de enseñanza por Transmisión - Recepción, Modelo por Cambio Conceptual, Modelo por Descubrimiento y Modelo por Investigación.

12.- “MATE-TANS: CONSTRUYENDO MATEMÁTICA CON TANGRAMS”

Autores: *Eliana Dominguez; Natalia Sgreccia; Gladys Brunini; Virginia Ciccioli*

Resumen:

Se presenta una propuesta de Taller para analizar contenidos y actividades susceptibles de ser trabajados en clases de primaria o de secundaria mediante el uso de distintos tipos de Tangrams. Se pretende tomar conciencia acerca de las bondades de este recurso didáctico y de poder apreciar el potencial matemático de cada tipo. Se cree que mediante actividades de esta índole se contribuye a la formación inicial y continua de profesores en Matemática.

13.- “MI PATIO Y SUS ALREDEDORES: DIDÁCTICAS INTEGRADAS PARA EL PENSAMIENTO CRÍTICO”

Autores: *María Celeste Molina Agostini; Vanesa Daiana Olivera*

Resumen:

La validación del conocimiento es, sin lugar a dudas, uno de los puntos claves a discutir cuando hablamos de ciencias. Que la validación de un conocimiento, tanto para docentes como para estudiantes, ocurra meramente por provenir de una autoridad científica (Maturana, 2011) convierte a ese conocimiento en dogmático e inerte para la construcción de nuevos conocimientos. Podría decirse que deja de ser un conocimiento científico para convertirse en una mera cuestión de fe, de confianza en aquella autoridad. Por el contrario, cuando se comprende la naturaleza social del conocimiento científico, y hay una apropiación

significativa de las modelizaciones que construyen subjetividad, el sujeto se empodera (Grupo Choiols, 2012).

Este taller persigue la reflexión sobre la naturaleza de las ciencias y sus modos de producción a través de ejemplos concretos de representaciones del planeta Tierra y el sistema solar. Por otra parte, se hace uso tanto del concepto de movimiento en Física y Astronomía como así también de concepciones geográficas que aportan a la construcción de la subjetividad.

Se propondrán situaciones conflictivas a través de la estrategia didáctica del teórico dialogado, a partir de las cuales el sujeto se encuentra en la necesidad de posicionarse epistemológicamente respecto del material presentado.

14.- “UN APORTE PARA LA ENSEÑANZA EN LAS CLASES DE BIOLOGÍA: LAS ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS DE LOS PECES DE LAS LAGUNAS BONAERENSES”

Autores: *Gustavo Emilio Berasain; Claudia Alejandra Marcela Velasco; Damián Alberto Padín; María Estela Etchepare*

Resumen:

La reproducción de los diferentes reinos son temas abordados por los docentes en los distintos niveles de enseñanza. La importancia de este tema como continuidad de la vida hace necesaria la correcta planificación en cuanto a estrategias de trabajo en el aula y/o en el laboratorio. Consideramos que trabajar con Talleres es una buena forma de comenzar a promover actividades que favorezcan el conocimiento y la concienciación sobre la importancia de la reproducción para el desarrollo de las poblaciones, la variabilidad genética y la biodiversidad. Esta actividad ejercitará a los participantes en la manipulación de material de laboratorio y biológico, les brindará herramientas para planificar sus actividades de campo y/o laboratorio, y de esta manera enriquecerá la formación de los asistentes.

15.- “TIEMPOS Y DISTANCIAS ASTRONÓMICOS... ¿SOLO UNA CUESTIÓN DE CIFRAS?”

Autor: *Natalia Paola De Marco*

Resumen:

La intención de este curso es promover una instancia de reflexión sobre la enseñanza de Ciencias Naturales en la EP, propiciando un espacio de discusión a partir de preguntas como: ¿Qué significa enseñar temas relacionados con la Astronomía para los docentes?, ¿por qué enseñar Astronomía a los niños?, ¿qué prácticas habituales se realizan con los alumnos de la EP para enseñarles a estudiar temas relacionados con la Astronomía?

A partir del análisis de materiales que circulan por las escuelas, de acuerdo a los dichos de los docentes del nivel y de la tarea de acompañamiento en Ciencias Naturales a maestros de Segundo Ciclo, se observa que las prácticas habituales se relacionan con la lectura de los textos escolares, el armado de una “maqueta del Sistema Solar” (realizado con pelotitas de telgopor de diferentes tamaños y colgadas de hilos desde el techo del aula), incorporación en algunos casos de videos sobre el tema y en general la solicitud de búsqueda de información por parte de los alumnos.

El propósito de este encuentro, entonces, se centra en la necesidad de ampliar y modificar muchos supuestos que en general tienen los docentes sobre estos temas de Astronomía, sobre el trabajo con las ideas de los alumnos y por ende la noción de ciencia que subyace.

16.- “EXPERIMENTANDO CON PROTEÍNAS”

Autor: *Liliana Medeiros*

Resumen:

El Taller intenta presentar los contenidos vinculados a las proteínas, los aminoácidos, las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína, el enlace peptídico, sus funciones biológicas, su importancia en el organismo, la alimentación y el crecimiento. También presenta una modelización sencilla de la cadena de aminoácidos, de su estructura primaria y del enlace peptídico, y su relación con la función biológica o enfermedades genéticas.

Se muestran además, algunas imágenes de estas macromoléculas, obtenidas con ultramicroscopio. Y, simultáneamente, una experimentación sencilla de identificación de ciertos aminoácidos y proteínas, que realizarán los participantes en el aula.

Paralelamente, se intenta mostrar a los docentes todos los materiales didácticos posibles sobre cualquier tema a tratar: modelizaciones, experimentos, uso de imágenes –de libros o virtuales-, que hacen al buen entendimiento de lo que hoy se da en llamar ciencia escolar, concepción pedagógica de soporte constructivista que implica un abordaje holístico de cada contenido.

17.- “EXTREMOS RELATIVOS: EXPLORACIÓN Y DIFERENTES MARCOS PARA LA VALIDACIÓN”

Autores: *Daniel Oscar Arias; Verónica Rodríguez Buján*

Resumen:

En la tradición escolar y en particular la universitaria, los problemas de optimización fueron abordados con técnicas del área del Análisis Matemático. Estas herramientas privilegiadas del cálculo diferencial y variacional fueron puestas al servicio en la resolución de un tipo de problemas pasibles de una relativa estandarización. A partir de este hecho general en la enseñanza del análisis matemático es que nos comenzamos a preguntar qué aprendizajes devienen de este tipo de prácticas (para identificarlas) y nos interrogamos sobre el modo de nutrirlas. Para esto consideramos necesario encontrar problemas con una estructura no reconocible a prima facie por los alumnos y para comenzar a estudiar los procedimientos en busca de particularidades de validación en su génesis resolutive.

Pensamos que una manera de nutrir estas experiencias se podría conseguir poniendo en contacto el marco funcional y el geométrico apoyado en un software como el Geogebra de manera que el contexto geométrico aporte control al funcional y el trabajo algebraico se vea enriquecido en su sentido.

18.- “ANÁLISIS DE DATOS Y GEOGEBRA: UNA COMBINACIÓN PERFECTA PARA ENSEÑAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA”

Autor: *Maria Cristina Kanobel*

Resumen:

¿Cómo enseñamos hoy Probabilidad y Estadística en las aulas? ¿Usamos el potencial que hoy nos brindan las nuevas tecnologías para su abordaje didáctico? ¿Por qué no aprovechar Geogebra para generar propuestas motivadoras que promuevan la discusión y el análisis? Según el Diseño Curricular para Educación Secundaria, "Una educación que promueva como propósito la inclusión tecnológica, debe organizar los contenidos básicos en función de que los sujetos puedan adquirir conocimientos, realizar las acciones que les permitan involucrarse y superar la brecha digital y su consecuencia inmediata: el analfabetismo digital-informacional". A partir de esta premisa, la propuesta del taller es presentar una herramienta de geometría dinámica como Geogebra a modo de recurso didáctico para desarrollar actividades para el aula, que sirvan además, como hilo conductor para crear un espacio de análisis y reflexión conjunta. Mediante actividades lúdicas y simulaciones utilizando dicha herramienta, se propone un cambio de abordaje utilizando las nuevas tecnologías (TIC) que pueden ser puente para el planteo de problemas de Estadística que permitan desarrollar desde un análisis exploratorio de datos hasta la toma de decisiones.

19.- “METÁFORAS PARA ARGUMENTAR Y EXPLICAR EN CIENCIAS”

Autores: *Andrea Revel Chion; Federico Navarro*

Resumen:

Metáforas, analogías y comparaciones han sido estudiadas desde tiempos de la retórica griega, y conceptualizadas como recursos poéticos del lenguaje para ganar en claridad o vincular elementos puntuales de la realidad.

Sin embargo, las metáforas en realidad vinculan marcos conceptuales complejos y completos, y son determinantes de nuestras formas de pensar y comunicar la realidad, incluidas las prácticas comunicativas científicas. Pero además constituyen un recurso potente para enseñar modelos teóricos de las ciencias y para facilitar el aprendizaje de las

complejidades que esos contenidos científicos escolares suelen representar a nuestros estudiantes.

20.- “CIENCIA CON IMAGINACIÓN Y SENTIDO”

Autores: *Nilda Sobrero*; Alumnos de 6to año de EP N° 84 Quilmes

Resumen:

Este relato de experiencias y mini taller se organiza a partir del trabajo realizado con niños y niñas de sexto año de la escuela primaria, en el área de Ciencias Naturales.

La propuesta a presentar consta de una primera parte, donde se dará cuenta de distintas propuestas de enseñanza en la que “la modelización de fenómenos” y “el desarrollo de experimentos” constituyen las actividades centrales a la hora de “hacer ciencia escolar”. Se presentarán en un lugar central aquellos “diseños de modelos y experimentos” diagramados por los propios niños y niñas. Este relato será acompañado con imágenes que den cuenta de lo relatado, y de la “palabra” de los alumnos partícipes de dichas actividades, que estarán presentes en este encuentro, para manifestar sus propias experiencias. El eje de estas propuestas no es presentar una experiencia “extraordinaria”, sino justamente aquellas experiencias que posibilitaron “un imaginar científico” por parte de los alumnos.

Luego se desarrollará un mini taller que tendrá una particular organización, los propios niños y niñas participantes, serán coordinadores de la actividad propuesta. Se presentarán una serie de “casos problema” a resolver cuyo propósito central es hacer eje en el segundo aspecto que focaliza esta propuesta: la necesidad de que el contenido que se transmite tenga “sentido”. Finalmente se invitará a los asistentes a “imaginar” modelos o experimentos frente a temáticas específicas.

21.- “RECORRIENDO EL MUNDO DE LA BIOLOGÍA DE LA MANO DE LOS GÉNEROS TEXTUALES”

Autores: *Johana Cristina Richter ; Mabel Delgado*

Resumen:

Este taller va dirigido a los alumnos o docentes iniciales del profesorado de las ciencias naturales que desean practicar la escritura de diferentes tipologías discursivas, propias del nivel de formación académica. El poder escribir, formular la idea individualmente o más aún grupalmente, es un esfuerzo que requiere de varias estrategias, entre ellas el saber trabajar colaborativamente y consensuar las ideas; como así también, recuperar estructuras sintácticas para armar los párrafos y por último, el eje del taller: reconocer los géneros textuales básicos que se aplican para realizar la transferencia de conocimiento de esta ciencia, en el aula o a otro individuo.

22.- “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO”

Autor: *Claudia Groenwald*

Resumen:

Este breve taller pretende proporcionar actividades para la enseñanza de las matemáticas que permitan a los estudiantes desarrollar estrategias de pensamiento mediante la “metodología de resolución de problemas”, tendientes a resolver situaciones nuevas e inesperadas. Las actividades propuestas tienen como objeto armar una caja de herramientas para maestros/as y profesores/as utilizables al momento de planificar sus clases, que permitan a los estudiantes desarrollar su creatividad y la habilidad para resolver problemas. Se trabajará con problemas preparados para conjeturar sobre ellos, para que, mediante los datos obtenidos, se puedan formular hipótesis acerca de las regularidades y particularidades observadas tendientes a generalizar la solución. Es importante destacar que solo en los descubrimientos realizados por ellos mismos, los alumnos se sienten atraídos, por lo que es necesario valorar esos descubrimientos para hacerlos más y más profundos, mediante un raciocinio de construcción, que va a ampliarse cada vez más. Las actividades propuestas han surgido de la labor realizada por el curso de Matemática, Laboratorio de Grado de la Universidad Luterana de Brasil, implementado para practicantes en escuelas primarias y secundarias y sus resultados han sido probados y analizados.

23.- “EXPERI...¿MÁGICOS?”

Autor: *Carlos Matteucci*

Resumen:

La propuesta del taller es llevar a cabo, analizar sus fundamentos y considerar momentos de aplicación de una serie de experimentos sencillos y atractivos tendientes a promover la curiosidad y el interés.

Se pretende reflexionar respecto de la posible aplicación gradual de estos y otros experimentos en los distintos momentos y niveles de formación.

Además, a través de experiencias sencillas se reflexionará respecto del cómo nos posicionamos y del cómo se posicionan los estudiantes en general frente a un problema experimental por resolver. Se analizarán distintos modos de abordaje enfatizando la necesidad de elaborar un plan que permita coordinar el trabajo considerando diferentes modos de resolución.

24.- “BIODIVERSIDAD: CONCEPTOS GENERALES, IMPORTANCIA Y AMENAZAS ¿POR QUÉ CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD?”

Autor: *Sergio Daniel Goldfeder*

Resumen:

El término diversidad biológica – o biodiversidad – refiere a la amplia variedad de seres vivos que habitan nuestro planeta y a los sistemas naturales que éstos constituyen. La biodiversidad que observamos hoy es el resultado de millones de años de evolución. Fue modelada por procesos naturales y, actualmente cada vez más, por la influencia (directa o indirecta) de la especie humana. La diversidad biológica forma una red vital, de la que somos parte integrante y de la cual dependemos – de manera ineludible – para nuestra supervivencia.

La primera parte del taller consistirá en una exposición que trata conceptos generales sobre biodiversidad, por qué es importante su conservación y qué amenazas la acechan. Se verá también cómo se clasifican las especies amenazadas, cuáles son las ecorregiones

argentinas y un breve panorama del Convenio sobre Diversidad Biológica. Por último, veremos algunos conceptos que promoverán la reflexión y discusión para la segunda parte. La segunda parte propone un espacio-debate, donde se invitará a pensar juntos sobre los temas expuestos, cristalizando una mejor comprensión de los mismos. Siguiendo algunas sugerencias y guías, debatiremos qué y cómo se podrían hacer aportes para la solución del problema.

III PONENCIAS Y PÓSTERS

1.- “NUEVA MODALIDAD DE ENSEÑANZA BAJO SOPORTE DE TECNOLOGÍA DIGITAL”

Autor: Ing. Amilcar Pedro Orazzi

Mail: estructurarte2112@hotmail.com

Filiación: Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Especialidad: Enseñanza de cónicas y cuádricas

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras clave: enseñanza - tecnología digital

Resumen

Hoy más que nunca el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje destinados a la formación del alumno, en todos los niveles de educación, está condicionado por nuevos contextos. Algunas de estas situaciones pertenecen a la propia práctica educativa, como por ejemplo la tecnología digital, y otras no, como son las condiciones socio-económicas que afectan al rendimiento del alumno, en el mejor de los casos, o es un posible factor de desgranamiento de la matrícula, en el peor de los casos; por solo nombrar dos causas que pueden influir en la toma de decisión de la propuesta metodológica a adoptar. Tal realidad es más notoria en el nivel de enseñanza universitario; nuestra Universidad, la UNLP, no es ajena a ella y, por supuesto, su Facultad de Arquitectura y Urbanismo se encuentran con la misma problemática. Por tal motivo en la Cátedra de Matemática de la FAU-UNLP hace dos años que nos propusimos afrontar el desafío de repensar nuestras prácticas educativas para mejorar el aprendizaje, poniendo en acción el Proyecto Pedagógico presentado al momento de concursar el equipo de Profesores en el año 2008, y teniendo como guía la producción del Proyecto de Investigación de la Cátedra donde se sostiene que la construcción de

modelos didácticos alternativos en la enseñanza de la Matemática, en general, y de la Geometría, en particular, se favorece teniendo en cuenta los contextos de Diseño, especialmente cuando se trabaja con alumnos del nivel universitario básico, como es nuestro caso.

Ponencia

Marco teórico-epistemológico

La matemática es una organización dinámica, ya que los procedimientos generan nuevos problemas y apelan a nuevos resultados que a su vez conllevan abordar y plantear nuevas estrategias, en este caso particular la utilización de nuevas herramientas bajo la utilización de recursos tecnológicos.

La propuesta tiene en cuenta que el aprendizaje de la matemática trascienda los tiempos áulicos, adecuando estos, a los tiempos que el alumno necesite y disponga.

Consideraciones psicológicas y epistemológicas

Para elaborar cualquier propuesta didáctica en matemática debe reconocerse que:

Aprender es un proceso continuo. Se aprende a partir de conocimientos y de esquemas de percepción, de acciones anteriores, de dudas y aún de errores.

El conocimiento se adquiere a través de diversos procesos intelectuales vinculados a acciones y que producen resonancia afectiva. El conocimiento que se posee nunca es completo ni acabado.

Desde una perspectiva constructivista se apunta a un proceso de aprendizaje apoyado en la acción del alumno a quien se estimula a reorganizar y ampliar sus conocimientos previos.

Ausubel afirma que el aprendizaje debe ser significativo, lo que implica la existencia de una estructura cognitiva que le permite al que aprende relacionarse de una manera sensible con una idea. Esta significatividad se da de dos maneras distintas: respecto a la coherencia con los contenidos en íntima relación con la disciplina estudiada y respecto del desarrollo de las jerarquías de conocimiento del alumno.

El propósito de esta obra es que el docente desarrolle una labor de enseñanza que brinde al alumno la posibilidad de descubrir para lograr una comprensión relacionada, proponiendo situaciones que se transformen en problemas por resolver, entendiéndose por problema: “toda situación con un objetivo por lograr, que requiera del sujeto una serie de acciones u operaciones para obtener una solución de la que no se dispone en forma inmediata,

obligándolo a engendrar nuevos conocimientos, modificando los que hasta ese momento poseían....” (Brousseau)

Objetivo

El objetivo es tener una mayor gestión sobre las regularidades funcionales de las situaciones de enseñanza y dotar a la enseñanza y el aprendizaje de nuevos enfoques y formas con la utilización de elementos que nos brindan las nuevas tecnologías, se deben entender que el aprendizaje de la matemática tiene su propia psicología, como así también los alumnos que hoy transcurren los primeros años de una carrera universitaria teniendo una psicología propia con respecto a la utilización de elementos o recursos informáticos, cabe citar que ellos son nativos informativos.

La materia matemática en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de La Plata se dicta en los dos primeros años de la carrera, en donde los alumnos tienen edades que oscilan entre 18 y 20 años. Es el alumno quien construye el conocimiento a partir de las herramientas y pautas, dadas por el profesor. Toda situación didáctica comprende la intervención del profesor sobre la dupla alumno-medio con el objeto de hacer funcionar las situaciones didácticas y los aprendizajes que ellas provocan. Esta intervención recibe el nombre de devolución de una situación fundamental. El profesor induce a que el alumno se apropie, responsabilice y haga suya una situación didáctica, para ello se le presenta al alumno el nuevo material didáctico y este debe asumir la responsabilidad de su utilización.

El objetivo de la Cátedra, es que los estudiantes desarrollen competencias, para evaluarla críticamente y para discutirla desde el punto de vista científico y metodológico. Durante el transcurso de la planeación y el desarrollo de la propuesta didáctica de utilización de material digital, no deben descuidarse los objetivos y competencias, para retroalimentar y readecuar la estrategia si se hace necesario. Luego una forma de garantizar las mejores actividades es que sean factibles, y profundizarlas de antemano. De igual forma es importante pensar las actividades que resulten un reto para el estudiante, sus niveles de exigencia y los prerrequisitos para aportar en los procesos de autoformación.

Fundamentación de la propuesta

En el intento de definir las mejores estrategias y técnicas, los recursos más adecuados y las más apropiadas mediaciones para la mayor calidad de la docencia universitaria; se propone

reformular las prácticas educativas innovando y experimentando lo que nos hace actuar de una u otra manera como profesionales de la educación superior.

Mientras para la educación básica es importante la reconstrucción de las ciencias básicas para la vida social y laboral; para la universidad lo prioritario es no sólo la reconstrucción de la ciencia y el servicio social de ella, sino la producción de conocimiento y la inserción del profesional en la vida. Con respecto a la producción del conocimiento, que es uno de los temas que hoy y aquí nos ocupa, es significativo considerar: la generación de nuevas relaciones, caminos alternativos, principios, propiedades y aplicaciones, para favorecer el avance de las ciencias, a partir de un pensamiento crítico, creativo y de la capacidad de resolver problemas. Habiendo aplicado tal concepto en la asignatura Matemática y Física Aplicada, de la FAU-UNLP, es que en esta ponencia presentamos algunas de las líneas de trabajo llevadas a cabo para que ello ocurra.

Sintetizamos en cuatro puntos básicos: la construcción y puesta en práctica de un nuevo material didáctico al que denominamos videos educativos matemáticos, videos tutoriales, la creación de videos documentales sobre Matemática, utilizando el concepto de Yves Chevallard de transposición didáctica y la enseñanza de softwares (matemáticos y de diseño) muy en boga en estos días como herramientas para el estudio de Matemática.

Cantidad y calidad del aprendizaje son propósitos indivisibles, por eso la Cátedra a través del docente como instancia de construcción y distribución del conocimiento propone estar en condiciones de cualificar la efectividad de los procesos de producción del aprendizaje, con conocimiento de causa del papel activo del estudiante como sujeto de su propio aprendizaje. Las estrategias didácticas para el desarrollo apropiado del proceso de aprendizaje y enseñanza, hacen que se abra un abanico de posibilidades cuyo propósito es ofrecer información para contribuir a la práctica docente con nuevas relaciones y conceptos sobre las circunstancias en que se realiza la enseñanza de la Matemática.

Entendemos que la complejidad de la Matemática hace que su enseñanza deba estar sujeta a cambios profundos, adecuándose a nuevos contextos, generando un aprendizaje y desarrollo permanente de los docentes, obligándolos a experimentar nuevas formas de enseñanza, como replanteos de nuevas estrategias metodológicas, cambios de planificaciones, innovación en materiales didácticos, etc.

Es por todo esto que nos vemos en la necesidad de experimentar permanentemente con nuevas estrategias de enseñanza, de las cuales detallaremos algunas a continuación.

A continuación desarrollaremos brevemente el concepto de cada una de las propuestas educativas implementadas.

Videos educativos matemáticos - Videos tutoriales

Contexto

Clases muy masivas, donde la comprensión de los alumnos algunas veces se ve dificultosa, por el hecho de estar lejos del pizarrón o no oír con claridad al docente.

Alumnos que por distintas razones no pueden asistir a las clases.

Destinado a:

Alumnos que por diversos motivos de enfermedad o de fuerza mayor no pueden asistir a la clase regular.

Alumnos que no han realizado una comprensión adecuada de la clase impartida por el docente.

Alumnos interesados repasar conocimientos adquiridos.

Alumnos que quieren repasar algún tema previo a la evolución, sea esta parcial o final.

Alumnos que por razones personales, se les dificulta la toma de apuntes, y les es útil volver a escuchar al docente.

Todos los alumnos que se encuentre cursando regularmente la asignatura.

Objetivo:

Mejorar el aprendizaje del alumno.

Generar una contención hacia el alumno que por algún motivo no ha podido asistir a las clases, y está interesado en adquirir el conocimiento.

Como herramienta de repaso de contenidos.

Brindarles a los alumnos nuevas modalidades de obtención de material de estudio.

Tiempo de duración:

Tienen una duración aproximada de 5 minutos

Cantidad:

Se estima entre 4 a 6 por tema.

Lugar de adquisición:

Los mismos se pueden descargar desde: correo electrónico., CD, pendrive, descarga de la página de la Cátedra.

Conclusiones

La utilización de estas nuevas herramientas de enseñanza han tenido una aceptación masiva por parte de los alumnos, en donde encontraron nuevas formas de asimilar los contenidos impartidos durante la cursada.

Como dato estadístico y de diagnóstico, la cátedra durante el año lectivo realiza periódicamente encuestas en las cuales se le pide al alumno que opine sobre las nuevas herramientas implementadas, para tener un análisis de las situaciones lo más preciso posible.

El éxito se ve reflejado en el alto porcentaje de alumnos aprobados, como así también en la disminución de alumnos que abandonan la cursada.

El software educativo es uno de los medios que propicia el apoyo del trabajo independiente del estudiante.

Por todas las actividades que han realizado los estudiantes con los contenidos de esta asignatura entendemos que el empleo de un software educativo es de gran utilidad como herramienta auxiliar en la enseñanza lo que constituye una necesidad, ya que permite:

Fomentar el conocimiento teórico y práctico de la materia.

Motivar el interés por la asignatura

Estimular la comunicación, la intervención y participación de los estudiantes en los trabajos del grupo.

Incorporar al material toda la información necesaria para el aprendizaje.

Distribuye directa e instantáneamente los contenidos.

Bibliografía

1. Adel, j:(1995) "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la tecnología educativa". La Habana. Curso 15 pedagogía '95.
2. Fernández, B. e Insel Parra:(1999) "Medios de enseñanza, comunicación y ¿sólo recursos técnicos?". La Habana. Curso 28 pedagogías '99.
3. Fernández R., Berta y García Otero, J. Tecnología educativa:
4. Gilbert. c. d. Elvira (2004) La habana: ed. pueblo y educación, 146p.
5. García. b. Gilberto. Profesionalidad y práctica pedagógica/ g. b.
6. López Palacio, Juan. Algunas consideraciones acerca de la tecnología
7. Ahriman, Bravo y Sánchez:(1992) "Experiencia de la aplicación de los medios audiovisuales en la enseñanza de la estadística" en Actas de las jornadas: la

innovación "emergente" como medio de mejora de la calidad de enseñanza en la ingeniería. Madrid: ice de la universidad politécnica. Págs. 179-187.

8. Bravo y Llanas, B.:(1994) Curso en vídeo de Microsoft fortran 5.1. (8 vídeos) Madrid: ice. de la universidad politécnica de Madrid.

2.- “MATEMÁTICA COTIDIANA, TIC Y FUNCIONES POLINÓMICAS”

Autoras: Karina Rizzo; Luciana Volta

Mail: karinarizzo71@gmail.com; lvolta@unq.edu.ar

Filiación: Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N°24; Universidad Nacional de Quilmes

Especialidad: TIC y Matemática

Tipo de trabajo: Narrativa de experiencia pedagógica

Palabras clave: funciones polinómicas, situaciones cotidianas, TIC.

Resumen

La matemática nos atraviesa en forma continua en las diferentes situaciones cotidianas. No obstante, esto que para nosotros como docentes es una afirmación, para los alumnos, es en muchos casos una frase en la que pocos creen realmente. Asimismo, consideramos que las herramientas tecnológicas favorecen la motivación de los estudiantes y la visualización de los contenidos matemáticos. Por ello, nuestra intención con este trabajo es tratar de hacer la matemática más real, cercana y concreta, acompañando a los estudiantes en la exploración de situaciones cotidianas en las que puedan descubrir las funciones polinómicas en juego. Completamos este trabajo llevando al plano tecnológico dichas situaciones cotidianas, buscando con el uso de la computadora que los alumnos puedan estudiar este tipo de funciones a través de valores concretos, y analizando particularidades de las mismas, tanto gráfica como analíticamente.

Ponencia

Introducción

Las matemáticas forman parte de nuestra realidad, no obstante, para el estudiante en general resultan abstractas y descontextualizadas. Es necesario favorecer la creación de situaciones que permitan motivarlo en la resolución de problemas. La modelización matemática implica múltiples procesos de pensamiento, favoreciendo la necesidad de que el alumno realmente se involucre en la tarea (Bouciguez *et al.*, 2008).

Asimismo, frente al avance tecnológico, entendemos necesario trabajar con los estudiantes en una propuesta didáctica que permita, mediante el uso de las TIC, adquirir conocimientos sobre los diferentes conceptos matemáticos. Planteamos una propuesta para el estudio de funciones polinómicas.

Marco teórico

En la escuela secundaria, suele trabajarse los contenidos matemáticos en forma aislada. Por ejemplo, en el tema de funciones los estudiantes no están acostumbrados a relacionar los coeficientes de la expresión algebraica de una función polinómica con las características de su representación gráfica (González Astudillo, 2010), así como tampoco a relacionar las raíces de una función con las soluciones de su ecuación algebraica asociada (Ancho Narvaiz, 2012). Variadas investigaciones marcan la necesidad de la implementación de estrategias para el aprendizaje basadas en la coordinación y tránsito entre los diferentes contextos en los cuales los conceptos pueden ser presentados (Díaz Lozano *et al.*, 2013). En la enseñanza gobernada por el papel y el lápiz, en general se utilizan sólo medios estáticos de representación de objetos matemáticos, lo que lleva a que la evolución de lo discreto a lo continuo en el estudio de funciones, se logre en periodos de tiempo más largos y en un menor número de estudiantes. Con la utilización de medios tecnológicos, se destacan las potencialidades dinámicas de manipulación de objetos, que permiten explorar los efectos de la variación de los parámetros y/o coeficientes en gráficas correspondientes a expresiones polinómicas (Basurto Hidalgo, 2013). La clave está en trabajar las situaciones cotidianas desde un nuevo enfoque, apoyadas en las herramientas tecnológicas disponibles (Gamboa Araya, 2007), pues parecen favorecer las actitudes positivas como la perseverancia, precisión, espíritu crítico, creatividad, y flexibilidad de pensamiento (García y Romero Albaladejo, 2009).

Marco metodológico

Este estudio se realizó con estudiantes de 5º años de un colegio de Enseñanza Media del conurbano bonaerense, subvencionado en su totalidad por el Estado Nacional. Se trata de analizar los resultados obtenidos en relación a los conocimientos y destrezas matemáticos, a la motivación y el desempeño de los alumnos frente a una actividad particular a realizar. Las consignas de la propuesta de la docente se muestran a continuación.

Trabajo Práctico 1:

- 1) *Buscar gráficos y/o situaciones (como mínimo cuatro) cotidianas en diarios, revistas, internet, etc.; donde se evidencie el contenido trabajado.*
- 2) *Encontrar la expresión algebraica (fórmula) que mejor se adapte a la situación, utilizando la información encontrada (puntos) y el método de interpolación.*
- 3) *Utilizar dicha información, para plantear y resolver una situación problemática.*
- 4) *Escribir, formalmente, de dónde escogieron la situación presentada (fecha y fuente).*

Nota: Utilizar los ejemplos dados en clase “Las funciones polinómicas en la resolución de problemas”.

Trabajo Práctico 2:

- 1) *Buscar, utilizando herramientas tecnológicas, situaciones cotidianas en las que se puede advertir y plasmar el contenido trabajado, en forma conceptual y/o procedimental.(puedes utilizar la misma situación empleada en el TP1)*
- 2) *Encontrar la expresión algebraica (fórmula) que mejor se adapte a la situación, utilizando la información encontrada (puntos) mediante el software GeoGebra.*
- 3) *Plantear y resolver una situación problemática.*
- 4) *Mostrar el contenido matemático involucrado, así como la explicación, justificación y/o desarrollo que permita comprobar el contenido utilizado.*

Sugerencias: *Buscar gráficos donde se observe la función polinómica (o saca fotos).Insertar la imagen encontrada en “GeoGebra”. Analizar dicha función. Inventar una situación problemática.*

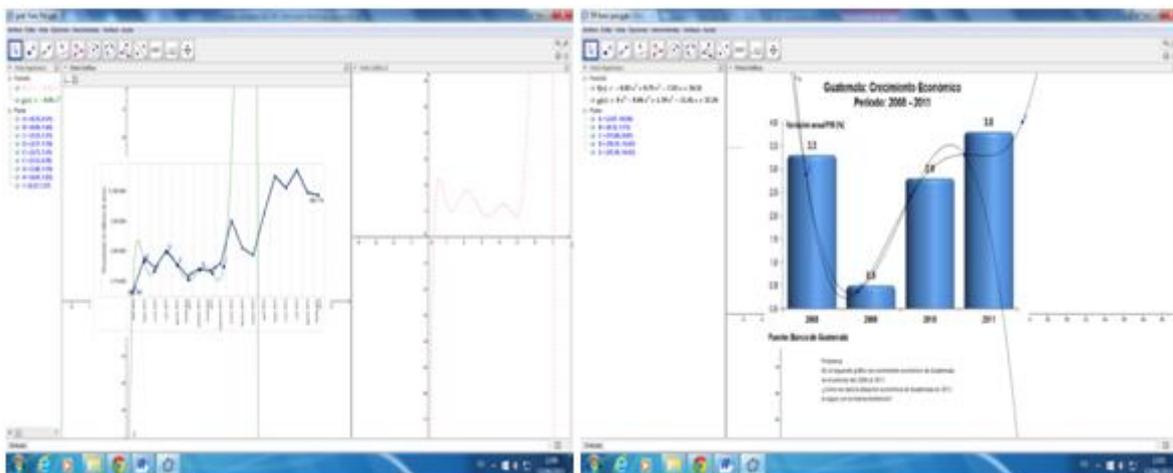
Nota: *escribir, cuidadosamente, de dónde se sacan los datos, imágenes, situaciones, etc. que encuentran (fecha y fuente)*

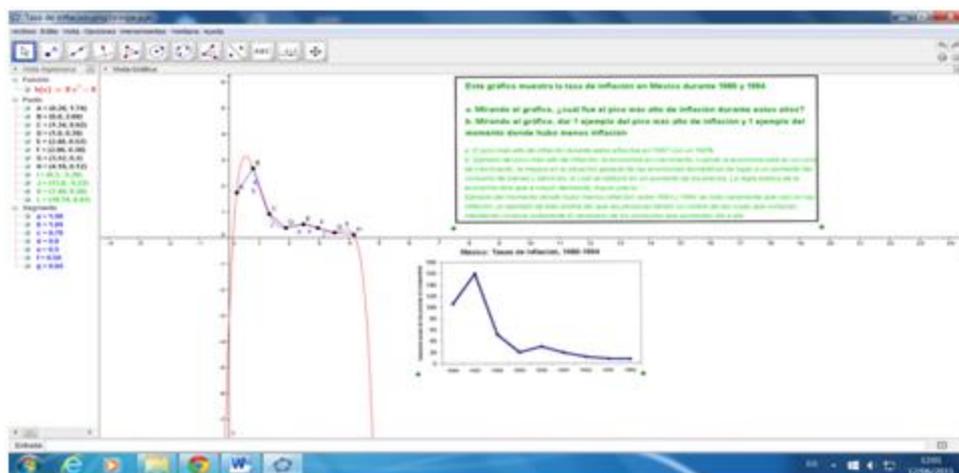
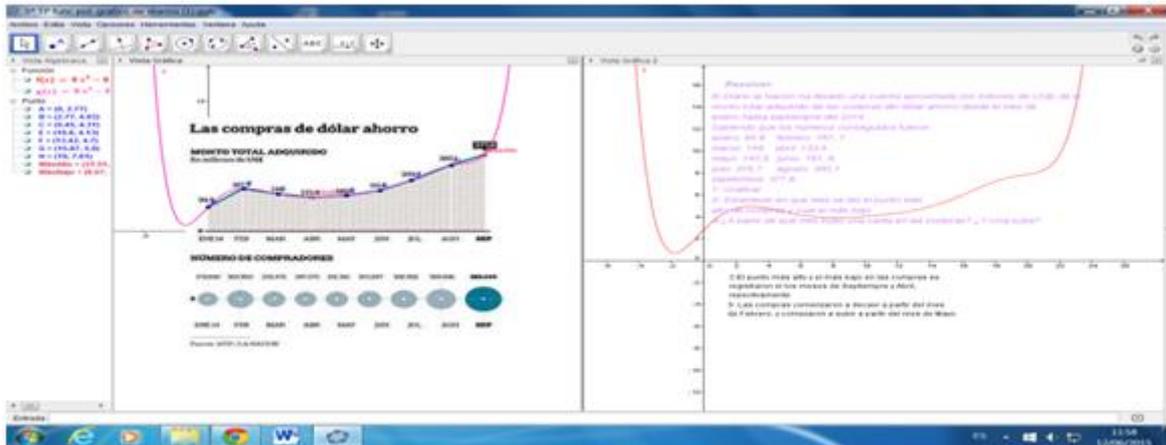
Estas dos consignas del trabajo fueron entregadas luego de haber abordado el tema en forma tradicional (tiza y pizarrón) y utilizando en paralelo el software GeoGebra. La docente en cada clase trabajó con este programa, incentivando a los alumnos y guiándolos en su uso. Para la realización del trabajo los alumnos contaron con aproximadamente un mes. La entrega final fue posterior a la evaluación. La misma se realizó en la sala de computación, utilizando GeoGebra, y justificando la respuesta algebraicamente, como en una evaluación escrita “estándar” sobre dicho tema. El trabajo se podía realizar en forma individual o de a grupos de no más de dos personas. La entrega en tiempo y forma contribuyó en la calificación de los estudiantes.

Mediante estas dos actividades pedidas buscamos que el alumno identifique y relacione la matemática con lo cotidiano, a través de situaciones concretas y diarias. Asimismo que las plasme en el GeoGebra, y que con él se interiorice sobre las funciones polinómicas involucradas en las situaciones cotidianas halladas. Además se requiere que los alumnos, en ese proceso tomen registro del origen de los datos obtenidos, tratando de esta manera de generarles este hábito tan importante. La utilización de la información brindada por la tecnología e internet, y su verificación, es un procedimiento que es necesario ir incorporando. A modo de cierre de estas actividades, y posterior a la entrega de las mismas, se estableció un día para compartir las producciones de los alumnos/grupo.

Lectura y análisis de la información obtenida

Una vez brindada la tarea a realizar, la primera impresión de los estudiantes fue, en general, un cierto temor a no poder encontrar la matemática en situaciones cotidianas. Para ello, la docente durante sucesivas clases mostró ejemplos para orientar y estimular a los estudiantes. Asimismo se trabajó en conjunto con el GeoGebra: se descubrió la expresión algebraica interpolando, y a continuación se la comparó con la obtenida con el software (ingresando los puntos/datos, utilizando Vista- Hoja de cálculo y Vista- CAS). Luego se realizó un análisis de la misma con "inspección función", "intersección dos objetos", etc. A modo de ejemplo, en las Figura 1, Figura 2, Figura 3 y Figura 4, vemos que los estudiantes insertaron en el programa una figura que podía aproximarse a una curva polinómica, y mediante el marcado de algunos puntos descubrieron la ley de la misma. Con ella fue posible encontrar la ordenada de las funciones y las raíces. En la Figuras 1 y Figura 2 se advierte cómo analizan cuál es la expresión que más se ajusta a la situación hallada, a través de realizar reiterados "ajustes polinómicos".





En la Figura 3 y Figura 4 puede verse que los estudiantes redactaron una situación concreta en relación al gráfico insertado en el software.

Si bien el programa reconoce una curva a través de puntos dados, y brinda la función por aproximación, a los estudiantes les resultaron poco familiares los coeficientes racionales (pero no enteros) de los polinomios.

Una vez encontrada la curva, los estudiantes pudieron realizar estimaciones sobre los futuros valores que podía asumir la variable.

Conclusiones

Es notable el interés que muestran los estudiantes una vez que descubren que un artículo periodístico lo pueden modelizar a través de una función. Consideramos este tipo de trabajo como una herramienta para mostrar la incumbencia de la matemática en nuestra realidad. Asimismo, el poder trabajar con un software, en el que se visualizan los contenidos, también favorece al entusiasmo de los estudiantes. En este sentido, la primera evaluación del tema

se realizó con el GeoGebra, encontrando interés en el alumnado, que comprendió la necesidad del conocimiento del tema para poder utilizar las ventajas del software.

La entrega de un trabajo práctico que requiere elaboración extraescolar permite al alumno revisar y analizar su producción. En este proceso, la docente encontró que su orientación fue sumamente necesaria, cuestión que se repitió en trabajos anteriores de similares características (Rizzo, Volta, 2014).

En las producciones entregadas la docente detectó problemas de escritura, tanto en el lenguaje matemático como en la redacción coloquial de una situación, más allá de la supervisión continua en las instancias previas a dicha entrega.

Consideramos lo suficientemente importante, que en líneas generales los trabajos estuvieron muy bien, y las resoluciones matemáticas fueron muy correctas.

Bibliografía

1. Ancho Narvaiz, Gema (2012). “ Resolución de problemas e interpretación de sus gráficas de funciones polinómicas por estudiantes de 4º de ESO”. Trabajo Fin de Máster. Universidad Pública de Navarra. Disponible en:
2. http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/14987/42776_Ancho%20Narvaiz,%20Gema.pdf?sequence=1
3. Basurto Hidalgo, E. (2013).”Uso de tecnología digital en la comprensión de parámetros en funciones polinomiales.” en I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe. 6 al 8 de noviembre de 2013. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en:
4. <http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/337-501-2-DR-T.pdf>
5. Bouciguez, M.B., Irrassar, L., Suárez, M. M. (2008). “Análisis de estrategias: un estudio de casos para la función cuadrática.” en II REPEM (Reunión Pampeana de Educación Matemática), Universidad Nacional de La Pampa. 20 al 22 de agosto de 2008. Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Disponible en:
6. <http://repep.exactas.unlpam.edu.ar/cdrepem08/memorias/comunicaciones/Trabinvest/C29.pdf>
7. Díaz Lozano, M. L., Haye, E. E., Montenegro, F., Córdoba, L.(2013). “ Dificultades de los alumnos para articular representaciones gráficas y algebraicas de funciones lineales y cuadráticas” en I Congreso de Educación Matemática de América Central y

el Caribe. 6 al 8 de noviembre de 2013. Santo Domingo, República Dominicana.
Disponible en:

8. <http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/373-401-2-DR-C.pdf>
9. Gamboa Araya, R. (2007). "Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas" en Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 2, Número 3, pp. 11-44. Disponible en:
10. http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf
11. García López, M.M., Romero Albaladejo, I.M. (2009). "Influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas de estudiantes de matemática." en Electronic Journal of Research in Educational Psychology, ISSN 1696-2095, Vol. 7(1), pp. 369-396. On line:
12. http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/17/espagnol/Art_17_306.pdf
13. González Astudillo, M. T. (2010). "Dificultades y concepciones de los alumnos de educación secundaria sobre la representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas" Disponible en:
14. https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CD4QFjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.iberomat.uji.es%2Fcarpeta%2Fcomunicaciones%2F77_teresa_gonzalez_2.doc&ei=RENwVbagHsagqwTbxoDIAg&usq=AFQjCNGu9YjwBSp002wdu093eqRmpK5Kqg&bvm=bv.94911s696,d.eXY
15. Rizzo, K., Volta, L.(2014). "Una alternativa para la motivación y la visualización de la matemática en lo cotidiano" en Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Facultad de Derecho. Universidad de Buenos Aires. 13-14 de noviembre de 2014. ISBN: 978-84-7666-210-6. Madrid, España, OEI, 2014. Disponible en: <http://www.oei.es/congreso2014/contenedor.php?ref=memoria>

3.- "PROBLEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS EN EL PASAJE DEL NIVEL MEDIO AL NIVEL UNIVERSITARIO"

Autores: Alves, Bethania; Keller, Melisa; Olea, María Mercedes

Mail: betha_ve@hotmail.com; kellermelisa@hotmail.com; olea512@gmail.com

Filiación: Universidad Católica de La Plata; Universidad Nacional de La Plata;
Universidad Nacional de Quilmes

Especialidad: Articulación entre los niveles medio y universitario

Tipo de trabajo: Ponencia y poster

Palabras claves: Inserción universitaria, ingreso, problemáticas, articulación, permanencia

Resumen:

La mayoría de alumnos que finalizan la escuela secundaria se enfrentan con el dilema de continuar o no con sus estudios universitarios. Aquellos que deciden hacerlo, entran por primera vez en contacto con el ámbito facultativo durante el curso de ingreso. Es durante esta etapa, donde los estudiantes vivencian y descubren un "mundo" desconocido para la mayoría de ellos, y que generalmente dista mucho de la realidad con la que pretendían encontrarse.

Varias son las causas que llevan a que los alumnos durante los primeros años de los ciclos superiores tomen la decisión de abandonar sus estudios.

En el presente trabajo plasmamos, a través del análisis de encuestas y entrevistas realizadas a alumnos y docentes, las principales problemáticas a las que se enfrentan los ingresantes de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata durante el curso de ingreso y en el transcurso del primer año de las carreras del grupo CIBEX.

Asimismo, pretendemos sugerir ideas que ayuden a los alumnos a resolver los problemas que los llevan a abandonar los estudios universitarios y contribuir a la mejora de las relaciones entre los docentes y los estudiantes mediante el uso de las herramientas que provee la Facultad.

Ponencia:

Nuestro objetivo principal fue analizar las acciones que la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata se propone llevar a cabo, para solucionar las principales problemáticas que manifiestan los alumnos y de esta forma asegurar la permanencia y evitar la deserción.

Para el presente trabajo se realizaron encuestas virtuales anónimas y entrevistas personales a alumnos, docentes y miembros del Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas.

La Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP

Se compone de cuatro departamentos: Ciencias Biológicas, Física, Matemática y Química. A su vez, se divide en dos grandes grupos de alumnos: uno llamado “cibex” que involucra a las carreras de Farmacia, Lic. en Química, Lic. en Bioquímica, Lic. en Biotecnología y Biología Molecular, Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Lic. en Física Médica, Lic. en Óptica Ocular y Optometría, Lic. en Química y Tecnología Ambiental y otro grupo llamado “ciencias” conformado por la Lic. en Matemática y la Lic. en Física. En esta investigación trabajamos con alumnos que forman parte del grupo “cibex”.

El curso de ingreso

El curso de ingreso actual no es del tipo nivelatorio, si no que apunta a incluir. Se utiliza la modalidad taller que permite interactuar con aquellos estudiantes que manifiestan dificultades y se intentan identificar las causas. Se abordan problemas abiertos en equipos de trabajo donde los alumnos pueden desplegar su conocimiento y habilidades.

El Espacio Pedagógico

En el preámbulo del Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata, la Asamblea Universitaria de octubre de 2008 estableció que: “*La Universidad Nacional de La Plata como institución pública y gratuita de educación superior, se ofrece abierta e inclusiva para toda la sociedad, y establece como sus objetivos principales los de favorecer el acceso a sus aulas al conjunto del pueblo argentino*”. Este pronunciamiento en favor de una educación inclusiva se encuentra en línea con la orientación de la Facultad de Ciencias Exactas en este tema, expresada en políticas activas referidas al ingreso y a la permanencia de los estudiantes en la Facultad.

Para llevar adelante este principio se necesita un esfuerzo de la comunidad para dar una formación de mayor calidad a todos los ingresantes con vocación, evitando el alargamiento de la carrera y la deserción. Con el fin de coordinar y conducir los esfuerzos en ese sentido, en el año 2008 se creó el Espacio Pedagógico, un ámbito abierto y horizontal de reflexión y acción tendientes a motorizar los cambios que acerquen la realidad de la Facultad a las metas buscadas.

La Facultad cuenta con un sistema de Tutorías (dependiente del Espacio Pedagógico) orientado a: orientar a los estudiantes en todo lo vinculado con la vida universitaria, sus relaciones con la institución y, eventualmente, sus quejas y reclamos; servir de nexo entre

la gestión de la Facultad y los estudiantes, de modo que la primera tenga buena información sobre las problemáticas estudiantiles y pueda diseñar políticas orientadas a su resolución; detectar necesidades concretas de estudiantes y grupos que pueden necesitar respuesta institucional urgente (por ejemplo: discapacidad o salud).

Principales problemáticas detectadas, según las perspectivas de los alumnos

Por un lado, para muchos de los estudiantes encuestados, la relación con los docentes, con sus compañeros, las autoridades y las posibilidades de participación, generan incertidumbre respecto de la continuidad de la carrera elegida. Buena parte de la deserción inicial es atribuible a dificultades de adaptación a la vida universitaria más que a cuestiones académicas.

Debido a que conocen la lógica escalonada del secundario e interpretan que el método universitario es análogo, suponen que lo más fácil viene primero, lo más complejo luego y al hacer la proyección a futuro se desaniman.

En este sentido, tal como explica Alonso Tapia, las personas, frente a diversas situaciones, tienden a buscar el por qué de los hechos, las causas y esto constituye un agente motivador de la conducta humana porque proporciona comprensión y control sobre los acontecimientos que se intentan explicar. Frente a una situación de éxito o de fracaso universitario, el alumno puede atribuir diferentes causas: el éxito puede ser por la habilidad o el esfuerzo realizado, o el hecho de que la tarea era fácil, o debido a la intervención del docente, etc. Del mismo modo, el fracaso puede ser explicado como causa de la falta de habilidad, o que no realizó el suficiente esfuerzo, o afirmar que la tarea era muy difícil, o también, por mala suerte o por culpa del docente, etc. (Alonso Tapia, 1997). Es decir que las causas pueden ser consideradas como propias del sujeto (habilidad, esfuerzo, rasgos de personalidad) o ajenas al sujeto (dificultad de la tarea, la suerte, la influencia de los demás). Existen algunas causas que son percibidas por la persona como sujetas al propio control; en cambio, otras son percibidas como ajenas a su control (García Ripa, 2008). Al analizar las respuestas de los estudiantes reconocemos varias causas que son controlables y otras no controlables, esto se ve reflejado en testimonios como los siguientes: *“Me costó acostumbrarme al ritmo de estudio, veo que tengo problemas de atención y que las últimas veces por más que estudié como debía cuando tenía que rendir, se me puso la mente en blanco (cosa que nunca me había pasado) y eso me puso en una situación muy incómoda para rendir.”* Otra alumna expresó: *“al tener dislexia, tengo problemas de comprensión y en los primeros cuatrimestres*

me costó incorporarme y tener un buen ritmo acorde a las materias que tenía". Sin embargo, cuando se le preguntó cómo hacía frente a su problemática, nos contestó: *"Hago un tratamiento que no sirve para nada, pero sé que es solo cuestión de adaptación. Me ayudó el apoyo de mis compañeros que tenía en la facultad"*.

Para muchos estudiantes, ingresar a la universidad implica aprender a vivir solos y a estar lejos de sus familiares y amigos, esto conlleva a no contar con el apoyo del entorno familiar o con la valoración positiva del grupo de pares.

Existe el caso de aquellos que pueden aprobar las materias de primer año con menos dificultad que otros, no debido a una supuesta superioridad intelectual, sino a diferencias como por ejemplo el contar con un núcleo familiar más cercano a la cultura científica y/o con diferente formación en los niveles educativos previos respecto de hábitos y métodos de estudios. En este sentido, la noción de autoconcepto es importante, ya que permite regular la propia conducta, de tal manera que el comportamiento que un estudiante tenga está determinado por su autoconcepto. Bandura explica que la persona, a partir de las creencias y valoraciones sobre su capacidad, anticipa el resultado de su conducta; es decir, genera expectativas de éxito o fracaso, los cuales repercuten en su motivación y rendimiento (Bandura, 1977).

Creemos que la cercanía de un núcleo familiar y un grupo de pares fuertes, como la aprobación recibida por parte de ellos, tienen una gran influencia en los estudiantes universitarios. Varios de ellos reconocen que en alguna instancia del curso de ingreso o del primer año pensaron en abandonar la carrera pero que luego de haber dialogado con sus padres o pares optaron por continuar estudiando. Una alumna expresó: *"recurrí a mi familia y mis amigos, ya que después de perder el primer año académicamente quería dejar la carrera y abandonar la facultad. Mis amigos y mi familia me animaron para no dejar e intentarlo una vez más y lo hice. Me esforcé y me fue bien"*.

Cuando un estudiante elige su carrera, lo hace en función de lo que tiene intención de hacer en la vida, de cómo concibe su futuro. En otras palabras, la situación sólo es problemática en función de la perspectiva adoptada (Coulón, 1995). Así, las perspectivas a corto plazo pueden llevar a desmotivar al alumno en función de las dificultades inmediatas a las que se enfrenta (por ejemplo, la falta de tiempo y espacio apropiado para estudiar) y las de largo plazo pueden llevar a la idealización de la carrera universitaria y a la continuidad en un sistema que no le brinda en realidad la satisfacción esperada. Sobre este tema, las encuestas nos permitieron ver que un gran problema de desmotivación fue la falta de tiempo

para estudiar y la abundante cantidad de temas a desarrollar durante un cuatrimestre. La combinación de ambos factores los llevó a considerar el hecho de plantearse si quieren o no enfrentarse a situaciones similares durante los años venideros de su vida universitaria.

Principales problemáticas detectadas, según las perspectivas de los docentes

Los docentes son los encargados de tratar con los alumnos dentro del aula y sus acciones determinan en muchos casos el éxito o fracaso del estudiante. De acuerdo con Alonso Tapia, cuando se pregunta a los docentes qué factores influyen en la motivación, muchos suelen mencionar la confianza que el alumno tenga en sí mismo y la necesidad de ayudarlo a conseguirla y mantenerla (Alonso Tapia, 1997). Los docentes notaron que los alumnos demuestran miedo, falta de confianza en ellos mismos, lo cual se ve reflejado a la hora de enfrentarse a las evaluaciones. Además, al comenzar el curso son tímidos y prefieren tomar clases particulares en lugar de sacarse las dudas en la cátedra o consultar con algún ayudante. Este comportamiento genera que arrastren dudas de temas que son básicos para poder sortear las evaluaciones. De este modo, su accionar en ciertos casos genera que fracasen.

Los docentes detectaron que los alumnos tienen problemas para interpretar los enunciados, lo cual genera que no puedan resolver ejercicios o tengan dificultades para interpretar las consignas, problemas para escribir y transmitir correctamente lo que están pensando, informalidad en los formatos de resolución de los ejercicios y falla en la práctica a causa de no haber incorporado las nociones teóricas correspondientes en niveles anteriores. Para hacer frente a estos problemas, plantearon una serie de soluciones, que consisten en: invitar a los alumnos a los encuentros con orientadores o tutores, utilizar el lenguaje cotidiano en las explicaciones para incorporar lentamente el lenguaje simbólico, incentivar el trabajo en grupo e incorporar un simulacro de parcial, fomentar la reflexión sobre la producción propia para mejorar la redacción y expresión de las ideas mediante un vocabulario más formal y específico.

Conclusiones

Si bien la inserción exitosa de los alumnos a la facultad es un tema que está siendo actualmente considerado y tratado dentro de la Facultad de Ciencias Exactas a través de los distintos actores que la componen, creemos que aún queda camino por recorrer.

Destacamos el trabajo del Espacio Pedagógico y su propuesta de llevar a cabo la formación de Orientadores Académicos con el fin de brindar ayuda a los estudiantes, atacando las principales problemáticas que hemos nombrado a lo largo del trabajo.

Hemos encontrado problemas de comunicación en los resultados de muchas encuestas durante todo el desarrollo de la presente investigación. Sería de utilidad que se difunda en la comunidad sobre las funciones que cumple y las acciones que está llevando a cabo el Espacio Pedagógico. También, fomentar la comunicación entre docentes y tutores y entre alumnos y tutores.

La permanencia en la facultad y finalización de la carrera universitaria representa la culminación de una etapa que resulta ser clave para el resto de la vida adulta, por lo que proveer soluciones a los problemas que surgen en el inicio y en los primeros años es una tarea primordial y sumamente importante que debería ser abordada por todos los espacios de formación superior.

Bibliografía

1. Alonso Tapia, Jesús. (1997). *“Orientación educativa. Teoría, evaluación e Intervención”*. Madrid. Editorial Síntesis.
2. García Ripa, María Inés. (2008). *“La motivación hacia el aprendizaje en la adolescencia y su incidencia en las dificultades de aprendizaje”*. Ponencia de la Universidad Católica.
3. Bandura, A. (1977). *“Social learning theory”*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
4. Coulón, Alain. (1995). *“Etnometodología y educación”*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
5. Bain, Ken. (2007). *“Lo que hacen los mejores profesores universitarios”*. PUV- Publicaciones de la Universidad de Valencia.
6. González H. y Turón M. (2001). *“Estrategias Didácticas”*. Bogotá. Editorial Index.

4.- “LOS JUEGOS EN EL APRENDIZAJE DE LA DIVISIBILIDAD”

Autoras: María Fernanda Gallego; Silvia Pérez; Gabriela Fernández Panizza; Evelina Brinnitzer

Mail: marfer.gallego@gmail.com; perezdaq@gmail.com; gabironda@gmail.com; brinnitzerevelina@gmail.com

Filiación: IFDC. Bariloche.

Especialidad: Enseñanza de la matemática en nivel primario

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras clave: juego, divisibilidad, secuencias de enseñanza, aprendizaje, matematización

Resumen

En esta investigación se estudió el aprendizaje de la divisibilidad a partir de secuencias de enseñanza que incluyeran juegos. Los objetivos apuntaron a identificar los desempeños de comprensión durante la puesta en práctica de estas secuencias y a describir sus características y componentes.

Las secuencias fueron diseñadas por seis docentes de segundo y tercer ciclo del nivel primario de San Carlos de Bariloche, durante una capacitación sobre la temática desarrollada en 2013.

Se tomaron como marcos teóricos la corriente didáctica de la Educación Matemática Realista (EMR) y la Enseñanza para la Comprensión (EpC).

Se trató de una investigación cualitativa de estudio de casos desde un enfoque clínico (Souto, 2010), con instancias de formación sobre divisibilidad, juego y elaboración de secuencias; de intervención durante su elaboración e implementación; y de interpretación de registros audiovisuales, de producciones de los grupos y de entrevistas a los docentes.

Los juegos, integrados en las secuencias con distinta función (*jugar para saber, saber para jugar*), promovieron avances en los niveles de matematización cuando se combinaron con instancias de reflexión. Particularmente, el juego *Átomos y moléculas* generó un gran impacto en el aprendizaje de los contenidos al modelizar el proceso de división exacta e inexacta.

Ponencia

En una investigación anterior¹ observamos una generalizada adhesión de los docentes a desarrollar propuestas lúdicas en las clases, con más frecuencia en el primer ciclo, aunque desarticuladas de otras actividades de enseñanza.

Como producto de aquella investigación escribimos un repertorio de juegos y nos preguntamos cómo se relacionaban con los aprendizajes matemáticos en el contexto de la clase. De aquí surgió esta nueva investigación focalizada en la divisibilidad en 4to al 7mo

¹ “*El juego en la enseñanza de la matemática*”, desarrollada de 2009 a 2010 como parte de la convocatoria 2008 del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD), “Conocer para incidir sobre las prácticas”.

año de la escuela primaria, dado que se trata de un tema central en este nivel porque se vincula con el aprendizaje de varios contenidos.

Como marcos teóricos tomamos la corriente didáctica de la Educación Matemática Realista (EMR) y el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC).

Nos preguntamos cómo es el aprendizaje de la divisibilidad en una secuencia de enseñanza que incluya juegos, qué características tienen estas secuencias y cómo se articulan los momentos de juego y reflexión matemática para promover aprendizajes.

Se trató de un estudio cualitativo de enfoque clínico que involucró la lectura multirreferencial de seis casos, correspondientes a docentes que participaron en una capacitación sobre los juegos en la enseñanza de la divisibilidad (diseño, implementación y evaluación de secuencias, y el análisis de los aprendizajes).

Enfoque metodológico

Nuestras fuentes de información fueron las secuencias de enseñanza, los registros de dos clases, algunas producciones de los alumnos y entrevistas a los docentes. Procesamos y analizamos cada caso en el siguiente orden: la última versión de la secuencia planificada, los registros de las clases, las producciones de los estudiantes y la transcripción de la entrevista.

En cuanto a las *secuencias*, elaboramos una rúbrica para analizar las planificaciones, sus características, el papel del juego, la articulación entre actividades y los momentos de acción y reflexión matemática, y las graduamos en tres niveles, que luego sistematizamos en un cuadro.

En cuanto a los *registros* de clase, seleccionamos aquellos episodios con desempeños de comprensión² en las intervenciones orales o acciones de los alumnos, y las vinculaciones entre los juegos y la actividad matemática. Estos datos se volcaron en una matriz teniendo en cuenta distintas categorías de análisis: la intencionalidad del docente, el desafío cognitivo para los alumnos, el formato didáctico de la actividad (Steiman, 2010), los desempeños de comprensión, los niveles de matematización y los aspectos socioafectivos.

Con las *entrevistas* recuperamos la mirada del docente sobre su propio aprendizaje y el de su grupo.

² Para Perkins (1999) la comprensión es un desempeño, y la misma se presenta cuando se puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe. Describir, comparar, diferenciar, decidir, relacionar, operar, analizar, representar, organizar son desempeños de comprensión, al igual que los procesos mentales de conjeturar, discernir, pensar.

En las *producciones* de los niños identificamos las estrategias de resolución.

Los juegos en las planificaciones de enseñanza de la divisibilidad

Vincular los juegos con el contenido matemático requirió un análisis de los procedimientos involucrados al jugar (qué hace y piensa el jugador) y los conceptos necesarios para hacerlo. Esto implicó un recorte del contenido a tratar gradualmente en las clases (conceptos y procedimientos).

En cuanto a las *secuencias*, los aspectos con más valoración en la rúbrica fueron: el recorte del contenido, los contextos significativos, la vinculación de los juegos con el aprendizaje esperado y la variedad de formatos lúdicos. Los de menor valoración fueron la progresión de las actividades y el equilibrio entre acción y reflexión. En este sentido, planificar una secuencia que contemple la graduación de las actividades de forma tal de promover aprendizajes de mayor nivel matemático reviste cierta complejidad (Sadovsky, 2010).

Los momentos de reflexión luego de las acciones permiten comprensiones más profundas, más allá de la mera realización de las actividades, y son fundamentales para el avance en los niveles de matematización. El pasaje de un nivel a otro requiere tomar como objeto de reflexión lo logrado en el nivel anterior. Aquellas secuencias que favorecieron variados desempeños de comprensión contenían juegos en casi todas sus clases e instancias posteriores de reflexión matemática.

En las seis secuencias identificamos diversos juegos³ (motrices, de cartas y de lápiz y papel) con diferente modalidad de interacción. Cada una de ellas, con una duración de 3 a 5 clases, incluyó por lo menos 3 juegos.

La función de los juegos respondió a *jugar para saber* y *saber para jugar*⁴. Los de *jugar para saber* operaron en el nivel situacional de matematización y permitieron que todos pudieran acceder a la actividad matemática, tornándose modelos para avanzar en sus comprensiones. Los que tuvieron el sentido de *saber para jugar* son propios del nivel general dado que apelaron a conocimientos aprendidos. Identificamos una nueva categoría: *jugar para saber más*, que amplía, enriquece y profundiza lo aprendido.

³ En los talleres de la capacitación se propusieron diferentes juegos vinculados al tema, que se analizaron tanto matemática como didácticamente.

⁴ En “*El juego y el aprendizaje de la divisibilidad*”, (2012 – 2014), convocatoria 2012 del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD), “Conocer para incidir sobre las prácticas”.

El papel del juego en el aprendizaje de la divisibilidad

En los registros se identificaron como desempeños de comprensión (DC) aquellos segmentos en los cuales las intervenciones o acciones de los niños evidenciaban saberes sobre divisibilidad, sin distinguirlos en forma personal e incluyendo las voces de todos los que participaron en la conversación. La mayoría de estos DC se vincularon a procedimientos (DCP), es decir relacionados con la resolución y la descripción de lo realizado, y otros ligados a la expresión de conceptos (DCC).

Los juegos irrumpen en la dinámica cotidiana de las clases y si bien algunos desde la mirada externa aparentaban estar muy dirigidos, con poca incertidumbre y desafío⁵, fueron vividos como tales por los niños.

Alumno: [dirigiéndose a uno que llegó tarde] ¡Te perdiste alto juego!

Docente: Vamos a pensar en el juego...

Alumnos: -A mí me encantó

-No me gustó nada... [se ríe], porque tenía que entregar un poroto...

-Solo nos juntamos todos cuando dijo 15.

-Me gustaría jugar en un lugar más grande. Con más chicos.

-De qué juego hablan? [el alumno que llegó tarde]

-Que nos agrupábamos.

-Que jugábamos todos juntos...

-Es la primera vez que jugamos todos. (Segmento 5.1.A)

Cuando el tiempo condiciona la resolución de la actividad lúdica, se limita la participación de algunos y se reducen sus posibilidades de seguir aprendiendo.

En general, luego de jugar se promovió un diálogo colectivo desde la reflexión sobre la experiencia de jugar hacia la reflexión matemática, dos momentos clave para favorecer los aprendizajes.

Las clases con mayor cantidad de desempeños coinciden con aquellas en las que se alcanza el nivel formal (caracterizado por los conceptos y procedimientos matemáticos convencionales). Las buenas preguntas⁶, que promueven interacciones tanto verticales (docente-alumno) como horizontales (entre pares), fueron las que impulsaron tales aprendizajes.

Átomos y moléculas, un juego paradigmático

Generalmente, la enseñanza de la división se enfoca en el algoritmo. El juego *Átomos y moléculas* cargó de sentido esta operación al experimentar y comprender situaciones de agrupamiento en un contexto de la vida cotidiana.

⁵ Como características constitutivas del juego.

⁶ Son aquellas que abren un nuevo espacio de exploración y cuestionan ciertas certezas.

Funcionó como *modelo de y modelo para* promover procesos de matematización progresiva. Según Freudenthal, “el modelo es simplemente un intermediario, a menudo indispensable, a través del cual una realidad o teoría compleja es idealizada o simplificada con el fin de volverla susceptible a un tratamiento matemático formal” (1991: 34). En la *Figura Nro. 1* se puede observar el proceso de matematización iniciado a partir de este juego.

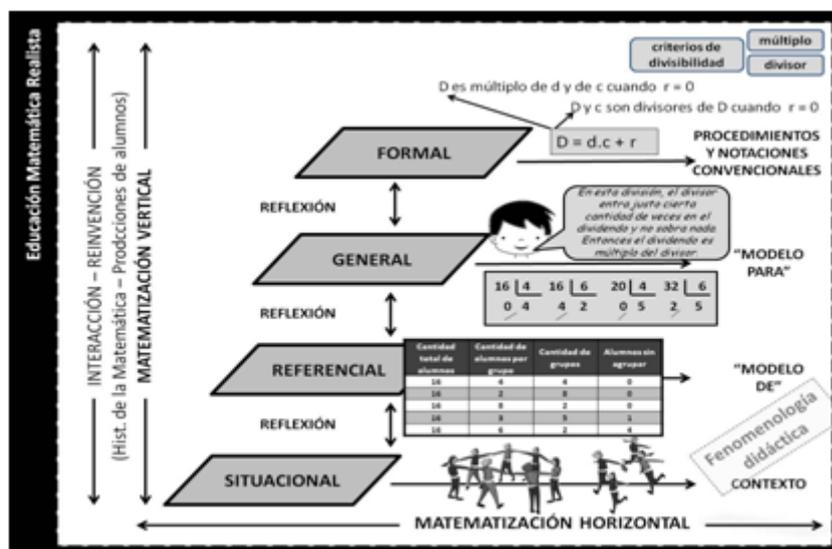


Figura 1: Proceso de matematización desde Átomos y moléculas

Nro. total de átomos (dividendo)	Nro. de átomos por molécula (divisor)	Número de moléculas (cociente)	Átomos sin agruparse (resto)
15	2	7	1
15	3	5	0
15	4	3	3
15	5	3	0
15	6	2	3
15	7	2	1
15	10	1	5
15	15	1	0

Figura 2: Cuadro con datos del juego átomos y moléculas

El cuadro (Figura 2), operó como modelo notacional porque organizó la situación de agrupamiento en el juego, a la vez que puso en evidencia los aspectos esenciales de la división. Facilitó la comprensión de esta operación, sus términos y propiedad relacionada:

$$\text{dividendo} = \text{divisor} \times \text{cociente} + \text{resto (propiedad de la división entera)}.$$

Conclusiones

Las secuencias que favorecieron variados desempeños de comprensión incluyeron juegos en casi todas sus clases e instancias posteriores de reflexión matemática.

La selección de los juegos implicó tanto el análisis del contenido matemático como de los procedimientos involucrados al jugar (qué hace y piensa el jugador) para poder vincularlos didácticamente.

Los juegos tuvieron distintas funciones: *jugar para saber, saber para jugar y jugar para saber* más relacionadas con los niveles de matematización.

Se identificaron múltiples evidencias de aprendizaje de la divisibilidad en las clases. Los desempeños de comprensión estuvieron más vinculados a los procedimientos que a los conceptos. Las clases con mayor cantidad de desempeños coinciden con aquellas en las que se alcanza el nivel formal. Las posibilidades de avanzar en la matematización vertical podrían estar relacionadas con la formación disciplinar y didáctica del docente y su habilidad para capitalizar las oportunidades que se presentan o crearlas. El diálogo sobre el jugar y el análisis posterior de los procedimientos utilizados son fundamentales para promover aprendizajes.

Jugar en las clases generó un clima grupal en el que los alumnos participaron activamente sin temor a equivocarse, reconocieron los grados de dificultad en las propuestas y ampliaron colectivamente sus comprensiones. A su vez, promovieron variadas experiencias inclusivas que muestran que la actividad matemática está genuinamente al alcance de todos.

Bibliografía

1. Brinnitzer, E.; Collado, M. E; Fernández Panizza, G.; Gallego, F., Pérez, S.; Santamaria, F. & Simari, C. (2011). *El juego en la enseñanza de la matemática*. Informe final de investigación de la convocatoria 2008 del INFD. Conocer para incidir sobre las prácticas. Bariloche: IFDC Bariloche.
2. Brinnitzer, E.; Collado, M. E; Fernández Panizza, G.; Gallego, F., Pérez, S. & Santamaria, F (2014). *El juego en la enseñanza de la matemática. Repertorio de propuestas lúdicas para todos los ejes de la escuela primaria*. Buenos Aires: Novedades Educativas (en edición).
3. Brinnitzer, E; Collado, M. E.; Fernández Panizza, G.; Gallego, M. F & Pérez, S. (2014). *El juego en la enseñanza de la matemática*. Informe final de investigación, Instituto Nacional de Formación Docente (INFD).
4. Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.

5. Gravemeijer, K.; Cobb, P.; Bowers, J. & Whitenack, J. (2000). *Symbolizing, modeling, and instructional design*. En Cobb, P., Yackel, E. y Mc Clain, K. (Eds.) *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
6. Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En Stone Wiske, M. (1999) *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*, pp. 69-92. Buenos Aires: Paidós.
7. Sadovsky, P. (2010). *La enseñanza de la matemática en la formación docente para la escuela primaria*. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/89850/02.sadovsky%20cristina%201.pdf?sequence=4>. Consultado el: 10/3/14.
8. Souto, M. (2010) La investigación clínica en Ciencias de la Educación. En *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Facultad de Filosofía y Letras (UBA) Año XVII, N° 29 (pp. 57-74). Buenos Aires: Miño y Dávila.
9. Steiman, J. (2010) *El análisis didáctico de la clase*. Ponencia de las IV Jornadas Nacionales Prácticas y Residencias en la formación Docente". UNC: Córdoba.

5.- “PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN Y DESARROLLO DEL TRABAJO INDEPENDIENTE EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

Autores: Dra. María del Carmen Rodríguez Ponce, Dra. Gilda Vega Cruz, Dra. Paz Fernández Oliveras, Dra. María Luisa Oliveras,

Email: chacha@cemat.cujae.edu.cu; gilda@tesla.cujae.edu.cu; pazferol@ugr.es; oliveras@ugr.es

Filiación: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.(CUJAE), Cuba; Universidad de Granada (UGR), España

Especialidad: Enseñanza de la Matemática para las Ingenierías.

Tipo de trabajo: Ponencia.

Palabras claves: Alternativa Metodológica, Trabajo Independiente, Modalidad Semipresencial, Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Resumen

La presente trabajo es el resultado de una investigación doctoral, en la que se propone una Alternativa Metodológica para transformar la organización y orientación del Trabajo Independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la modalidad semipresencial en las carreras de Ciencias Técnicas, con el objetivo de lograr la adquisición de los contenidos.

La Alternativa se fundamenta en una concepción desarrolladora del aprendizaje, de forma tal que oriente al profesor en el proceso de enseñanza y a los estudiantes en su aprendizaje para el desarrollo del trabajo independiente.

Se conciben actividades presenciales y no presenciales con igual rigor didáctico, mediante tareas de aprendizaje que incluyen acciones para promover el aprendizaje de forma independiente. En las tareas de aprendizaje se incluyen ayudas para que sean utilizadas por aquellos estudiantes que las necesiten, con el objetivo de que logren la solución de las tareas planteadas.

Se muestra la implementación de la Alternativa Metodológica en el tema de Ecuaciones Diferenciales, se describen los resultados de su aplicación y de la consulta a expertos, lo que contribuyó a valorar su efectividad y su generalización a otros temas de las matemáticas.

Ponencia

Introducción

En Cuba el acceso a la Enseñanza Superior ha constituido una meta constante, más recientemente buscando mayores niveles de equidad y oportunidades. Este proceso denominado Universalización de la Educación Superior, ha brindado una nueva forma para realizar estudios superiores, el cual ha sido la vía para dar respuesta a las nuevas demandas sociales que la modalidad presencial no puede atender, ya sea por la carestía de la infraestructura necesaria o por las características de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones de Universalización, implicó profundas transformaciones en los métodos de enseñanza y cambios importantes respecto a lo que se realizaba tradicionalmente por el profesor y el estudiante en la modalidad presencial. Se conformó la modalidad semipresencial, la cual exige mayor orientación al estudiante, para lograr una formación más independiente, con mayor dedicación al estudio, con independencia y creatividad.

El estudiante que se inserta en un tipo de modalidad semipresencial, debe emplear gran parte del tiempo a su preparación de forma independiente, debe aprender básicamente

mediante la ejecución del trabajo independiente apoyado en los recursos didácticos elaborados con este fin.

A partir de la importancia que adquiere el trabajo independiente en esta modalidad, se analizaron los componentes del expediente de la asignatura Matemática para las carreras de Ciencias Técnicas en la modalidad semipresencial, a través de los cuales se realiza la orientación del trabajo independiente a desarrollar por el estudiante.

El análisis realizado y las vivencias acumuladas por una de las autoras, como miembro de la comisión metodológica de las asignaturas de matemática en carreras universalizadas de la Cujae, como jefa de disciplina y profesora durante varios años del Curso por Encuentros le permiten corroborar, que a pesar de las virtudes y aciertos de la modalidad semipresencial, esta debe ser perfeccionada para lograr que tanto los profesores como los estudiantes, asuman el rol que exige esta modalidad.

Desarrollo

En el estudio realizado por las autoras, se pudo constatar que la enseñanza superior a nivel global está apostando con gran fuerza por la adopción de la modalidad semipresencial. Para ello se planifican, diseñan y transforman parte de los cursos y las asignaturas; se desarrollan nuevas estrategias y de organización, los nuevos planes disminuyen el número de horas presenciales, aumentando las no presenciales para el trabajo independiente. (Ginoris, 2009)

En el contexto cubano los cambios en las modalidades de enseñanza comenzaron con el triunfo de la Revolución Cubana en 1959 a partir de la Reforma Universitaria y más recientemente en el 2003 surge el proceso de Universalización de la Educación Superior, en el que se conformó un nuevo modelo pedagógico, a través de la modalidad semipresencial, que se aplicó en todas las sedes universitarias.

A partir de la conceptualización de esta modalidad en la educación cubana, se identifican como características esenciales: flexible, para que pueda adaptarse a diversas situaciones laborales y al ritmo individual de aprovechamiento académico del estudiante; estructurado de manera que favorezca la organización y desarrollo del aprendizaje; centrado en el estudiante, para que este sea capaz de asumir de modo activo su propio proceso de formación y con un conjunto de actividades presenciales, que permita que los profesores guíen, apoyen y acompañen a los estudiantes de modo que no se sientan solos en este empeño. (Vega, 2005)

Diagnóstico del objeto de investigación

Con el objetivo de constatar las deficiencias que posee la modalidad semipresencial para el desarrollo del Trabajo Independiente, tanto en su puesta en práctica como en los componentes del expediente que posee la asignatura matemática, los que orientan a profesores y estudiantes en las carreras de Ciencias Técnicas, se realizaron las siguientes acciones:

- Los resultados de la investigación realizada por (Hernández y Ansola, 2013), para la cual se analizaron 1799 controles a clases a partir del curso 2009-10 hasta el 1^{er} semestre del curso 2012-13, en las filiales municipales de Ciencias Técnicas (FCT) para las carreras de Ingeniería Informática.
- Se aplicaron encuestas a profesores y estudiantes de la modalidad semipresencial de Cuba y España, para conocer desde las perspectivas de los profesores y estudiantes, cómo se realiza la orientación, ejecución y el control del Trabajo Independiente en la matemática, estos resultados fueron publicados en el artículo realizado por la autora: “Importancia del Trabajo Independiente en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. (Rodríguez y otros, 2012).
- El análisis de los Planes de Estudio y de los componentes del expediente de las asignaturas de Matemática, para Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática e Ingeniería Mecánica de la modalidad semipresencial, para investigar cómo se orienta en cada caso el Trabajo Independiente.

Los resultados de la investigación arrojaron, que la actividad presencial que se está realizando no responde a las características antes mencionadas para esta modalidad, los recursos didácticos en general y las tareas de aprendizaje en particular, no están concebidas para lograr el aprendizaje a través del Trabajo Independiente desarrollado por los estudiantes.

El análisis realizado del Plan de Estudio y de los componentes del expediente de las asignaturas de matemática para las tres carreras seleccionadas de la modalidad semipresencial, evidenciaron las limitaciones que tienen los mismos desde su concepción y en su aplicación, para lograr en los estudiantes el aprendizaje de forma independiente.

A partir de las dificultades identificadas que posee la aplicación de la modalidad semipresencial en Matemática para las carreras de Ciencias Técnicas y la necesidad de perfeccionarla, para que responda a las características establecidas, se elaboró una Alternativa Metodológica en la que se concibe el Trabajo Independiente, desde las

Actividades Presenciales y las No Presenciales, con las tareas de aprendizaje y ayudas, que guíen al profesor en el proceso de enseñanza y a los estudiantes en su aprendizaje de manera independiente.

Para la elaboración de la Alternativa Metodológica se asumen las concepciones relativas al aprendizaje desarrollador, las cuales sustentadas en las posiciones vigotskianas, se centran en el sujeto consciente, orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, realizando acciones con el objeto mediante la utilización de diversos recursos didácticos, las tareas de aprendizajes y ayudas, para la elaboración de las cuales se tuvo en cuenta las concepciones desarrolladoras.

Según el concepto de Trabajo Independiente asumido en la investigación y las características que lo distinguen en la modalidad semipresencial, las autoras consideran que este transita en el proceso de enseñanza-aprendizaje por las fases: orientación, aprendizaje de nuevos contenidos, consolidación e integración de contenidos, las que se tienen en cuenta en la elaboración de la Alternativa Metodológica.

Implementación de la Alternativa Metodológica en el tema de Ecuaciones Diferenciales en la asignatura Matemática I.

La Alternativa Metodológica, se implementó y aplicó en el tema de Ecuaciones Diferenciales, para este tema según la complejidad y el alto grado de aplicabilidad que posee, la autora propuso 7 Actividades Presenciales (3 AP de orientación y 4 AP de retroalimentación y control), 5 Actividades No Presenciales, las cuales conforman el conjunto de actividades del tema.

Las Actividades No Presenciales representan el momento en que el estudiante realiza el Trabajo Independiente, a través de las tareas de aprendizaje y las ayudas, orientadas hacia la adquisición de los conocimientos, el desarrollo habilidades, aplicación y generalización de los contenidos adquiridos a la solución de problemas.

La Alternativa Metodológica se aplicó en el tema de Ecuaciones Diferenciales, realizándose para su ejecución las siguientes acciones:

- Se elaboró la Secuencia de Actividades, las Guías del estudiante y del profesor, que contemplan las Actividades Presenciales y No Presenciales con las tareas de aprendizajes y las ayudas.
- Se realizó la preparación de los profesores que impartirían el tema correspondiente a la asignatura Matemática, en las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería Mecánica, a través de cuatro reuniones metodológicas.

- Se realizaron observaciones a clases dirigidas a comprobar la aplicación de la Alternativa Metodológica.
- Se realizó una encuesta a los estudiantes una vez culminada la aplicación, para conocer desde su percepción, la influencia de la Alternativa Metodológica en el Trabajo Independiente desarrollado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
- Se sometió a juicio de expertos la Alternativa Metodológica pertenecientes a universidades de Cuba y España, con el objetivo de obtener juicios críticos sobre esta y confirmar a partir de los resultados su validez teórica.

Conclusiones

1.El diagnóstico realizado muestra que la aplicación de la modalidad semipresencial para la formación de profesionales en las carreras de Ciencias Técnicas, ha venido revelando la necesidad de perfeccionarla, a partir de las contradicciones entre las características que la distinguen y su puesta en práctica.

2.La Alternativa Metodológica que se presenta propone transformaciones desde una nueva organización y orientación del Trabajo Independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, que conlleva a cambios en la conducción del aprendizaje respecto a la actuación del profesor y del estudiante.

3.Las Actividades Presenciales y No Presenciales con las ayudas que poseen, están encaminadas a lograr en los estudiante el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir fundamentalmente, de la realización de tareas de aprendizaje de manera independiente.

4.La Alternativa Metodológica propuesta, se sometió a juicio de expertos de Cuba y España, el resultado de la valoración realizada, evidenció la pertinencia y posibilidades de su aplicación.

5.Se realizó una aplicación de la Alternativa Metodológica en el tema de Ecuaciones Diferenciales en las carreras de Ingeniería Informática e Industrial y los resultados de las encuestas realizadas, mostraron desde la apreciación de los estudiantes, la viabilidad y satisfacción de su aplicación.

Bibliografía

1. Addine, F. (2001). Didáctica General (pp. 145). La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.

2. Alarcón, R. (2009). La nueva universidad cubana. En R. Collazo y E. Herrero.), *Preparación pedagógica de profesores de la nueva universidad* (2 ed.). La Habana: Editorial Félix Varela.
3. Castellanos, D. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.
4. Ginoris, O. (2009). *Fundamentos didácticos de la Educación Superior. La semipresencialidad y sus exigencias pedagógicas y didácticas del proceso docente - educativo en las sedes universitarias municipales. Visión del profesor*. La Habana: Editorial Félix Varela.
5. Hernández, A. y Ansola, E. (2013). *Estudio de los resultados de los controles a clases en las carreras universalizadas en La Habana*. Paper presented at the Evento provincial Universidad 2014, La Habana.
6. Pidkasisty, P. (1972). *La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza*. Moscú: Editorial Pedagógica.
7. Rico, P. (1996). *Reflexión y Aprendizaje en el aula*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Rodríguez, M. C., Fraga, E., Vega, G., Brito, M. L. y Fernández, P. (2012). Importancia del Trabajo Independiente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Pedagogía Universitaria. Revista Electrónica de la Dirección de Formación de Profesionales Ministerio de Educación Superior.*, 14(4), 28-41.
9. Rojas, A. C. (1979). El trabajo independiente de los alumnos. Su esencia y clasificación. *Revista Varona*, 1(1), 66.
10. Vega, G. (2005). *Educación para todos: Universalización de la Educación Superior Cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
12. Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica.

6.- “CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALA TIPO LIKERT PARA LA MEDICIÓN DE LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA MATEMÁTICA”

Autores: Carlos Mulreedy; Luciana Volta

Mail: cmul@unq.edu.ar; lvolta@unq.edu.ar

Filiación: Universidad Nacional de Quilmes

Especialidad: actitudes de estudiantes universitarios frente a la Matemática

Tipo de trabajo: comunicación oral breve

Palabras claves: medición de actitudes, aversión a la matemática, escala Likert, escalas ordinales.

Resumen

En nuestra labor docente es común escuchar en algunos estudiantes que sienten rechazo o temor a la matemática. Creemos que estas cuestiones subjetivas no favorecen la buena predisposición en los mismos, y mucho menos genera en ellos una motivación que los acompañe en el aprendizaje. La situación es particularmente delicada cuando se trata de estudiantes de carreras como Bioquímica, Biotecnología u otras correspondientes al campo de la Ciencia y Tecnología, para quienes la matemática es una herramienta sumamente necesaria.

Al indagar las percepciones y sentimientos de los estudiantes sobre la matemática, intentamos descubrir además, si es que existe, alguna relación entre éstos y los resultados que en general obtienen en el desempeño en ella.

Hemos utilizado, por considerarla adecuada para este trabajo, la Escala Likert. Compartimos las experiencias recogidas en la construcción de dicha escala así como las primeras conclusiones obtenidas.

Ponencia

Introducción

Los que trabajamos con las matemáticas o las utilizamos como herramienta reconocemos que son esenciales para construir modelos que nos permiten analizar y estudiar diversos fenómenos del mundo real. Esto nos motiva a querer cada día aprender más de ellas. En cambio, muchos estudiantes que no han tenido una buena experiencia con las matemáticas se esfuerzan por evitarlas, cuestionando sistemáticamente su empleo. Este sentimiento de rechazo o de aceptación a las matemáticas parece tener relación con las experiencias que el sujeto vivió durante el proceso de aprendizaje. Contar, entonces, con una herramienta que nos permita medir de algún modo las respuestas a dichas vivencias nos resulta imprescindible.

Marco teórico

Varios investigadores sostienen la necesidad de que el estudiante se involucre en el proceso de aprendizaje, razón por la cual es fundamental generar interés y motivación en ellos. Por

otro lado, sin estas cualidades no habría cuestionamientos y se estancarían los conocimientos.

Encontramos que algunos estudiantes aprecian las matemáticas, y se sienten cómodos con ellas. No obstante, para un gran número de ellos resultan poco atractivas y se sienten molestos en el transcurso de las clases. Una experiencia afectiva negativa adquirida en los primeros cursos de matemáticas podría explicar un bajo rendimiento del estudiante (Villegas Saucillo y Cornejo Serrano, 2012). Algunos investigadores señalan haber detectado en ciertos estudiantes bloqueos emocionales en esta asignatura (Mato y De la Torre, 2010). Asimismo, concordamos con Luengo y González (2005) en que la cognición y la afectividad se complementan y se dan sustento.

En este mismo camino, como las matemáticas se construyen continuamente sobre sí mismas, es recomendable tenerlas al día a lo largo de todo el aprendizaje. Quien no cuente con alguna idea o concepto, vacilará y mostrará inseguridad en lo que establezca en base a ellas. De este modo se acostumbrará a no comprender claramente lo que se trabaje durante las clases, creando en consecuencia, escasas relaciones entre los diferentes conceptos involucrados (Gowers, 2008).

Las actitudes en general pueden inferirse a través de la observación de la conducta o de las expresiones verbales y/o corporales. Su medición se realiza por medio de escalas, que parten de una serie de afirmaciones o juicios, en los que se pide al individuo que declare su opinión en base a ellas, y de allí se deducen o infieren las actitudes y valores.

Existen diferentes escalas, en particular, las escalas de Likert, que están formadas por un conjunto de preguntas relacionadas con actitudes, cada una de ellas de igual valor (Espinosa García y Román Galán, 1998; García Sánchez *et al.*, 2011). *Se trata de un procedimiento de escalamiento en el que el sujeto asigna los estímulos a un conjunto específico de categorías o cuantificadores lingüísticos, en su mayoría, de frecuencia (siempre, a veces, nunca, etc.) o de cantidad (todo, algo, nada, etc.)* (Cañadas Osinski y Sánchez Bruno, 1998, p.623).

Marco metodológico

Descripción de la muestra y del instrumento de medición confeccionado.

Este estudio consistió en la confección de una encuesta de 102 ítems, que fue respondida por 79 estudiantes de las materias Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I y II de la Universidad Nacional de Quilmes y Análisis Matemático II y Física I de la carrera

Bioquímica de la Universidad Nacional Arturo Jauretche, y que le fue entregada a los jóvenes al comenzar el cuatrimestre.

La escala Likert, frecuentemente utilizada en el estudio de las actitudes sociales, es una escala de tipo ordinal. Es decir, si uno de los encuestados obtiene un puntaje de 50 puntos, su actitud hacia la matemática no es cinco veces más negativa que la de alguien que solo haya obtenido 10 puntos: simplemente la actitud de aquél es más negativa que la de éste último.

Para la construcción de una escala de este tipo se debe recoger una larga serie de ítems relacionados con la actitud que se desee medir. Debe partirse de no menos de 100 ítems para construir la escala definitiva, que solo habrá de contar con entre 15 y 30 ítems. A continuación presentamos a modo de ejemplo 5 ítems correspondientes a nuestro trabajo.

1) Aprender matemática es para pocas personas.
2) Una buena estrategia para aprender y aprobar es dedicar diariamente tiempo a su estudio.
3) Las dificultades que tengo en matemáticas se deben a mis propias limitaciones.
4) Las dificultades que tengo en matemáticas se deben a las características propias de la materia.
5) Cuando obtengo una buena nota en matemáticas se debe a que tuve suerte.

La selección de los ítems más significativos, que conformarán la escala definitiva, se deriva de la aplicación de dos criterios estadísticos: se han de conservar aquellos ítems para los cuales sean simultáneamente altos el coeficiente de correlación y la diferencia $X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$. Además, para asegurar la validez del contenido, aproximadamente la mitad de los ítems han de expresar una posición favorable, en tanto que los restantes corresponderán a una posición que no lo sea.

Lectura y análisis de la información obtenida

Un detalle significativo en la última etapa de la selección de los ítems fue que, de los veintiséis surgidos de la aplicación de los dos criterios estadísticos mencionados, solo nueve (menos del 35 %) reflejaron actitudes positivas hacia la matemática.

Experiencias previas nos llevaron proponer que la encuesta fuera respondida fuera del ámbito del aula. Se solicitaron para ello los correos electrónicos de los estudiantes, y se les

reenvió una planilla de cálculo programada (que habría de simplificar el procesamiento posterior de la información obtenida), más un instructivo.

Menos del 67% de los alumnos a quienes se les hizo llegar el material respondieron a nuestra solicitud. En el caso de tres de los cursos, se reiteró el envío del material, sin que ello se tradujera en una respuesta significativa por parte de quienes no respondieran ante el primer requerimiento.

No obstante, más allá de breves recordatorios durante una o dos clases posteriores al envío de los dos documentos (la planilla de cálculo y el instructivo), se evitó cualquier actitud por parte de los docentes que pudiese predisponer negativamente hacia el estudio a los estudiantes.

Cabe agregar que, más allá de haber cumplido con nuestro primer objetivo de construir una escala de actitudes hacia la Matemática, las respuestas a los dos primeros ítems (“me pone de mal humor tener que estudiar matemática” y “no veo la hora de que termine la clase de matemática”) confirman la posición desfavorable de muchos de los estudiantes que la bibliografía y la experiencia propia indican.

Conclusiones

El presente trabajo, tal como lo dijimos anteriormente, nos ofrece una herramienta que habrá de utilizarse en una investigación futura. Es evidente que hemos de redoblar nuestros esfuerzos para revertir el círculo vicioso que comienza por la actitud negativa hacia la matemática y termina con el fracaso del estudiante. La aplicación de nuevas tecnologías informáticas y computacionales en la resolución de problemas que respondan a fenómenos del mundo real en los que se apliquen modelos matemáticos es, a nuestro criterio, un camino posible para revertir la presente situación. Esperamos que la escala obtenida en el presente trabajo represente una herramienta que, más allá de los resultados académicos que hayan de obtenerse, nos ofrezca una visión más amplia respecto de los efectos de la aplicación de la estrategia de enseñanza propuesta.

Bibliografía

1. Cañadas Osinski, I. y Sánchez Bruno, A. (1998). *Categorías de respuesta en escalas tipo Likert*. *Psicothema*. Vol. 10, nº 3, pp. 623-631. Disponible en: <http://www.psicothema.es/pdf/191.pdf>

2. Espinosa García, J. y Román Galán, T. (1998). *La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de diferencial semántico*. Revista Enseñanza de las Ciencias, 16 (3), pp. 477-484. Disponible en:

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21551/21385>

3. García Sánchez, J., Aguilera Terrats, J. R., Castillo Rosas, A. (2011). *Guía técnica para la construcción de escalas de actitud*. Odisea, Revista Electrónica de pedagogía. Año 8, núm. 16, enero-junio 2011. ISSN 1870-1477. Disponible en: <http://www.odiseo.com.mx/2011/8-16/pdf/garcia-aguilera-castillo-guia-construccion-escalas-actitud.pdf>
4. Gowers, T. (2008). *¿Por qué hay tanta gente con auténtica aversión a las matemáticas?* UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, Número 15, pp. 5-7. ISSN: 1815-0640. Disponible en:

http://www.fisem.org/www/union/revistas/2008/15/Union_015_004.pdf

5. Luengo, R. y González, J. J. (2005). *Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria*. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, Número 3, pp. 25-46.
6. Mato, M. D. y De la Torre, E. (2010). *Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico*. Revista Números, PNA, 5(1), pp. 197-208. Disponible en:

<http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Mato2010PNA5%281%29Evaluacion.pdf>

7. Villegas Saucillo, J. y Cornejo Serrano, M. C. (2012). *¿Miedo a las matemáticas?* Disponible en:

<http://148.202.105.12/tutoria/encuentro/files/ponenciaspdf/Miedo%20alas%20Matematicas.pdf>

7.- “ HIPERMEDIO SOBRE CURVAS DADAS EN FORMA PARAMÉTRICA: VALORACIÓN POR PARTE DE LOS ALUMNOS”

Autores: Brude, Alejandro y Williner, Betina

Mail: alejandrobude@gmail.com

Filiación: Universidad Nacional de La Matanza

Especialidad: “Hipermedios en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo”

Tipo de trabajo: comunicación

Palabras claves: hipermedio – aprendizaje - encuesta

Resumen

En la Universidad Nacional de La Matanza, en la cátedra de Análisis Matemático I de carreras de Ingeniería realizamos una experiencia en la cual, mediante un hipermedio, profundizamos aspectos estudiados en clase sobre curvas dadas en forma paramétrica. Esta herramienta fue puesta a prueba en dos oportunidades originando luego una reforma de la misma en cuanto al diseño y a cuestiones ligadas a la comprensión por parte de los alumnos. En este artículo exponemos los resultados de una encuesta efectuada a los alumnos que participaron en la tercera experiencia, en la que utilizamos el recurso renovado, con el fin de seguir recabando información sobre la utilidad del mismo.

Ponencia

Introducción

Como docentes consideramos que nuestro compromiso no es sólo impartir conocimiento, sino también brindarle al alumno herramientas que le permitan “aprender a aprender”, reforzar los conceptos vistos en clase, repasar o profundizar diversos aspectos, entre otros. Con las posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías somos los docentes los que podemos diseñar y elaborar recursos didácticos para llevar a nuestras aulas. Entre la diversidad de recursos disponibles consideramos que el que se adapta muy bien al nivel universitario es el “hipertexto o hipermedio”, ya que este presupone un usuario independiente que puede “moverse” de acuerdo a su interés y conocimientos.

Elaboramos un hipertexto sobre curvas dadas en forma paramétrica para ser implementado en la asignatura Análisis Matemático I de carreras de Ingeniería, de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). El material fue rediseñado luego de dos experiencias y con el

propósito de volver a realizar una evaluación del mismo, en una tercera experiencia, recabamos datos sobre el comportamiento de los alumnos mediante observaciones (que fueron volcadas en planillas elaboradas para tal fin) y una encuesta sobre la opinión que ellos tienen de diferentes aspectos del recurso. Presentamos en este artículo los resultados de ésta última y las reflexiones a las que arribamos.

Objetivo general

Analizar los datos provenientes de una encuesta efectuada a los alumnos sobre un hipermedio diseñado referente a curvas dadas en forma paramétrica, con el fin de recabar información sobre la valoración de diversos aspectos del recurso.

Marco teórico

Material educativo con hipertexto

El término hipertexto fue introducido por Nelson, en 1962, quien lo define como “una escritura no secuencial, un texto que bifurca, que permite que el lector elija y que sea mejor en un pantalla interactiva....una serie de bloques de texto conectados entre sí por nexos, que forman diferentes itinerarios para el usuario”(Muelas 2002, p. 8). Salinas (1994) lo define como “una tecnología software para organizar y almacenar información en una base de conocimientos cuyo acceso es no secuencial, tanto para los autores como para los usuarios”. En tanto que para Cabero (1995) es “una organización no lineal y secuencial de la información, donde es el usuario el que decide el camino a seguir, y las relaciones a establecer entre los diferentes bloques informativos que se le ofrecen”. El término hipermedio significa que la información puede contar con gráficos, imágenes, sonido, cuadros, vídeo o animaciones.

Jonassen y Wang (1990, citados en Salinas 1994) se refieren a cuatro elementos básicos de la base hipermedio:

- *Nodo*: consiste en fragmentos de texto, gráficos, vídeo u otra información.
- *Conexiones o enlaces*: vínculo o nexo entre nodos que establecen la interrelación entre la información de los mismos. Son generalmente asociativos.
- *Red de ideas*: proporciona la estructura organizativa al sistema. Los nodos son conectados juntos en rutas. La estructura del nodo y la estructura de conexiones forman, así, una red de ideas.

- *Itinerarios*: son los recorridos que pueden ser determinados por el autor, el usuario/alumno, o en base a una responsabilidad compartida.

Características generales del hipertexto

El objetivo que nos propusimos con el hipertexto es que mediante una serie de animaciones de curvas dadas en forma paramétrica (circunferencias) el alumno pueda identificar la influencia del parámetro en el recorrido de la misma (sentido, punto de inicio y “velocidad”). El recurso se completa con una serie de preguntas y problemas que el alumno debe resolver y contestar ayudado de un software matemático, para poder evaluar su comprensión sobre el tema. A su vez existen nodos de repaso que consisten en explicaciones sobre qué es una curva dada en forma paramétrica y diversos ejemplos. De esta manera, a través de la hipertextualidad, logramos combinar estudio independiente y uso de software sobre uno de los temas de la asignatura.

Experiencia

Los alumnos concurren al laboratorio de computación de la Universidad cuyas máquinas estaban cargadas con el hipertexto mencionado y contaron con la asistencia de dos profesoras y un alumno becario para atender consultas y orientar la tarea. La experiencia duró aproximadamente tres horas. Como producción y evaluación de lo indagado, los estudiantes debían entregar las preguntas y los problemas resueltos que se encuentran en el hipertexto. Luego se les hizo una encuesta (en formulario google) sobre diversos aspectos que nos interesan para la mejora del recurso y para valorar si es de utilidad para el estudiante a la hora aprender.

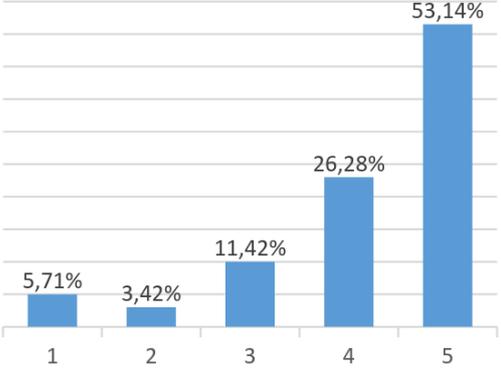
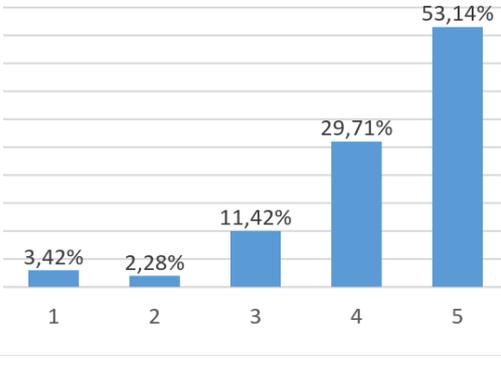
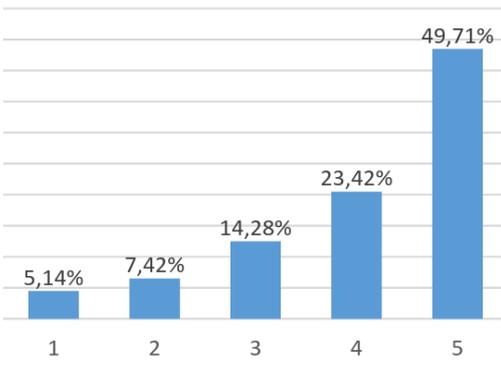
Encuesta

La encuesta fue contestada por 175 alumnos que utilizaron el hipermedio. Debían responder con escala Likert, siendo 1 la menos favorable y 5 la más favorable. A continuación mostramos algunas de las preguntas efectuadas y los resultados obtenidos. Agrupamos las preguntas sobre:

- Cuestiones que favorecen la comprensión del tema.
- Cuestiones relativas a consignas y enlaces.
- Cuestiones de diseño propiamente dicho.

Algunas respuestas estarán dadas en gráficos y otras con comentarios.

Comenzamos con las preguntas relativas a la comprensión del tema por parte de los alumnos con ayuda del hipermedio:

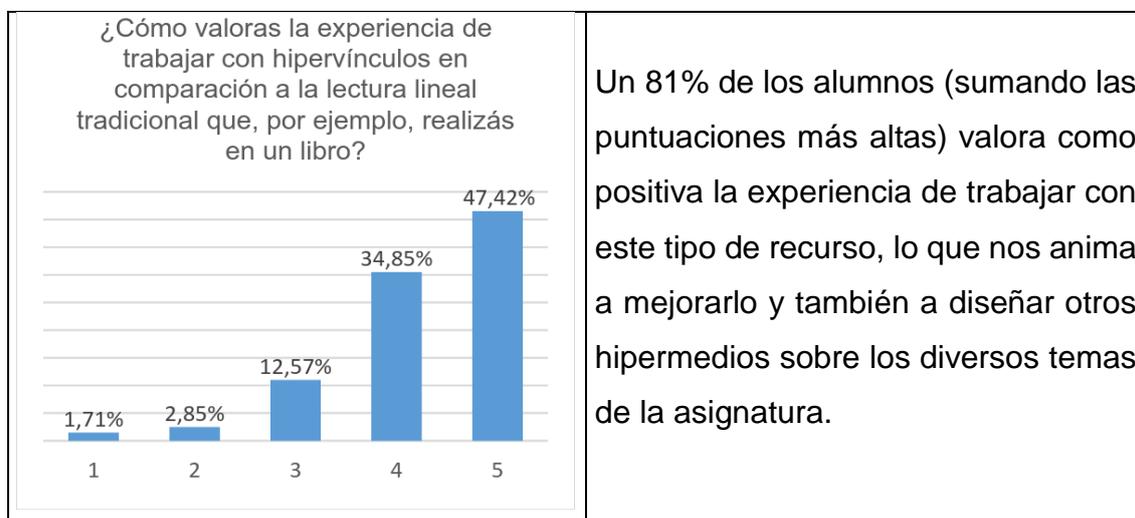
<p>¿Te ayudó el hipertexto a comprender la influencia del parámetro en la generación de una curva?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5,71%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3,42%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11,42%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>26,28%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>53,14%</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Porcentaje	1	5,71%	2	3,42%	3	11,42%	4	26,28%	5	53,14%	<p>Como observamos más de la mitad de los alumnos valora con el puntaje más alto al hipertexto como una herramienta que lo ayudó a comprender cómo interviene el parámetro en la generación de una curva dada en forma paramétrica. Entre la puntuación 4 y 5 tenemos aproximadamente un 80% de respuestas positivas.</p>
Puntuación	Porcentaje												
1	5,71%												
2	3,42%												
3	11,42%												
4	26,28%												
5	53,14%												
<p>¿Qué valor le darías a los videos o animaciones que aparecen en el hipertexto?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3,42%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,28%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11,42%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>29,71%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>53,14%</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Porcentaje	1	3,42%	2	2,28%	3	11,42%	4	29,71%	5	53,14%	<p>Más de la mitad de los alumnos valora con la mayor puntuación a las animaciones del recurso en las cuales se muestra el recorrido de la curva según varía el parámetro. Consideramos que este aspecto, el de incluir animaciones, es el que diferencia al hipermedio de un texto tradicional impreso, logrando mayor comprensión sobre el tema.</p>
Puntuación	Porcentaje												
1	3,42%												
2	2,28%												
3	11,42%												
4	29,71%												
5	53,14%												
<p>¿Los ejemplos te ayudaron a resolver las preguntas y los problemas?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puntuación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5,14%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,42%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14,28%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23,42%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>49,71%</td> </tr> </tbody> </table>	Puntuación	Porcentaje	1	5,14%	2	7,42%	3	14,28%	4	23,42%	5	49,71%	<p>Los nodos de ejemplos fueron agregados luego de las primeras versiones debido a que muchos alumnos no recordaban lo visto en clase sobre curvas dadas en forma paramétrica. Casi la mitad de los alumnos valora muy positivamente haber incluido este nodo en el recurso.</p>
Puntuación	Porcentaje												
1	5,14%												
2	7,42%												
3	14,28%												
4	23,42%												
5	49,71%												

Respecto a la comprensión de las consignas, un 66% de los encuestados valora la claridad de los enunciados de las mismas entre 4 y 5 puntos. A su vez un 57% considera adecuada la cantidad de enlaces entre nodos.

En esta nueva versión cambiamos colores de fondo y tipo de letra, de esta manera nos interesaba la opinión de los usuarios. Los resultados obtenidos fueron:

- Un 67% aproximadamente de los alumnos encuestados valora con alto puntaje la gama de colores usada en el hipertexto. Esta gama hace diferencia cuando se desarrolla el tema, cuando se dan ejemplos y cuando se solicita la resolución de algún problema o la respuesta a alguna pregunta. Los colores utilizados son diferentes de las primeras versiones.
- Aproximadamente un 63% de los estudiantes considera que el tipo de letra utilizado es adecuado.

Por último y como resumen de toda la experiencia preguntamos cómo valoraban el trabajo con este recurso:



Reflexión final

De acuerdo a los resultados de la encuesta los alumnos valoran el hipermedio diseñado como herramienta que les ayudó a comprender cómo influye el parámetro en una curva dada en forma paramétrica en cuanto a: punto de inicio, sentido y “velocidad” de recorrido. Cuestiones como las animaciones en video y los nodos con ejemplos resueltos implican un “plus” que no encontramos en los libros impresos tradicionales y que ayudan al estudiante a abordar el tema. A su vez, y en comparación con la versión anterior del hipermedio, en general a los alumnos les agradaron aspectos de diseño como la gama de colores, el tipo de letra y la cantidad de hipervínculos.

La experiencia fue valorada muy positivamente por aproximadamente el 80% de los alumnos que participaron, lo que nos anima a continuar en esta línea de diseño de materiales hipermediales para reforzar los temas desarrollados en clase.

Bibliografía

1. Salinas Ibañez, J. (1994). Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria. *Pixel Bit. Revista de medios y educación*, 1
2. Cabero, J. (1995). *Navegando, construyendo: la utilización de los hipertextos en la enseñanza*. Recuperado el 24 de agosto de 2010, de http://www.lmi.ub.es/te/any95/cabero_hipertext/
3. Muelas, E. (2008). *Guía para el diseño de sistemas hipermediales*. Material utilizado en el Seminario “Material Didáctico” correspondiente a la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la UNCo.

8.- “CONTEXTUALIZACIÓN MATEMÁTICA: ANÁLISIS CRÍTICO DESDE LA FÍSICA”

Autores: Analía Zabala; Ivonne Esteybar

Mail: azabala@unsj.edu.ar; iesteybar@unsj.edu.ar

Filiación: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

Especialidad: Articulación Matemática y Física

Palabras Claves: Contextualización; Articulación Matemática-Física, Cinemática.

Tipo de trabajo: Ponencia

Resumen

En este trabajo se realiza un análisis crítico de algunas situaciones problemáticas que se presentan en los libros de texto para contextualizar conceptos matemáticos que involucran conceptos físicos erróneos.

El modelaje matemático es un recurso que contribuye a facilitar el proceso de aprendizaje del alumno; sin embargo, para que el mismo promueva el conocimiento perenne es preciso una contextualización adecuada que permita al alumno realizar una validación del modelo; caso contrario, se fomenta el hecho de que los estudiantes se aislen del contexto y busquen

la solución de la situación problemática planteada haciendo uso de conceptos sin significado y de técnicas memorizadas que nunca comprendieron.

Por ello es necesario promover la articulación entre los docentes de los distintos niveles educativos de las asignaturas Física y Matemática, provocando transformaciones en el contexto educativo, mediante la reflexión crítica de las prácticas en el aula y la capacitación en formas alternativas de enseñanza dirigidas a favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

Ponencia

1. Introducción

En general, los resultados en las evaluaciones de Matemática muestran que el mayor porcentaje de errores está asociado a la interpretación de gráficos y análisis crítico de los valores numéricos obtenidos al resolver una situación problemática.

La enseñanza de la Matemática a través de problemas contextualizados es un recurso que, como ya se ha demostrado en el trabajo de numerosos investigadores, contribuye en gran manera a facilitar el proceso de aprendizaje del alumno. Sin embargo, para que el mismo promueva el conocimiento perenne es preciso que el proceso de traducción esté formulado correctamente; solo así el alumno puede extender a la realidad las conclusiones obtenidas mediante su análisis y/u operación.

Para el desarrollo de una "convivencia simbiótica" de las matemáticas con otros saberes se precisa del desarrollo de un lenguaje común que haga posible el mutuo entendimiento y la comunicación.

Ya que la construcción de los modelos físicos plantea la inclusión de parámetros y constantes que reflejan la dimensión de las relaciones entre las variables del modelo; es necesario una contextualización adecuada que permita al alumno realizar una validación del modelo comparando el sistema modelo con el real; caso contrario, el aprendizaje se reduce a una memorización de fórmulas y algoritmos que con el tiempo se olvidan.

Si realmente quiere contribuir a un aprendizaje significativo de sus alumnos, el docente de matemática debe realizar un uso adecuado de los Fundamentos de Física involucrados en la contextualización de conceptos matemáticos.

En este trabajo se presentan algunos ejemplos de problemas de Cinemática que por su inadecuada contextualización no permiten que el alumno realice una validación del modelo; pudiendo fomentar el hecho de que los estudiantes se aislen del contexto y tiendan a buscar

la solución en forma mecánica de cualquier situación problemática que se les plantee, perjudicando así el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. *Fundamentación*

Mancipar de Katz (2009) opina que: La “Matemática que se enseña” es ese cúmulo procedimental, algorítmico, lógico formal, cargado de ejercicios irrelevantes y soporíferos (...) hay que propiciar un aprendizaje basado en los significados por sobre las técnicas, otorgando un sentido al conocimiento matemático, en donde se establezca un lazo con los usos de la Matemática. La modelización matemática, en tanto estrategia didáctica y pedagógica, asume a la actividad matemática como un proceso continuo de resolución de problemas encuadrados en contextos reales permitiendo, a su vez, la combinación de diferentes tareas, según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, Camarena (2008) afirma que: “La desarticulación que existe entre los cursos de matemáticas y las demás asignaturas que cursa el estudiante se convierte en un conflicto cotidiano para los alumnos”, lo que fomenta el hecho de que los estudiantes se aíslen del contexto y busquen la solución de la situación problemática planteada haciendo uso de conceptos sin significado y de técnicas memorizadas que nunca comprendieron.

El aprendizaje no es una simple reproducción de contenidos sino que implica un proceso de construcción o reconstrucción en el que cobran especial importancia los aportes de los alumnos, en este marco el papel del profesor es más complejo. El profesor pasa de ser un mero transmisor de conocimientos a ser un orientador o guía que también tiene como misión conectar los procesos de construcción de los alumnos con los significados colectivos culturalmente organizados.

La necesidad de realizar la revisión crítica de problemas que involucran conceptos básicos de Física usados frecuentemente en la bibliografía para contextualizar algunos temas matemáticos, surgió ante las dificultades manifestadas por los docentes de matemática del nivel medio y del ciclo básico universitario: Al orientar al alumno para que pueda realizar una validación del modelo o el análisis de los resultados obtenidos si los mismos involucraban conceptos físicos; para reconocer si la situación problemática propuesta corresponde a una “transposición didáctica” que muestra un significado sesgado o incorrecto; conseguir la emergencia de los objetos matemáticos a partir de los contextos que involucran modelos estudiados en Física y seleccionar los problemas contextualizados adecuados para promover un aprendizaje significativo.

Por ello, Godino (2003) recomienda que "(...) el profesor debe ser cuidadoso y hacer un uso crítico de los libros de texto. Tanto en la enseñanza como en la investigación o las aplicaciones, las matemáticas conviven e interactúan con otros saberes, lo que ha dado lugar a fenómenos de adaptación. Entre estas adaptaciones, en ocasiones, surgen "deformaciones" o empleos incorrectos.

3. Desarrollo

3.1. *Contextualización*: Nos referimos a contextualización como el proceso a través del cual se proporciona un ejemplo particular de un objeto matemático, proceso que va del objeto matemático a la realidad.

La investigación en Didáctica de las Matemáticas ha resaltado la importancia que se debe dar a la competencia de los alumnos para aplicar las matemáticas a los contextos extra matemáticos. Algunas de estas investigaciones concluyen que la enseñanza de la Matemática a través de problemas contextualizados es un recurso que contribuye a facilitar el proceso de aprendizaje del alumno, sólo si están diseñados de manera que permitan al estudiante: a) Hacer uso de su experiencia real; b) la verificación lógica y matemática de los resultados, frente a la visión del profesor como única fuente de respuestas correctas; c) el razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización; d) la formulación de conjeturas y la oportunidad de reinventar los conceptos matemáticos, descartando el énfasis de la búsqueda mecánica de respuestas; e) la conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones, frente a la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos y f) comprensión de lo que ellos conocen y necesitan aprender.

3.2. Clasificación de situaciones problemáticas según el contexto

3.2.1. Contexto intra-matemático (Problemas Descontextualizados):

Formulación abstracta. Lo que se pide averiguar no permite activar ningún proceso mental.

Ejemplo:

• *Movimiento horizontal*. La función de posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x es: $s(t) = t^2 - 3t + 2$ para $-\infty < t < \infty$. Calcular la velocidad de la partícula. b) Encontrar el o los intervalos t abiertos en los que la partícula se mueve hacia la izquierda. c) Determinar la posición de la partícula cuando la velocidad es 0. d) Encontrar la velocidad de la partícula

cuando la posición es 0. Rta: a) $x'(t) = 2t - 3$; b) $(-\infty, 1.5)$; c) $x = -1/4$; d) 1. (Larson, Hostetler y Edwards)

Breve análisis crítico: No tiene sentido físico el dominio de la función $s(t)$; ya que la variable t (tiempo en el contexto del ejercicio) no está definida para valores negativos.

3.2.2. *Contexto real simulado o evocado*: refiere a la práctica real de las matemáticas, al entorno sociocultural donde esta práctica tiene lugar. (Font, 2007).

De acuerdo a la situación evocada:

Contextualizados Artificialmente: imposibles como tales o por los datos; posibles pero insensatos (sea por la acción o por lo que se pide). El alumno debe resolver la situación problemática aislándose del contexto ya que se encuentra con situaciones problemáticas imposibles como tales que fomentan el aislamiento entre lo que conoce y el estudio de la matemática.

Ejemplos:

- En un partido de vóley un jugador salta al lado de la red y le pega a la pelota. Ésta recorre una trayectoria *recta* de 6m de longitud. La trayectoria de la pelota y el piso forman un ángulo de 25° . Si el jugador mide 2,10 m de altura con el brazo extendido, ¿cuánto saltó? (Andrés y Kaczor)

Breve análisis crítico: Si el partido de vóley se juega en el planeta Tierra, la pelota (sometida a la aceleración de la gravedad) nunca describirá una trayectoria rectilínea.

- Un bus se mueve a lo largo de una carretera en línea recta, de tal manera que su posición en el instante t desde el punto de partida, está determinada por $d(t)=2t^3-7t^2+11t$. La distancia se mide metros y el tiempo en segundos. Se pide: a) ¿Cuál es la rapidez instantánea, cuando han transcurrido 10 segundos? b) ¿Cuál es la aceleración instantánea, cuando han transcurrido 15 segundos? Rta: a) 471m/s; b) 166m/s². (Tellechea)

Breve análisis crítico: Los datos son totalmente irreales.

- Una bola de béisbol es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 64m/s. El número de metros m sobre el suelo después de t segundos está dado por la ecuación $m = -16t^2 + 64t$. a) ¿En cuánto tiempo alcanza la pelota una altura de 48 m sobre el suelo? b) ¿Cuándo regresará al piso? (Andrés).

Breve análisis crítico: En el enunciado se confunde el nombre de la variable posición con la unidad en la que se la mide. La pelota es lanzada con una rapidez de 230,4km/h en un lugar donde la aceleración de la gravedad es de 32m/s²

• Lanzamos una pelota, la altura alcanzada y (en m) y los metros recorridos x están relacionados por la ecuación: $y = -5x^2 + 10x$. Calcula la máxima altura alcanzada por la pelota. (Andrés).

Realmente Contextualizados (posibles y sensatos): El escenario tiene que ver con situaciones reales; la acción y los datos, son razonables para la situación.

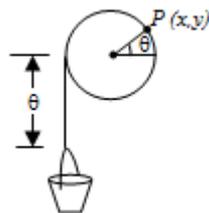
Ejemplos de situaciones problemáticas realmente contextualizadas con errores de conceptos físicos:

• Una rueda cuyo borde tiene ecuación $x^2+(y-6)^2= 25$ gira rápidamente en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Una partícula de lodo sale del borde en el punto (3, 2) y vuela hacia la pared $x=11$. ¿Aproximadamente a qué altura pegará en la pared? *Rta:* $y = 8$ (Purcell)

Breve análisis crítico: La respuesta proporcionada por el autor es válida si se considera que la partícula de lodo después de desprenderse de la rueda describe una trayectoria rectilínea, lo que es imposible en la presencia del campo gravitatorio terrestre.

•Una cubeta atada a la cuerda de un torno circular, se deja caer en línea recta bajo la influencia de la gravedad. Si la *distancia que desciende* la cubeta es *igual a la medida en radianes del ángulo* indicado en la figura, entonces:

$q=1/2 g t^2$, en donde $g = 32 \text{ pie/s}^2$ es la aceleración de la gravedad. Obtenga la razón de cambio de la coordenada y de un punto P de la circunferencia del torno cuando q segundos. Interprete el resultado. *Rta:* pie/s ; la coordenada y está disminuyendo. (Zill)



Breve análisis crítico: No es posible considerar el arco igual al ángulo barrido. La ecuación propuesta para calcular la distancia que desciende la cubeta no es válida físicamente.

4. Conclusiones

El docente de matemática puede propiciar un aprendizaje significativo usando problemas contextualizados con conceptos físicos, sólo si están formulados correctamente, si están

encuadrados en contextos reales, redactados con una transposición didáctica adecuada, sin perder la rigurosidad científica.

Para hacer un análisis crítico de los libros de texto, seleccionando aquellos ejercicios y problemas cuyo contenido sea adecuado, creemos que es muy importante activar los mecanismos que permitan una articulación efectiva, con una metodología de trabajo colaborativa, entre los docentes de las distintas asignaturas.

5. Referencias bibliográficas

1. • Andrés, Marina y Kaczor, Pablo: (2004) *Haciendo Números 9*. 1º ed. Ed. Santillana.
2. • Andrés, M. E.: (2006) *Actividades de Matemática 8*. 1ª ed. Ed. Santillana
3. • Camarena Gallardo, P: (2008) *La Matemática en el Contexto de las Ciencias*. Trabajo presentado en el III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas, Lima, Perú
4. • Font, Vicenç: (2008) *Enseñanza de la Matemática. Tendencias y perspectivas*. Texto de la conferencia inaugural del III Coloquio Internacional sobre la Enseñanza de las Matemáticas, Lima, Perú.
5. • Godino, J., Batanero, C. y Font, V: (2003) *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Matemática y su didáctica para maestros. Manual para el estudiante*. Granada: Proyecto Edumat-Maestros. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
6. • Mancipar de Katz, S: *Modelización: (2009) Una forma de encontrar el sentido de la Matemática* .
7. <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2009/04/22/medioambiente/MED-02.html>
8. • Larson, Hostetler & Edwards: (2006) Ejercicios de repaso. Derivación. *Cálculo I*. Octava Edición. Mc Graw Hill. China,
9. • Purcell, Edwin & Varberg, Dale: (2007) Gráficas de ecuaciones *Cálculo con geometría analítica*. Sexta Edición. Pearson
10. • Stewart, J: (2006) Tangentes, velocidades y otras razones de cambio. Límites y derivadas. *Cálculo. Conceptos y Contextos*. 3ª ed. Thomson. México .
11. • Tellechea, Armenta, E: (2010) *Cálculo Diferencial e Integral I de las áreas de Ciencias y de Ingeniería*. Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora.
12. • Thomas, George B.: (2006) *Cálculo una variable*. Undécima Edición. Pearson Addison Wesley. México.

13. • Zill, Dennis G:(2006) Movimiento rectilíneo y la derivada – Aplicaciones de la derivada. *Cálculo con geometría analítica*- Grupo Editorial Iberoamérica México.

9.- “PARÁSITOS Y PARASITOSIS EN UNA PASANTÍA PREUNIVERSITARIA”

Autores: Leonora Kozubsky; Marta Cardozo; María Elena Costas; Paula Magistrello

Mail: kozubsky@biol.unlp.edu.ar

Filiación: Cátedra de Parasitología. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP

Especialidad: Enseñanza de la Parasitología para alumnos de nivel secundario

Tipo de trabajo: ponencia

Palabras clave: Parásitos, Parasitosis, Pasantía preuniversitaria.

Resumen

Las parasitosis raramente se enseñan en la educación media desde un abordaje experimental con trabajos de campo y laboratorio. Desde 2008 mediante pasantías en la cátedra de Parasitología se pretende un acercamiento a algunas parasitosis según un criterio experimental siendo además una articulación entre los niveles medio y universitario. Los objetivos son: concientizar a los alumnos de nivel medio acerca del significado epidemiológico de las parasitosis en salud humana y animal, conocer los riesgos a que se encuentran expuestos, discutir y proponer medidas de prevención efectuando experiencias prácticas. Las pasantías cuatrimestrales se ofrecen a alumnos de los últimos años del nivel medio de escuelas de la región, realizando una introducción teórica, actividades audiovisuales de identificación parasitaria y un trabajo de campo con muestreo de heces caninas en lugares públicos con riesgo zoonótico-sanitario. Las muestras son analizadas en un laboratorio especializado efectuando un análisis crítico de resultados, se sacan conclusiones, se elaboran informes y realizan posters de divulgación-prevención de las zoonosis detectadas para ser expuesto en instituciones educativas. Estas actividades, generan un espacio de reflexión que permite a los pasantes transformarse en agentes multiplicadores de prevención de las parasitosis más frecuentes, observándose una buena respuesta y predisposición por parte del alumnado.

Ponencia

Introducción

Las parasitosis constituyen un importante problema de salud pública que involucra aspectos ambientales, socioeconómicos y culturales.

Desde tiempos inmemoriales los parásitos fueron reconocidos como causantes de enfermedades en el hombre. Los conocimientos de las parasitosis están bien establecidos, si se los compara con otras patologías humanas. A pesar de su amplio conocimiento, las infecciones parasitarias están ampliamente difundidas y su prevalencia es en la actualidad similar, en muchas regiones del mundo, a la que existía hace más de 50 años. Las razones para esta circunstancia derivan de la complejidad de los factores epidemiológicos que las condicionan y de la dificultad para controlar o eliminar estos factores, que podemos mencionar brevemente como: contaminación fecal de la tierra y del agua donde no existe adecuada eliminación de excretas, condiciones ambientales y habitacionales deficientes, ausencia de instalaciones sanitarias, la exposición a picaduras de artrópodos, deficiencias en higiene y educación, costumbre alimenticias inadecuadas, migraciones poblacionales, etc (Costamagna , 2004, Basualdo *et al*, 2008, Botero y Restrepo, 2012).

El deficiente saneamiento ambiental y las precarias condiciones socioeconómicas facilitan la diseminación de numerosas parasitosis.(Kozubsky, 2010) Otro factor de incidencia fundamental es la falta de educación de la población en las prácticas de prevención y control de estas infecciones. Muchas de las parasitosis que afectan al hombre son zoonosis, es decir existe un reservorio animal, vertebrado en su ciclo evolutivo o epidemiológico. Por tanto es muy importante la relación del hombre con los animales de compañía, de granja, etc. (Archelli y Kozubsky, 1999 y 2008). La falta de control en el manejo de mascotas y animales callejeros, tienen un impacto relevante en la población infantil debido a sus hábitos de juego (Mehlhor y Piekarski 1993, Kozubsky, 2008).

En este contexto se decidió la implementación de pasantías en la cátedra de Parasitología con alumnos de nivel medio de educación que se viene llevando a cabo desde 2008.

Objetivos

Como objetivos generales de la propuesta podemos mencionar:

Encarar la enseñanza de las parasitosis, especialmente las zoonosis parasitarias desde un abordaje eminentemente experimental, que comprenda trabajo de laboratorio y de campo y cuyos resultados pudieran significar un acercamiento al panorama de algunas zoonosis

parasitarias de importancia en salud pública, con las que el hombre se enfrenta cotidianamente, concienciar a los alumnos sobre los potenciales riesgos y las medidas de prevención.

Como objetivos específicos destinados a los alumnos, se pretende que puedan:

- 1) Reconocer a los parásitos como agentes etiológicos de enfermedades que afectan a gran parte de la población mundial.
- 2) Desarrollar habilidades prácticas de laboratorio parasitológico en manejo y procesamiento de muestras.
- 3) Adquirir conciencia de prácticas de bioseguridad.
- 4) Comprometerse como multiplicadores del conocimiento y prevención de las zoonosis parasitarias en la comunidad.

Destinatarios

La pasantía está destinada a alumnos de los últimos años del nivel medio de educación de instituciones educativas de la región.

Lugar de realización

Las actividades teóricas y/o prácticas (experiencias de laboratorio), son llevadas a cabo en el Laboratorio de la cátedra de Parasitología de la carrera de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

Docentes a cargo

Docentes de la cátedra de Parasitología del Área Bioquímica Clínica de la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.(1 Profesor titular, 1 Jefe de Trabajos Prácticos y 2 Ayudantes diplomados).

Número de alumnos

Se trabaja con 3 a 7 alumnos. Por razones de bioseguridad y seguimiento en las experiencias de laboratorio se prefiere un número no superior a 10.

Carga horaria

Los pasantes concurren una vez por semana 4 horas durante un cuatrimestre. Además insumen tiempo en tareas de campo como el muestreo, elaboración de informes, monografía, pósters.

Contenidos

El parásito. Relación Parásito-Hospedador-Ambiente. Protozoosis. Principales protozoosis de interés en el hospedador humano. Amebas. Flagelados. Coccidios. Ciliados. Metazoosis. Helmintosis causadas por nematodos, cestodes, trematodes. Artrópodos de interés médico. Nociones de epidemiología, ciclos evolutivos, cuadros clínicos. Zoonosis parasitarias. Acercamiento diagnóstico. Medidas de prevención y profilaxis.

Actividades

En el primer encuentro se efectúa una encuesta sobre la percepción que los alumnos tienen de los parásitos y las parasitosis y se discuten las respuestas haciendo hincapié en las percepciones previas del alumno.

En una primera etapa se desarrolla un marco teórico introductorio acompañado de actividades audiovisuales y contacto visual con parásitos macroscópicos.

Luego, en una etapa con importante carga de trabajo de laboratorio, se produce un acercamiento microscópico a los diferentes parásitos, siguiendo un criterio evolutivo de la biología parasitaria, comenzando por los protozoarios (unicelulares), continuando con los helmintos (pluricelulares) en todas sus clases: nematodos, cestodes, trematodes y finalmente artrópodos. Se observan distintas formas o estadios parasitarios. Cada actividad de microscopía es precedida por una discusión acerca de las características sobresalientes de los parásitos motivo de la actividad, también empleando acercamientos con material didáctico (filminas, láminas, atlas, videos, presentaciones en power point) (Flisser y Pérez Tamayo, 2006; Ortiz Saldivar y Villanueva Rodríguez, 2006; Giménez Pardo, 2011).

En una tercera etapa se efectúa un relevamiento parasitario zoonótico en plazas, paseos públicos, calles o alrededores de los colegio. Se enfoca especialmente en el tema de las parasitosis caninas que tengan significancia en salud humana. Así se encara un trabajo de campo tomando como base la contaminación fecal canina de los lugares mencionados. Se hace hincapié en aquellos espacios que son frecuentados especialmente por niños, población de mayor susceptibilidad por sus hábitos lúdicos. Las zonas y tipo de muestreo se discuten con el grupo según criterios epidemiológicos, dividiéndolas generalmente, en las que están vinculadas al ámbito céntrico de la ciudad y las que están más alejadas.

El muestreo se lleva a cabo recogiendo entre 2 a 3 tres muestras de heces caninas por alumno siguiendo medidas de bioseguridad previamente discutidas con los docentes. Las

muestras se recogen utilizando guantes y espátulas descartables y se conservan en frascos con formol al 10% hasta el momento de su procesamiento.

Antes de efectuar el examen de las muestras se discute el fundamento de cada uno de los pasos y metodologías desarrolladas.

Las muestras son procesadas y analizadas en el laboratorio de la facultad para lo cual los alumnos cuentan previamente con instrucciones estrictas y precisas sobre aspectos de bioseguridad. Así, se desenvuelven con equipamiento y materiales de un laboratorio especializado.

Los procedimientos aplicados a las muestras involucran dos métodos de enriquecimiento parasitológico basados en las diferentes densidades que presentan los distintos elementos parasitarios que se aplican en sendas alícuotas de las muestras. Estos son el método de sedimentación bifásico de Carlès Barthelèmy y el de flotación de Willis (Feldman y Guardis 1989; Méndez, 1992; Navone *et al.*, 2005).

Los alumnos son guiados en estas lecturas por los docentes, cuentan con atlas, fotografías y un entrenamiento previo en el reconocimiento de formas parasitarias de posible hallazgo. (Zaman, 1988; Ash y Orihel, 1997; Rodríguez Pérez, 2005).

Posteriormente se lleva a cabo un análisis crítico exhaustivo de los resultados individuales y grupales y se sacan conclusiones en los mismos sentidos.

Se discuten medidas de prevención y profilaxis de acuerdo con esos resultados.

Se elabora un informe individual sobre la experiencia donde consten los puntos de un trabajo científico (Introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados, discusión, bibliografía)

También realizan un póster con fines de divulgación-prevención de las zoonosis detectadas que se expone en la institución de origen.

Paralelamente elaboran una monografía sobre una parasitosis de libre elección según sus propias inquietudes o intereses en grupos de 2 alumnos que presentan en forma escrita y oral con o sin apoyatura audiovisual de acuerdo al criterio del grupo. Para esta actividad, entre otras fuentes disponen de la amplia bibliografía de la cátedra, así como también se les sugiere el acceso a sitios de internet de reconocida calidad en la especialidad.

Resultados

Es importante destacar que en todos los años de la experiencia siempre se encontraron resultados similares en cuanto al tipo de parásitos hallados y a la intensidad de la parasitación de los espacios públicos de la ciudad. Así para ejemplificar, tomando datos

representativos se hallaron huevos de Ancylostomideos, de *Toxocara canis* y de *Trichuris vulpis*, siendo algunas muestras poliparasitadas. Los alumnos analizaron los perfiles parasitados encontrados en diferentes lugares de muestreo, vinculando con la pertenencia a perros con o sin dueño. El perfil de parásitos hallados concuerda con los de trabajos referentes del país (Milano y Oscherov 2005, Radman *et al.*, 2006, Lechner *et al* 2008, Rubel y Wisnivesky, 2010, Soriano *et al* 2010). Es de destacar que los parásitos encontrados tienen relevancia en salud humana, ya que pueden producir diferentes cuadros clínicos, algunos de compromiso visceral.

Conclusiones

Los alumnos tienen la posibilidad de un aprendizaje significativo de las zoonosis parasitarias y un acercamiento experimental a una problemática ambiental actual.

Toman conciencia de la contaminación parasitaria ambiental mediante la verificación y detección directa de la problemática. Se genera un espacio de reflexión, donde además se discuten medidas de prevención y se transforman en agentes multiplicadores de las medidas de control y prevención de las zoonosis parasitarias urbanas. En todos los años en que se llevó a cabo la experiencia hubo una muy buena respuesta y predisposición por parte de los alumnos. Simultáneamente tienen la oportunidad de interactuar con el ámbito universitario lo que constituye una forma de articulación entre los dos niveles educativos.

Referencias bibliográficas

1. Ash, L. R. y Orihel, T. C. (1997). *Atlas of Human Parasitology*. 4th Ed. Chicago: American Society for Clinical Pathologists (ASCP) Press.
2. Archelli, S. y Kozubsky, L. (1999). Zoonosis parasitarias. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 33:379-80.
3. Archelli, S. y Kozubsky, L. (2008). Toxoxara y toxocariosis. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 42(3):379-389
4. Basualdo, J. A., Coto, C. y de Torre, R. (2008). *Microbiología Biomédica*. Buenos Aires: Ed. Atlante.
5. Becerril Flores, M. A.. (2012). *Parasitología médica*. México: Mc Graw Hill-Interamericana.
6. Botero, D. y Restrepo, M. (2012). *Parasitosis Humanas*. 5ta edición. Bogotá: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB).

7. Costamagna, S. (compilador) (2004). *Parasitosis regionales*. Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur.
8. Feldman, R. y Guardis, M. (1989). *Diagnóstico coproparasitológico*. La Plata: Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires.
9. Flisser, A. y Pérez Tamayo, R. (2006). *Aprendizaje de la Parasitología basado en problemas*. México: Editores de Textos Mexicanos (ETM).
10. Giménez Pardo, C. (2011). Valoración a lo largo de 11 años de diferentes recursos didácticos utilizados en una asignatura práctica de Parasitología en la Universidad de Alcalá. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1):125-134.
11. Kozubsky L. Zoonosis parasitarias en poblaciones infantiles (2008). En: Cacchione, R.A., Durlach, R. y Martino, P. (Ed). *Temas de zoonosis IV*. (401-407). Buenos Aires: Asociación Argentina de Zoonosis.
12. Kozubsky, L. (2010). Parasitosis ambiental. *Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes*, 5:30-32
13. Lechner, L., Sardella, N., Hollmann, P. y Denegri, G. (2008). Relevamiento parasitológico de areneros de jardines de infantes en Mar del Plata. Argentina. *Revista Veterinaria*, 19(1): 58-60
14. Mehlhor, H. y Piekarski, G. (1993). *Fundamentos de Parasitología .Parásitos del hombre y de los animales domésticos*. Zaragoza: Editorial Acribia.
15. Méndez O. (1992). *Diagnóstico microscópico de parásitos intestinales*. La Plata: Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires.
16. Milano, A. y Oscherov, E. (2005). Contaminación de aceras con enteroparásitos caninos en Corrientes, Argentina. *Parasitología Latinoamericana*, 60 (1-2): 82-85.
17. Navone, G.T., Gamboa, M.I., Kozubsky, L.E., Costas, M. E., Cardozo, M.I., Sisliauskas, M.N. y González, M. (2005). Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. *Parasitología Latinoamericana*, 60: 1778-1781.
18. Ortiz Saldivar, M. B. y Villanueva Rodríguez, G. (2006). Estrategia didáctica centrada en la imagen como herramienta de apoyo en el aprendizaje de la Parasitología. *Bioquímica*, 31(SA):78
19. Radman, N. E., Archelli, S. M., Burgos, L., Fonrouge, R. D. y Guardis, M. (2006). *Toxocara canis* en caninos: Prevalencia en la ciudad de La Plata. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 40 (1):41-44.

20. Rubel, D. y Wisnivesky, C. (2010). Contaminación fecal canina en plazas y veredas de Buenos Aires, 1991-2006, *Medicina*, 70:355-63
21. Rodríguez Pérez, E. (2005). *Atlas de Parasitología Médica*. México: Mc Graw Hill-Interamericana.
22. Soriano, S. V., Pierangeli, N. B., Roccia, I., Bergagna, H. F. J., Lazzarini, L. E., Celescinco, A., Saiz, M. S., Kossman, A., Contreras, P. A., Arias, C. y Basualdo, J. A. (2010). A wide diversity of zoonotic intestinal parasites infects urban and rural dogs in Neuquén, Patagonia, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 167:81-85.
23. Zaman V. (1988). *Atlas color de Parasitología Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

10.- “EL ATENEO DE MATEMÁTICA COMO UN ESPACIO FÉRTIL PARA LA CONSTRUCCIÓN COLABORATIVA DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FORMATIVA.”

Autora: Natalia Riccardi

Mail: nataliariccardi@gmail.com

Filiación: Universidad Nacional de La Plata

Especialidad: Educación Superior, Educación Terciaria

Tipo de trabajo: Relato de experiencia. Ponencia

Palabras Clave: Formación inicial. Trabajo Colaborativo. Nivel Inicial. Matemática. Prácticas de formación.

Resumen

El instrumento de evaluación que se presenta a continuación fue desarrollado en el Ateneo de Matemática del Profesorado en Educación Inicial en un Instituto de Formación Docente de la Provincia de Buenos Aires.

Se describe su proceso de producción, discusión y puesta en marcha a la luz de autores como Anijovich (2010;2011), Perrenoud (2008), Stobart (2010), Camillioni (1998) entre otros. De algún modo, se busca recoger las tareas más significativas incluyendo también, sin ir en desmedro de su concepción formativa, una ponderación por cada una de ellas permitiendo transparentar y acordar la calificación final de la cátedra. Esta producción estuvo mediada por el uso de las TIC's a través de una plataforma moodle. Como docentes formadores,

intentamos colaborar en el desarrollo de habilidades de autoevaluación a través de trayectorias de aprendizaje en donde se definen niveles de adquisición y progresión de diversas prácticas a lo largo del período que dura la cátedra.

Finalmente se proponen algunas reflexiones que subyacen a estas propuestas y que funcionan como puntos de partida para seguir pensando buenas prácticas de enseñanza y evaluación.

Ponencia

Marco general de la propuesta

El instrumento de evaluación que se presenta a continuación fue desarrollado en el Ateneo de Matemática del Profesorado en Educación Inicial en un Instituto de Formación Docente de la Provincia de Buenos Aires.

Esta propuesta adhiere a la perspectiva concebida por autores como Allal, Mottier Lopez (2005) y Perrenoud (1998) entre otros, que señalan cuatro ejes de ella (Mottier Lopez, 2010, 51):

- *La integración de la evaluación formativa en las secuencias didácticas*
- *La noción de regulación en tanto componente fundamental de la evaluación formativa*
- *La implicación del alumno en la evaluación y regulación de su aprendizaje.*
- *La diferenciación pedagógica que resulta de la evaluación formativa.*

Tipos de Tareas implicadas en el Ateneo de Matemática

La propuesta que enmarca el Ateneo es el acompañamiento de las residentes durante todo el proceso de la residencia incluyendo las instancias previas y posteriores a la misma.

Un primer tipo de tarea que se propone es la *elaboración conjunta de algunos indicadores para conocer las características del grupo* con el que van a trabajar en la residencia. Este informe presenta algunas cuestiones de tipo diagnósticas, pero con marcos de flexibilidad ajustados al nivel en el que se está trabajando. Las residentes no realizan evaluaciones escritas formales, sino que se rigen especialmente por la calidad y variedad de las observaciones e intercambios espontáneos tanto para con los niños como para con las docentes. En el Anexo I se presenta el material base usado por las residentes para pensar la producción del informe inicial.

A continuación, las residentes deben *elaborar una secuencia didáctica* a partir de la propuesta de contenidos realizada por la docente de la sala de la institución destino. Los aspectos más relevantes de dicha secuencia fueron desarrollados en la cátedra de Didáctica

de la Matemática. En el Anexo II queda a disposición un instrumento elaborado conjuntamente para la producción de dichas secuencias.

Durante el período específico de la residencia, el docente formador asiste a *observar una o dos actividades del área*. Dichos encuentros son acordados con anterioridad. Todas las observaciones realizadas se vuelcan en un cuaderno confeccionado para tal fin.

Luego de la finalización de la residencia se les solicita, a las residentes, que elaboren un *informe comparativo* entre lo que planificaron, lo que sucedió durante la residencia y una propuesta superadora que incluya un análisis sobre las toma de decisión realizadas. En este sentido, retomamos las ideas de Linda Allal (1980) en donde explica que las actividades de evaluación que los alumnos realizan favorecen el proceso de autorregulación, de modo que ellos mismos puedan identificar sus dificultades, diseñar estrategias y utilizar una variedad de instrumentos para superarlas. (Anijovich & Gonzalez, 2011)

El objetivo de este informe es analizar la capacidad de las alumnas para evaluar su desempeño y poder establecer metas superadoras de su trabajo. En coincidencia con Perrenoud (2008) aprender a autorregularse exige un proceso consciente y reflexivo en el que las prácticas e instrumentos de autoevaluación juegan un rol fundamental.

También se incluyen algunas actividades adicionales que las residentes van subiendo al aula virtual de la cátedra.

Elaboración del instrumento de evaluación. Proceso colaborativo de selección de las dimensiones y la producción de sus descriptores.

En este punto, se les propone a las residentes, la producción colaborativa de un instrumento de evaluación formativa que permita dar cuenta de los aspectos más relevantes vinculados con el recorrido realizado.

En un primer momento, se definen dichos aspectos a través de diversas dimensiones resultando las siguientes: Asistencia al Ateneo (10%) , Proyecto Diagnóstico (10%), Cumplimiento de las actividades virtuales y/o actividades extraresidencia (15%), Proyecto de residencia (25%), Residencia (20%), Capacidad de Autoevaluación (10%) y Capacidad de flexibilidad para adecuar sus acciones según las observaciones propuestas (10%) . Lo que se presenta entre paréntesis, corresponde a la ponderación asignada. Este porcentaje define el “peso” de la dimensión sobre la calificación final obtenida.

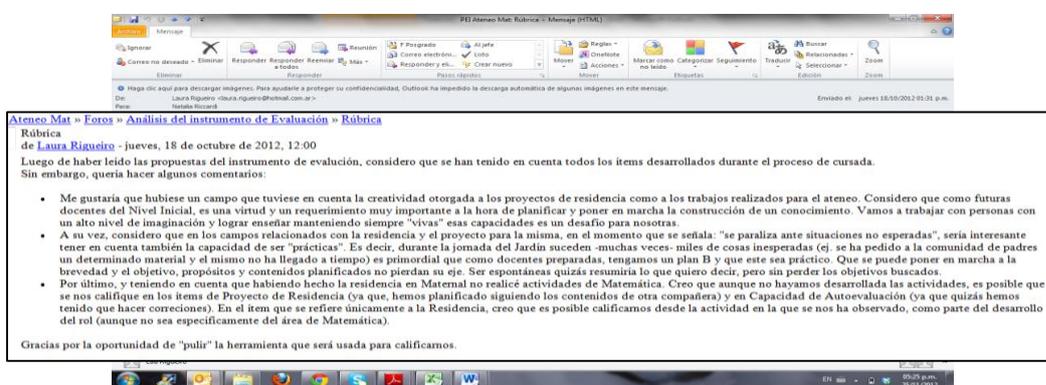
En un segundo momento, se propone trabajar en la descripción y gradualidad del alcance de cada dimensión en pequeños grupos a fin de favorecer el intercambio y la multiplicidad de miradas que habilita cada una de ellas. Este proceso es complejo en tanto y en cuanto

las residentes revisan no solo los lineamientos propuestos desde la cátedra, sino desde sus propias experiencias profesionales. En este sentido es que la elaboración de la rúbrica no puede quedar solo en manos del docente formador puesto que perdería parte de su riqueza. Este recorrido, pone a las residentes en un contexto de reflexión y compromiso sobre su propio desempeño y sobre un horizonte formativo sobre el cual mirar.

Concluido el espacio de elaboración de los descriptores, el mismo es enviado por medio del campus virtual y es aquí donde el docente formador compila el material y lo somete a análisis conjunto a través de un foro de discusión donde todas las residentes pueden participar realizando propuestas y ajustes.

En las imágenes 1, 2 y 3 se puede leer algunos de los aportes realizados a través de un foro de discusión por las residentes en el proceso de intercambio sobre el instrumento de evaluación:

Imagen 1: Intercambio de residentes a raíz del instrumento de evaluación



*Imagen 2:
Intercambio de
residentes a
razón de la
lectura del
instrumento*

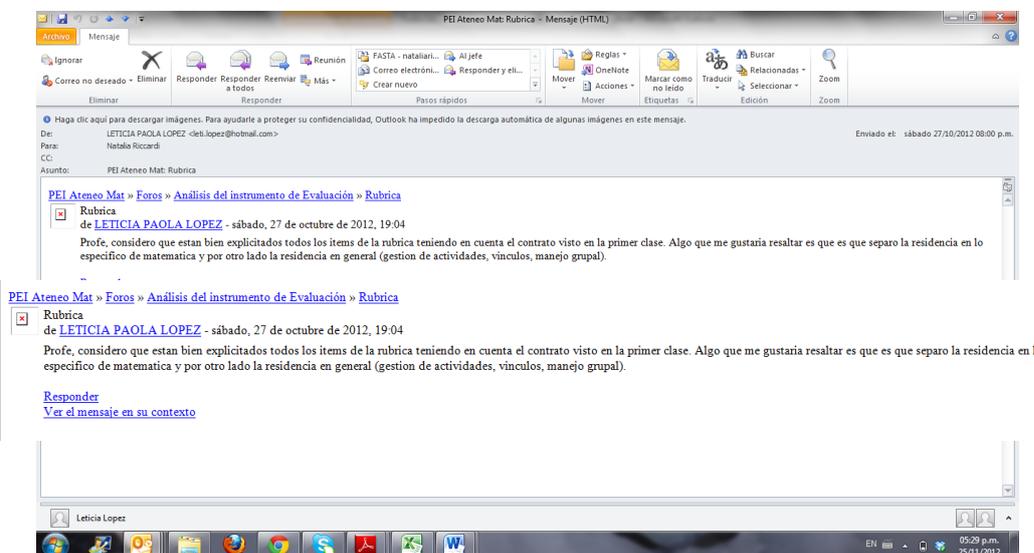
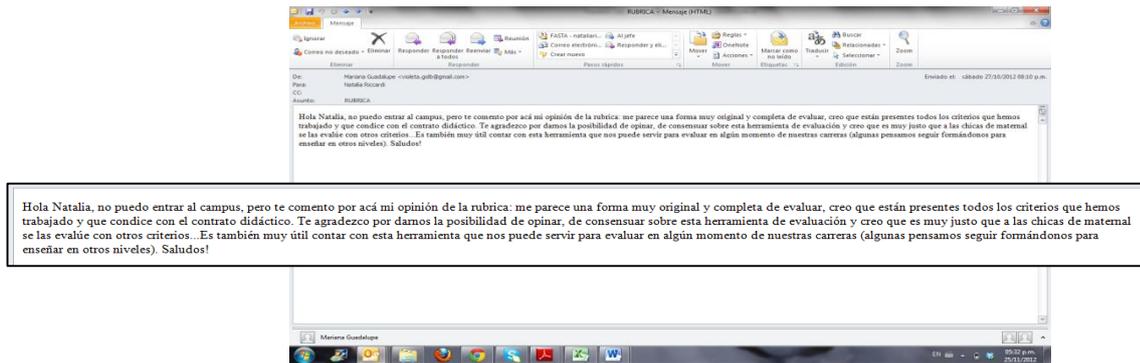


Imagen 3: Intercambio de residentes a razón de la lectura del instrumento



Fuente: Foro de discusión. Aula Virtual Ateneo de Matemática

Para la versión final se tomó en consideración realizar una diferenciación en la ponderación de los criterios según las alumnas hubiesen residido en maternal o en el nivel inicial puesto que para el primero no están previstos (según el diseño curricular de maternal de la provincia de Bs As) contenidos de matemática a trabajar.

En el Anexo III se presenta la producción final de los descriptores correspondientes a cada una de las dimensiones propuestas.

Finalmente, se les propuso a las alumnas realizar una co-evaluación docente –alumna, a partir de la rúbrica donde se estableció un cronograma de encuentros donde se acordaron las calificaciones finales a partir del mismo. Tanto las residentes como el docente formador, completaron independientemente el instrumento que luego fueron discutidos en dicho espacio. Esto permitió generar acuerdos en los casos de discrepancia y consolidar la concepción de que el proceso es genuinamente coparticipativo.

Conclusiones Finales

“Al hacer saltar el cerrojo de la evaluación tradicional, se facilita la transformación de las prácticas de enseñanza hacia pedagogías más abiertas, activas, individualizadas, y se hace más lugar al descubrimiento, la investigación, los proyectos, honrando mejor los objetivos de alto nivel, tales como aprender a aprender, a imaginar, a comunicar” Phillipe Perrenoud (2008)

Aún queda mucho por hacer puesto que el trabajo hacia la calidad educativa y el mejoramiento de los trayectos de enseñanza son un camino sin descansos ni retornos. Pensar los procesos de evaluación, formando parte de las secuencias didácticas con una

presencia sistemática de instancias de retroalimentación efectiva, abandonando la idea de “unificar” hacia una más interesante que es pensar que cada uno puede superarse a sí mismo y que en nosotros reside ese motor que nos impulsa, está transformando no solo los modos de ver la formación sino también, y quizás entrañablemente, las relaciones y los vínculos que se generan entre docentes y alumnos.

Y como nada está acabado y se entiende que el instrumento generado van a ir modificándose según vayan tomando sentido en otros contextos y momentos, y como se concibe la idea de que para interesar a los alumnos en un saber puesto en juego debe primero el docente sentirse apasionado en él, es que debemos estar dispuestos, siempre dispuestos, a seguir aprendiendo, mejorando nuestros canales de comunicación, sus sentidos y sus formas y por supuesto, a imaginar, a crear, a soñar... que nuestra intervención puede mejorar la educación... y entonces, solo nos queda, seguir trabajando para ello.

Bibliografía

1. Anijovich, R (2010) “Introducción”. *La Evaluación Significativa*. Buenos Aires: Paidós (pp 15-22)
2. Anijovich, R y Gonzalez, C (2011) “El círculo vicioso de la retroalimentación”. *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor (23-38)
3. Anijovich, R y Gonzalez, C (2011) “Develando los criterios de evaluación”. *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor (39-54)
4. Anijovich, R y Gonzalez, C (2011) “Las contribuciones de la autoevaluación y la evaluación entre pares”. *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor (55-76)
5. Capelletti, G (2010) en Anijovich, R (comp) *La Evaluación Significativa*. Buenos Aires: Paidós (pp 177-191)
6. Mottier Lopez, L (2010) “Evaluación Formativa de los Aprendizajes: síntesis crítica de los trabajos francófonos”. En Anijovich, R (comp) *La Evaluación Significativa*. Buenos Aires: Paidós (pp 43-72)
7. Perrenoud, P (2008) “Cap IV: Los procedimientos ordinarios de evaluación: frenos para el cambio de las prácticas pedagógicas”. *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: COLIHUE (pp 85-99)

8. Perrenoud, P (2008) “Cap V: La parte de la evaluación formativa en cualquier evaluación continua”. *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: COLIHUE (pp 101-111)
9. Perrenoud, P (2008) “Cap VI: Hacia didácticas que favorecen una regulación individualizada del aprendizaje”. *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Buenos Aires: COLIHUE (pp 113-133)
10. Stotbart, G (2010) “Cap VII: Razones para alegrarse: La evaluación para el aprendizaje”. *Tiempo de Pruebas*. Madrid: Morata (pp 168-198)
11. Stone Wishe, M (2006) “Cap II Aplicar las nuevas tecnologías a la Enseñanza para la Comprensión”. En Stone Wishe, M., Rennebohm Franz, K. & Breit, L. *Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías* Buenos Aires: Paidós (pp 51-64)

Anexo I

Indicadores para el análisis didáctico de situaciones de enseñanza

Prof. Natalia Riccardi

- Clase de actividad:
 - Ocasional
 - Rutinaria
 - Diseñada
 - Secuencia didáctica
- Contenidos a trabajar
- Intencionalidad pedagógica
- Finalidad del niño
- Gestión de la clase
 - Agrupación de los niños en los diferentes momentos de la clase
 - Posibilidad de interacción de los niños entre si
 - Interacción de los niños con el docente
 - Interacción de los niños con el objeto de conocimiento
- Posibles procedimientos de resolución
- Posibles errores
- Intervenciones docentes durante:

- o El momento inicial
- o Planteo de la situación problemática
- Consigna

Durante el desarrollo de las actividades

- Estrategias para promover el descubrimiento de conocimientos
- Estrategias para devolver preguntas al grupo
- Estrategias para involucrar a los niños en las respuestas
- Estrategias para promover el análisis entre los niños

Durante el cierre

- Momentos de devolución
- Momentos de institucionalización

Anexo II

Aspectos a tener presente al elaborar un informe diagnóstico

Es primordial establecer los puntos de partida en los que se encuentran los niños para poder dar paso a una residencia satisfactoria. Para ello, necesitamos mejorar nuestra percepción del entorno, los recursos disponibles y los potenciales, la disposición de la docente de la sala y por supuesto, el estado de saber de los niños. Para ello es que les adjunto una serie de preguntas orientadoras para la elaboración del diagnóstico de la sala, vinculada al área que nos incumbe:

¿Cuál es la cantidad de niños de la sala?

¿Es una sala integrada? ¿la heterogeneidad es propia de la edad o de los conocimientos de los niños? Si tuvieras que organizarlos por capacidades o conocimientos disponibles ¿cuántos grupos o subgrupos lograrías visualizar?

¿Qué “distancia” hay entre unos y otros? ¿Esa distancia permite generar variables didácticas dentro de una misma actividad, o será necesario la asignación de roles diferenciados en cada una de ellas?

¿Cuál es la organización grupal existente? Es decir, ¿cómo se agrupan generalmente para trabajar durante las actividades? No es necesario que pienses solo en las actividades de matemática, sino en todas las áreas. ¿Cuál es la más favorecedora para la clase de prácticas que esperas generar?

Las características del grupo también definen la clase de trabajo a realizar, por lo tanto es fundamental que detectes, por ejemplo:

¿Será propio de las actividades que se le proponen? Generar actividades grupales suele hacer que los niños que no están trabajando se aburran y dispersen, causal de que se los califique como “molestos” o “ansiosos”. ¿Será que el tiempo en el que se desarrollan las actividades excede el tiempo “posible” de los niños? ¿Será que las propuestas no son motivadoras para el grupo? ¿Será que la propuesta presentada es demasiado simple o demasiado compleja para el desarrollo cognoscitivo de los niños? ¿Será que las propuestas pueden resultar reiterativas y por lo tanto “aburridas”? Otras veces, las causas por las que algunos niños se los categoriza como “terribles” o “desenfrenados” está íntimamente ligado a una baja autoestima, a situaciones de violencia, burla, enojo... Qué importante es poder llegar a esos niños brindándoles “otros espacios” que NUNCA son el rincón, el reto o la llamada de atención pública...

Otros aspectos que son de consideración están vinculados con:

Los recursos matemáticos disponibles en la sala. No solo nos referimos a los “obvios” como la banda numérica o el calendario. Relojes, instrumentos de medición no convencional, convencional, libros, revistas, juegos de mesa, juegos de piso, juegos reglados, dados, cartas, dominó, recorridos, etc. Qué juegos que no pertenecen al área podrían ser utilizados con ese fin, por ejemplo, cuadrículas que puedan ser adaptadas para el trabajo espacial, o loterías, elementos para armar maquetas, etc.

Los recursos matemáticos que potencialmente se podrían introducir, como por ejemplo una grilla numérica. Otras clases de calendarios o relojes o juegos ¿Qué posibilidades, desde el punto de vista de la docente de sala existe para la incorporación de otros recursos?

¿Qué espacios están disponibles para generar actividades más allá del espacio propio de la sala? ¿Qué posibilidad de acción hay dentro de la sala?

¿Cómo son los momentos de “rutina” dentro de la sala? ¿Existe la posibilidad de enriquecerlos desde el punto de vista del área? ¿Qué “permisos” me puedo tomar en el momento de la merienda, del saludo, de la asistencia... para trabajar aspectos matemáticos que me interesen?

Y finalmente, indagar sobre los conocimientos que poseen los niños, muchas veces, en el diálogo informal “nos damos cuenta” de “todo lo que saben”, de sus intereses, sus motivaciones, sus obstáculos. Sabiendo qué desea la docente que trabajemos es que tendremos más noción de lo que necesitamos saber de nuestros niños.

11.- “EL HIPERTEXTO COMO SINERGIA PARA EL APRENDIZAJE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y PROBABILIDAD”

Autores: Craveri, Ana¹; Spengler, María del Carmen²; Sacco, Lucía¹; Riccomi, Humberto¹; Pacini Carina¹

Mail: craveri@arnet.com.ar; mariaspengler@gmail.com; lcsacco@gmail.com; hriccomi@peeirr.com.ar; carinadpacini@gmail.com

Filiación: ¹ Universidad Tecnológica Nacional Regional San Nicolás (UTN FRSN).

² Universidad Tecnológica Nacional Regional Rosario (UTN FRRO)

Especialidad: Didáctica de la Matemática

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras Clave: interdisciplinariedad, materiales curriculares, hipertexto.

Resumen

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación “Los materiales curriculares interdisciplinarios y la tecnología como herramientas cognitivas. El caso de la Matemática Básica Universitaria” dirigido por la Dra. Ana Craveri. El objetivo general del proyecto es realizar estudios y aportes orientados a la construcción de un espacio de reflexión e interacción entre las Cátedras del Área Básica de las distintas carreras universitarias de la UTN FRSN. En ese sentido, este trabajo refiere específicamente al diseño de materiales curriculares con soporte informático para el aprendizaje de las Distribuciones de Probabilidad de Variable Discreta y Continua. En este contexto, la estrategia pedagógica que se plantea implica la integración de las disciplinas: Probabilidad y Estadística y Análisis Matemático para generar, en la intersección de las mismas, un nuevo objeto de estudio con sentido en sí mismo. Con el propósito de promover aprendizajes autónomos se propone la creación de un material curricular dinámico: el hipertexto, como una creación socio-cultural, cuya esencialidad gira en torno a un particular proceso de lectura, acorde a los nuevos sujetos de aprendizaje. Se espera que, una vez validado este material, se amplíe abarcando la totalidad de los temas de la currícula de la materia Probabilidad y Estadística.

Introducción

Este trabajo se orienta a la investigación del aprendizaje de la Matemática en los primeros años de las distintas carreras de ingeniería de la UTN, específicamente de temas de Probabilidad y Estadística. Se trata de vincular las asignaturas: Análisis Matemático y

Probabilidad y Estadística rescatando lo esencial del carácter formativo de las mismas y direccionarlo a la riqueza de sus aplicaciones. Se propone el abordaje del tema desde la perspectiva de la Educación Matemática como Ciencia de Diseño (Wittman, 1995), con la concepción metodológica de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995). Se enmarca en la definición de interdisciplina de Pardo y Ortiz. Desde esta posición el trabajo interdisciplinario debe generar, en la intersección de al menos dos ciencias, un nuevo objeto de estudio que debe ser analizado en el marco teórico-metodológico creado a tal efecto (Pardo y Ortiz, 1996).

Esto lleva a la consideración de los materiales curriculares en soporte, papel o informático, como constitutivos del “medio” en el sentido de Brousseau (1998), y a una indagación sobre las formas de inclusión de la tecnología, que los constituyan en herramientas cognitivas (Jonassen, 1995) indispensable en un aprendizaje autónomo (White, 2005).

Se espera que, una vez validado este material, se amplíe abarcando la totalidad de los temas de la currícula de la materia Probabilidad y Estadística.

Marco Teórico

En esta investigación se adopta la definición de interdisciplina de Pardo y Ortiz.

La interdisciplina no es la suma de dos conocimientos sino un conocimiento nuevo. La fusión de dos ciencias no puede dar como resultado “solo” una apreciación más efectiva de cada objeto de estudio sino que debe generar un nuevo objeto que sea la intersección de ambas áreas y proveer a dicha intersección de un conocimiento nuevo, que debe constituirse. Para esto es necesario un trabajo relacional en el plano cognitivo (...) [puesto que] la parcelación lo único que nos daría es más de lo mismo (Pardo y Ortiz, 1996, p. 13).

Se trata de una investigación sobre el problema que genera la “trasposición didáctica del saber” que se realiza vía los materiales didácticos (Chevallard, 1998) como constitutivos del “medio” en el sentido de Brousseau (1998). En ese “medio matemático” ubica Brousseau los “diferentes dispositivos” de ayuda al estudio (clase de matemática, libro de texto, etc.) a través de los cuales se contextualiza la matemática a enseñar y se transforman en componentes inseparables del diseño de cada unidad temática. La incorporación de los materiales con soporte informático a los dispositivos disponibles en dicho “medio”, potencia la necesidad de investigación de los componentes del mismo. En el marco de la teoría de

Brousseau, Artigue (1995) desarrolla la Metodología de Enseñanza llamada “Ingeniería Didáctica”, una forma de trabajo equiparable a la del ingeniero quien, para realizar un proyecto, se basa en conocimientos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico (Artigue y otros, 1999). Delimita este proceso en cuatro fases:

Primera fase: *Análisis Previos*. Consiste en el análisis del cuadro teórico didáctico general, de los conocimientos didácticos previamente adquiridos en el campo de estudio y de los análisis preliminares que hacen al contexto.

Segunda Fase: *La Concepción y el Análisis a priori*. Ella incluye selecciones conceptuales y metodológicas, principales temas y selecciones locales (problemas concretos, herramientas informáticas, conjeturas del profesor).

Tercera Fase: *Experimentación*. Consiste en la puesta en juego de la concepción y análisis a priori y obtención de datos.

Cuarta Fase: *Análisis a Posteriori y Evaluación*. Comprende el análisis de datos proporcionado por: observaciones realizadas a lo largo de las secuencias de enseñanza; producción de los estudiantes en clase o fuera de ella; se puede complementar con entrevistas individuales o a pequeños grupos.

En este sentido, la creación de materiales curriculares interactivos, conlleva la génesis de nuevas formas semánticas, sintácticas y estilísticas de interactividad, o sea, una nueva forma de escritura interactiva que tenderá a expandirse, penetrar y modificar los antiguos discursos educativos. El hipertexto, entendido como un enfoque para manejar y organizar los contenidos en una red de nodos conectados por enlaces, es considerado por Gómez Martínez (2001) como una creación socio-cultural, cuya esencialidad gira en torno a un nuevo proceso de lectura. Se trata de una lectura dinámica que privilegia el acto de leer y por lo tanto, al lector (el alumno en nuestro caso). El hipertexto con sus múltiples enlaces facilita, en cierto modo, que el alumno abra su propio camino, de acuerdo a sus intereses, a sus conocimientos previos, a sus intuiciones, a las asociaciones pertinentes a su propio devenir. Como el alumno adquiere una percepción de autonomía, al avanzar según una u otra opción, la estructura a seguir puede tener más sentido personal, que aquella tradicional que le imponía el material impreso (Balasubramanian, 1995).

Por último, un concepto clave en el estudio del diseño de materiales didácticos hipertextuales es el de *interface*. Scolari (2004) afirma que no existe una definición unívoca y que esta quiere decir tantas cosas “como podemos hacerle decir”. En pocos años la *interface* se ha convertido en un concepto-paraguas adaptable a cualquier situación o proceso donde se

verifique un intercambio o transferencia de información (p. 44). Actuales líneas de investigación y desarrollo de materiales digitales, hacen referencia a la importancia del estudio de diseño y desarrollo de las *interfaces* de los materiales digitales en cuanto a los procesos que favorecen u obstaculizan.

Objetivo

Diseñar y desarrollar un hipertexto para el aprendizaje de las Distribuciones de Probabilidad de Variable Discreta y Continua, vinculando los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático y Probabilidad y Estadística.

Desarrollo

A partir del objetivo propuesto, el planteo que hacemos a modo de problema es:

- o ¿Cuáles serían las secciones principales en que estaría dividido el hipertexto? ¿Qué objetos incluiría cada una de ellas?
- o ¿Cómo debería estar diseñado para que sea una herramienta fácil de usar en cualquier lugar y con mínimos conocimientos informáticos?
- o ¿Cómo aprovechar las posibilidades de uso de herramientas informáticas gratuitas para el desarrollo del hipertexto?

La búsqueda de respuesta a estos interrogantes permitieron la definición de criterios que se utilizaron para el diseño y desarrollo del hipertexto. Estos criterios se clasificaron en internos y externos (Schuster, 1995). Este autor define los criterios internos, como aquellos parámetros relacionados con el funcionamiento operativo del hipertexto y con las innovaciones tecnológicas. Son aquellos que justifican el diseño de la *interface* del hipertexto. Como criterios externos, a aquellos parámetros relacionados con los deseos que justifican el diseño o los modos de uso del hipertexto.

Los criterios internos considerados fueron:

- La selección de componentes hipertextuales (menú, textos, imágenes, link, buscadores, etc.) que permita una navegabilidad sencilla e intuitiva.
- La organización de los materiales didácticos por categorías.
- El mínimo de recursos de hardware y software requeridos para su uso.
- La utilización de un lenguaje cercano a los usuarios.

Como criterios externos se tuvo en cuenta:

- Desde la perspectiva del docente: La construcción de un espacio de reflexión e interacción entre las Cátedras del Área Básica de las distintas carreras universitarias de la UTN FRSN.
- Desde la perspectiva del alumno: La integración y aplicación de los conocimientos de las distintas disciplinas que confluyen en la resolución de un problema.

Teniendo en cuenta las fases de la Ingeniería Didáctica de Artigue (1995), en este trabajo se presenta lo que este autor define como “análisis previo” (primera fase) y “concepción y análisis a priori” (segunda fase), tarea que se llevó a cabo por el equipo de investigación durante el primer cuatrimestre del 2015. Con relación al diseño se consideró una trama de 2 nodos interrelacionados: Análisis Matemático; Probabilidad y Estadística, desde donde el alumno accede a actividades, problemas de aplicación, ejercicios, software específico y la posibilidad de contactarse con los distintos autores.

A partir de ello, se investigaron las posibles aplicaciones o herramientas informáticas a utilizar para el desarrollo del hipertexto. La idea era alojarlo directamente en Internet o la de subirlo, ya sea a la plataforma Piz@rron de la Facultad Regional San Nicolás o a la Plataforma Moodle de la UTN. Como antecedente del hipertexto en desarrollo se contaba con uno realizado con Microsoft Front Page. Aunque se tenía conocimientos de su uso, este editor de páginas web se descartó ya que en la actualidad no se han desarrollado nuevas versiones del mismo, y por otro lado, es bajo licencia. Es entonces que priorizando el uso de un editor de páginas web gratuita, se optó por Google Sites, aplicación online ofrecida por la empresa estadounidense Google. Esta aplicación permite crear un sitio web o una intranet de una forma tan sencilla como editar un documento. A través de ella los usuarios pueden reunir en un único lugar y de una forma rápida información variada, incluidos vídeos, calendarios, presentaciones, archivos adjuntos y texto. Además, permite compartir información con facilidad.

Conclusión

Entendemos que a través de esta presentación se responde al objetivo planteado, diseñar y desarrollar un hipertexto para el aprendizaje de las Distribuciones de Probabilidad de Variable Discreta y Continua, vinculando los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático y Probabilidad y Estadística.

Se espera, además, que el material didáctico que se presenta se muestre como un disparador hacia la generación de acciones y estrategias educativas. La expectativa está

centrada en que su contenido se muestre como una herramienta creativa, de utilidad para la construcción de estrategias didácticas. Se impone la necesidad de ampliar el material didáctico e instrumentar la implementación del hipertexto y la evaluación, tanto del material didáctico como de los aprendizajes, con vista a mejorar su diseño y desarrollo, actividades que están contempladas en los objetivos del Proyecto de Investigación del que somos parte todos los autores de esta presentación.

Bibliografía

1. Artigue, M. (1995). Ingeniería Didáctica. En P. Gómez (Ed). *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática* (pp. 33-59), Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.
2. Artigue, M.; Douday, R.; Moreno, I. (1999). *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericano (pp. 34-56).
3. Balasubramanian, V. (1995) *State of the art review of hypermedia: Issues and Applications*. http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/hypertext_review/index.html
4. Brousseau, G. (1998) *Théorie Des Situations Didactiques. La pensée sauvage*. Grenoble-France.
5. Chevallard, Y. (1998) *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: AIQUE.
6. Gómez Martínez, J. L. (2001) Hacia un nuevo paradigma: El hipertexto como faceta sociocultural de la tecnología. *Cuadernos Americanos*, 15 (pp. 86)
7. Jonassen, D. H; Reeves, T. C (1996). Learning with technology: Using Computers as cognitivetools. New York: Macmillan. In D. H. Jonassen (Ed), *Hndbook of research for educational. communications and technology* (pp. 693 - 719).
8. Pardo, M.L. y Ortiz, T (1996) *Ciencias Políticas y Lingüística: teoría y método de la interdisciplina*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA)
9. Schuster, F. G. (1995). Consecuencias metodológicas del contexto de aplicación. En *Redes*, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica. Vol. 2, núm. 4 (pp. 79-95).Universidad Nacional de Quilmes. Argentina.
10. Scolari, C. (2004). *Hacer Clic. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Gedisa editorial. Barcelona. España.
11. White, C (2005) Contribution of Distance Education to the Development of Individual Learners ERIC Document Reproduction Service 691 081.

12. Wittman, E. (1995). Mathematics Education as a Design Science. *Educational Studies in Mathematics*, 29(1) (pp. 355-374).

12.- “LAS TIC COMO RECURSO PARA LA EVALUACIÓN DEL TEMA ESTEQUIOMETRÍA”

Autores: Peláez, María Paula¹; Kraser, Rocío B¹.; Hernández, Sandra A².

Mail: pelaezmariapaula@hotmail.com; rociokraser@hotmail.com.ar;
sandra.hernandez@uns.edu.ar

Filiación: ¹Alumnas del Profesorado en Química, Departamento de Química de la UNS.

² Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, INQUISUR, (CONICET_UNNS) Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, (B8000CPB) Bahía Blanca, Buenos Aires, República Argentina.

Especialidad: Didáctica de las Ciencias Naturales

Tipo de trabajo: Ponencia, relato de experiencia

Palabras claves: TIC, evaluación formativa, estequiometría de una reacción, aprendizaje significativo.

Resumen

En este trabajo se presenta la implementación y conclusiones derivadas de la puesta en práctica de una propuesta evaluativa para el tema estequiometría mediada por TIC. La misma fue diseñada con la intención de atender a las dificultades que los estudiantes de nivel medio presentan a la hora de ser evaluados en esta temática.

Se eligió el tema estequiometría por ser uno de los que mayor grado de dificultad evidencian tener los estudiantes ingresantes a la universidad. El estudio estadístico de dichas dificultades realizado en la Universidad Nacional del Sur (Hernández, Montano & Gillet, 2014) nos llevó a repensar y generar estrategias de enseñanza tendientes a mejorar el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de la Química.

El grupo destinatario de esta experiencia fueron alumnos de quinto año, orientación Humanidades, pertenecientes al colegio “Martín Miguel de Güemes” de la ciudad de Bahía Blanca.

Ponencia

Fundamentación

Relevamientos estadísticos recientes (Hernández, Montano & Gillet, 2014) han evidenciado que los estudiantes ingresantes a la Universidad Nacional del Sur presentan serias dificultades a la hora de ser evaluados en el tema estequiometría.

Parte de la dificultad deriva del hecho de no haber aprehendido esta temática de manera significativa durante la escolarización secundaria, sumado a la necesidad de poner en valor competencias tales como la interpretación, el razonamiento, la toma de decisiones, el manejo de relaciones químicas con implicancias matemáticas, entre otras.

Al repensar estrategias de enseñanza tendientes a mejorar el desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de la Química, coincidimos en generar actividades que promovieran la contextualización (Izquierdo, 2004).

Considerando a la evaluación como una pieza fundamental en el proceso educativo, en el presente trabajo nos centraremos en la *evaluación formativa*.

Intentamos alejarnos de la evaluación en tanto examen ya que un examen constituye una situación puntual y objetiva que no garantiza el aprendizaje del alumno ni permite realizar aportes que contribuyan a mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En los ámbitos educativos, dichos conceptos suelen utilizarse de manera indistinta pero, en realidad, si buscamos una educación comprometida con el desarrollo integral del sujeto que aprende, los docentes deberíamos comenzar a “evaluar” más y “examinar” menos. “*De la evaluación, tanto el profesor como el alumno, aprenden. Del examen, en cambio, no*” (Álvarez Méndez, 2007).

En este contexto y con el propósito de generar aprendizajes significativos (Moreira, 2012), se propone una evaluación formativa, interpretada como una acción educativa formadora, (Álvarez Méndez, 2007) a través de la proyección de un video educativo. Bravo Ramos (1996), parte de la consideración de que “cualquier vídeo que se emplee en la docencia puede ser considerado como educativo, con independencia de la forma narrativa que se haya empleado en su realización, para llegar a la conclusión de que el vídeo será o no educativo en la medida en que es aceptado por los alumnos como tal y el profesor lo utiliza en un contexto en el que produzca aprendizaje.”

Moreira (2012), enfatiza que el aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción entre conocimientos previos y conocimientos nuevos y que esa interacción es *no literal*, no al pie de la letra, y *no arbitraria*, es decir, que no se produce con cualquier idea previa, sino

con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende. En ese proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva.

El video propuesto a los estudiantes muestra una reacción química cotidiana presentada a través de una publicidad que les permite asociar conceptos científicos con la vida diaria. Se intenta motivar a los/as alumnos/as y despertar una actitud crítica en cuanto a los temas a tratar: *estequiometria de una reacción y reactivo limitante*. Asimismo, se intenta revertir la tensión y la sensación de intimidación que constituye la evaluación para el alumno. “La evaluación tiende a tomar comúnmente un carácter compulsivo y de amenaza, pasando ante los ojos de los estudiantes como un instrumento de presión, y resultando un momento desagradable por el cual es preferible no transitar, lo que está muy lejos de estimular y promover un estudio motivado y consciente por parte de los alumnos”. (Hernández Nodarse, 2006)

Objetivos

Diseñar y poner en práctica una evaluación contextualizada mediada por TIC que implique el desempeño de diferentes habilidades por parte de los estudiantes y que permita generar aprendizajes significativos que no se limiten exclusivamente a la disciplina o temática en cuestión.

Grupo destinatario

Estudiantes de quinto año orientación Humanidades pertenecientes al colegio “Martín Miguel de Güemes” de la ciudad de Bahía Blanca.

Metodología

Previamente al desarrollo de la propuesta evaluativa, se realizaron actividades didácticas tanto para la presentación del tema reactivo limitante como para la resolución de ejercicios estequiométricos; intentando que la metodología de las clases tenga coherencia con la evaluación posterior.

A modo de práctica, se les presentó a los estudiantes una fotografía que mostraba la imagen de la reacción entre bicarbonato de sodio y ácido acético (vinagre) en dos situaciones distintas, siendo en una el reactivo limitante el bicarbonato de sodio y en la otra el vinagre. A partir de la imagen y de los datos propuestos en la consigna, se propuso una práctica que

implicaba la resolución de ejercicios que permitían la interpretación de dicha fotografía y la obtención de conclusiones.

Trabajados los contenidos de esta manera, se utilizó como instrumento de evaluación una presentación PowerPoint que incluía un video, de aproximadamente tres minutos de duración realizado con el programa de edición de video Windows Movie Maker.

Para realizar el video, la docente dispuso de tres elementos a editar: un video encontrado en internet, diapositivas hechas en PowerPoint y la filmación de una práctica de laboratorio propia.

El video, obtenido de YouTube, muestra una publicidad presentada por un medicamento de nombre comercial Balzac® Antireflujo-Antiácido (Nevox Farma, 2012), de donde se extrajo la explicación y simulación que se muestra en relación al aumento de acidez que se produce en el estómago por efecto del estrés o por el consumo de ciertas comidas.

El video compaginado e insertado dentro de la presentación PowerPoint que se utilizó como instrumento de evaluación mostraba causas y efectos de la acidez estomacal seguida de una simulación de la reacción química que ocurre a nivel gástrico entre el ácido clorhídrico (HCl) y un antiácido casero (Bicarbonato de sodio, NaHCO_3).



A partir del siguiente video deberás responder una serie de preguntas así que... ¡presta mucha atención y toma nota de lo que creas necesario!



Verás un ejemplo de cómo la Química forma parte de nuestra vida diaria y nos ayuda a mejorar la calidad de la misma.



Previamente a la proyección del video, la docente sugirió a sus alumnos/as que tomaran nota de aquello que creyeran relevante y explicitó que, en caso de ser necesario, se vería nuevamente el video.

A continuación, se presentaron las consignas a las que las/os alumnas/os debían responder y a través de las cuales se evaluó no sólo la ejercitación práctica referida a la estequiometría de la reacción, sino también las interpretaciones y conclusiones personales al respecto como se muestra en las imágenes.



4) Un antiácido de venta libre se comercializa en sobres que contienen **2,69 g de NaHCO_3** (bicarbonato de sodio). Suponiendo que en el estómago hay **7,00 g de HCl** (ácido estomacal).

a) ¿Cuál es el reactivo limitante?

b) ¿Qué cantidad de reactivo queda en exceso?

c) A partir de a) y b) y el video visto ¿qué conclusión puedes sacar?




Consigna:

1) Comenta brevemente de qué se trata el video compartido.



2) ¿Cómo se llaman las sustancias utilizadas para atacar el exceso de ácido estomacal?

3) Escribe y balancea la reacción química involucrada en el ejemplo del video.



De esta manera, al momento de resolver la evaluación el estudiante puso en juego distintas capacidades que superan la disciplina específica. Puso en valor competencias tales como la interpretación, el razonamiento, la toma de decisiones, el ejercicio de la atención, el manejo de relaciones químicas con implicancias

matemáticas, la elaboración de conclusiones, entre otras.

Resultados

A partir de las encuestas realizadas a las/os alumnas/os, luego de ser evaluadas/os, se pudo observar que la mayoría de ellas/os ubica a este tipo de modelo evaluativo entre un nivel fácil y accesible. También manifestaron que las actividades trabajadas fueron similares a las evaluadas, constituyendo de este modo una motivación y no un desconcierto para los estudiantes al momento del desarrollo.

El grupo clase fundamentó que le gustaría rendir más evaluaciones de este tipo porque les resultan más interesantes y encuentran mayor facilidad en la interpretación de las consignas. Desde el punto de vista del docente, los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios, incentivando a elegir este modelo de evaluación al momento de planificar, debido a que se perciben respuestas alentadoras por parte de los estudiantes.



Conclusiones

De los resultados de la experiencia desde el punto de vista del docente y de los estudiantes que participaron de la propuesta, se concluye que este tipo de metodología de evaluación genera motivación y facilita una mayor comprensión de los contenidos promoviendo aprendizajes significativos.

La propuesta aquí presentada constituye una innovación en la evaluación en tanto se trata de una estrategia alternativa al examen memorístico, típico de la evaluación sumativa. Como lo explica Frida Díaz Barriga (2007), la evaluación auténtica se considera alternativa en el sentido de que busca un cambio en la cultura de la evaluación imperante, centrada en instrumentos estáticos de lápiz y papel que exploran sólo la esfera del conocimiento declarativo.

Referencias bibliográficas

1. Álvarez Méndez, J. (2007). La evaluación formativa, en: *Cuadernos de pedagogía*, 364, 96-100.
2. Bravo Ramos, L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo?, en: *Comunicar*, 6, 100-105. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/158/15800620.pdf>.
3. Díaz Barriga, F. (2007). Enseñanza situada y evaluación auténtica: un binomio indisoluble en: *Novedades Educativas*, 199, 4-8.
4. Hernández Nodarse, M. (2006). La evaluación del aprendizaje: ¿estímulo o amenaza?, en: *Revista Iberoamericana de Educación*, 38 (1), 1-8. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1170Hernandez.pdf>.
5. Hernández, S. A.; Montano, A.; Gillet, N. F. (2014, noviembre) *El sujeto de aprendizaje ante la articulación escuela secundaria – universidad en la disciplina química*. Ponencia presentada en el IV Encuentro Nacional de Articulación entre Universidades y Sistemas Educativos, Santa Fe, Argentina. E-Book. pp. 455-462.
6. Izquierdo, M. (2004) Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 92(4/6), 115-136.
7. Moreira, M. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo?, en: *Curriculum: Revista de teoría, investigación y práctica educativa*, 25, 29-56.
8. Nevox Farma (14 de noviembre 2012). *Balzac® Antireflujo-Antiácido* [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=EHm9_ybwlMmc

13.- “EL SEXO EN EL MARCO DE LA EVOLUCIÓN Y ALGUNAS PARTICULARIDADES DE LA REPRODUCCIÓN EN EL HOMBRE. PROPUESTA DESDE EL MODELO TPACK”

Autoras: Ana Pedrini y Patricia Morawicki

Mail: anapedrini1@gmail.com; pmorawicki@gmail.com

Filiación: *IFD Escuela Normal Superior Estados Unidos del Brasil Profesorado de Educación Primaria- **FCEQyN UNaM. Profesorado en Biología- Posadas- Misiones

Tipo de trabajo: Póster

Resumen:

Se describe una propuesta desde el modelo TPACK para la enseñanza de un contenido de sexualidad, en los espacios curriculares Taller de ESI y Ateneo de Ciencias Naturales ubicados en cuarto año del Profesorado para Educación Primaria en la Provincia de Misiones, Argentina.

Propuesta

Desarrollo

Con el supuesto de la potencialidad de las TIC como mediadores de los procesos intra e inter-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje del origen y evolución del sexo y su complejización desde la perspectiva naturaleza –cultura se enfocó la tarea docente desde el modelo TPACK (Mishra y Koehler, 2006) lo que promovió un ejercicio docente reflexivo de selección de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares.

A partir del interrogante ¿Cómo colaboran las TIC en la explicitación, reconstrucción y producción de saberes sobre la evolución biológica del sexo y algunas particularidades de la reproducción humana? se diseñó e implementó la propuesta titulada “El sexo: su rol en la evolución de la biodiversidad y sus particularidades en el hombre como consecuencia de la evolución cultural”. La misma buscó desarrollar la competencia global (Couzo, 2013) de la reflexión sobre la reproducción humana a partir del reconocimiento de otras formas de reproducción biológica. Franco (2009) sostiene que el sexo se ha mantenido en el área biológica sin variantes significativas, la sexualidad en cambio ha variado por ser un criterio dinámico ligado a los factores psicológicos y sistema de valores que rigen en una sociedad modificada por el devenir histórico. Siendo necesario resaltar que la sexualidad humana no se reduce a la procreación o coito sino que abarca características fuertemente humanas como la comunicación y el placer.

Los propósitos buscaron favorecer la comprensión de la importancia biológica del sexo en el marco de la evolución, lo que implica reconocer al sexo como una estrategia de éxito evolutivo y conocer e interpretar modelos de reproducción surgidos en el marco de la historia de la vida sobre la Tierra. Asimismo se intentó posibilitar la revisión del concepto biológico de sexo; la profundización de saberes del comportamiento sexual humano desde la perspectiva naturaleza-cultura y el análisis crítico de la reproducción humana desde la relevancia científico-social.

En la Figura n° 1 se muestran los distintos tipos de conocimientos seleccionados:

-*conocimiento tecnológico* caracterizado por diversos organizadores gráficos escogidos como recurso puesto que suministran una estructura verbal y visual para obtener un nuevo vocabulario, identificando, clasificando las principales relaciones de conceptos y vocabulario dentro de una unidad de estudio e instancias de elaboración de presentaciones y de documentos colaborativos;

-*conocimiento del contenido* donde se propone el análisis del rol del sexo en la evolución de la biodiversidad y sus particularidades en el hombre como consecuencia de la evolución cultural; y

-*conocimiento pedagógico* centrado en el trabajo colaborativo y el desarrollo de la competencia global de reflexión sobre la reproducción humana a partir de otras formas de reproducción biológica.

Se establecieron las siguientes interacciones:

-*conocimiento tecnológico del contenido* a partir de la visita a sitios de divulgación científica, blogs especializados y libros en formato digital;

-*conocimiento tecnológico pedagógico* a partir del aprendizaje a través del uso de organizadores gráficos favorecedores de competencias como jerarquización, relación, pensamiento divergente, entre otras y herramientas para el trabajo colaborativo.

-*conocimiento pedagógico del contenido*, a través de una secuencia didáctica que posibilita visitar lo hecho por el estudiante desde otro lugar del conocimiento favoreciendo la comprensión de la importancia biológica del sexo en el marco de las teorías evolutivas y resignificar al hombre como una especie particular en la naturaleza por su evolución cultural y sus consecuentes desarrollos tecnocientíficos.

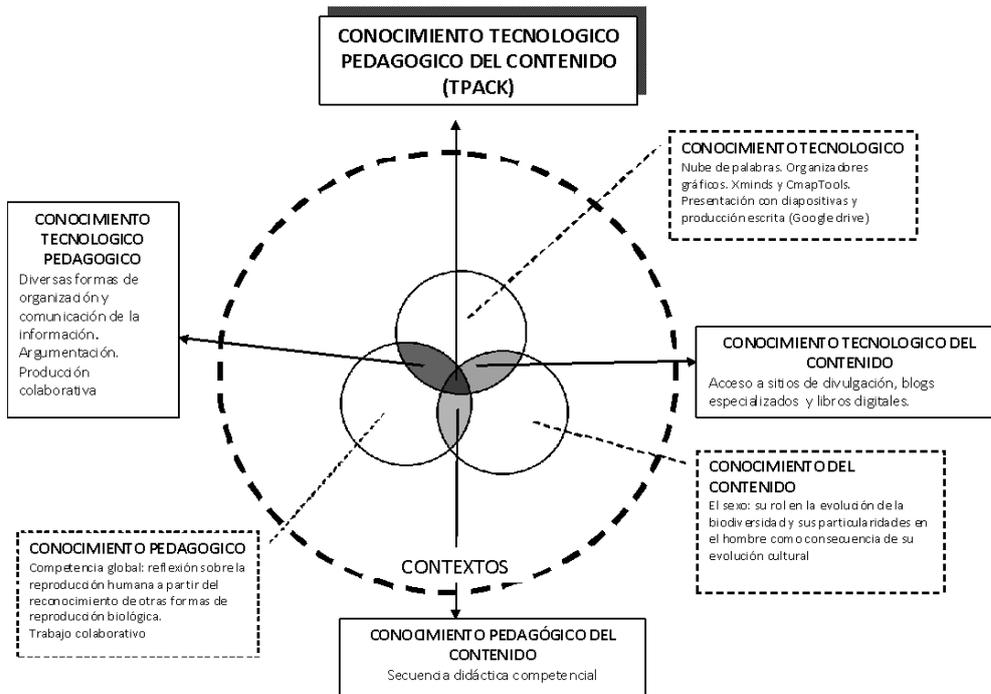


Figura 1: Modelo TPACK

Reflexiones:

La propuesta desde el modelo TPACK permitió: la profundización teórica sobre las formas de reproducción, el origen del sexo en los seres vivos y las explicaciones evolutivas sustentadas desde el ámbito científico; el debate ético sobre reproducción asistida; el aprendizaje en red; la autonomía en el aprendizaje y la autogestión de información, y un corrimiento de la docente del lugar de distribuidora de la información al de gerenciadora del conocimiento.

Bibliografía

1. Couzo, D. (2013) La elaboración de unidades didácticas competenciales. Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales, N° 74, pp. 12.
2. Franco, J. (2009). Sexo y sexualidad en el Siglo XXI: abordaje integral para profesionales, docentes y estudiantes. Buenos Aires: Polemos.
3. Misha, P y Koehler, M. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge

4. http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf.

14.- “A INTERDISCIPLINARIDADE NA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL”

Autores: Boni, Bianca Rafaela (Bolsista FAPESP), Gonçalves, Harryson Júnio Lessa

Mail: bianca.rboni@gmail.com, harryson@bio.feis.unesp.br

Filiación: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Especialidad: Currículos de Ciências da Natureza e Matemática

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras Clave: Interdisciplinaridade, Currículos Prescritos, Escola Integral

Resumen:

O presente trabalho apresenta considerações da primeira etapa de uma investigação de Iniciação Científica (IC), projeto intitulado por “Interdisciplinaridade na Escola: Currículos e Práticas no Contexto de uma Escola Paulista de Tempo Integral”, tendo como objetivo *identificar as recomendações prestadas por currículos oficiais de Ensino Médio sobre a interdisciplinaridade no contexto de uma escola pública paulista de tempo integral*; Trata-se de uma investigação qualitativa em educação de natureza etnográfica a partir de uma análise documental de currículos oficiais que norteiam o Ensino Médio e Integral no Estado de São Paulo e no Brasil. Os documentos analisados são: Lei de Diretrizes e Bases Nacionais da Educação (LDB), Plano Nacional de Educação (PNE), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e Programa de Ensino Integral do Estado de São Paulo (PEI). A partir das análises documentais, pode-se considerar um entendimento de que os documentos apresentam a interdisciplinaridade como um meio de superação da compartimentalização do conhecimento escolar, a partir da integração entre os diferentes saberes dos componentes curriculares, porém respeitando as especificidades de cada disciplina.

Introdução

Instituído pelo governador do Estado de São Paulo, por meio da Lei Complementar nº 1.164 de 4 janeiro de 2012 (alterada pela Lei Complementar nº 1.191, de 28 de dezembro de 2012), o Programa de Ensino Integral (PEI) foi iniciado em 2012, em 16 escolas de Ensino Médio,

tendo sua primeira expansão em 2013 quando passa a atender também os anos finais do Ensino Fundamental, havendo um aumento progressivo do número de escolas atendidas pelo programa – 22 escolas dos anos finais do Ensino Fundamental, 29 escolas de Ensino Médio e duas escolas com os dois segmentos (Ensino Médio e Fundamental). Em 2014, o Programa se expande novamente atendendo 39 escolas dos anos finais do Ensino Fundamental, 26 escolas de Ensino Médio e 48 escolas com os dois segmentos.

O PEI tem, dentre seus princípios básicos, a interdisciplinaridade como promotora de um currículo integralizado para rede pública paulista.

Fazenda (1996), na busca pela definição do conceito de interdisciplinaridade, preconiza que a interdisciplinaridade:

é uma atitude de abertura, não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante. Pressupõe o anonimato, pois, o conhecimento pessoal anula-se frente ao saber universal. É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é na opinião crítica do outro que fundamenta-se a opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de co-propriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição de possibilidade da interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe uma atitude engajada, um comprometimento pessoal. (FAZENDA, 1996, p. 8)

Para Machado (2000), a interdisciplinaridade tem sido uma palavra-chave na discussão da organização do trabalho acadêmico e escolar, pois supera uma fragmentação crescente dos objetos do conhecimento nas diversas áreas, gerando uma visão de conjunto, facilitando no processo de ensino-aprendizagem o enquadramento de fenômenos que ocorrem fora da escola e que não se contextualizam no âmbito de uma única disciplina.

Neste sentido a presente proposta visa apresentar considerações relativas à análise documental feita em currículos oficiais de Ensino Médio sobre a interdisciplinaridade. Ressalta-se que se trata de uma investigação de Iniciação Científica (IC), projeto intitulado por “Interdisciplinaridade na Escola: Currículos e Práticas no Contexto de uma Escola Paulista de Tempo Integral” – fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Ressalta-se ainda que o projeto de IC integra-se ao projeto de pesquisa em andamento “Interdisciplinaridade na Escola: Concepções e Práticas”, coordenado pelo prof. Dr. Harryson Júnio Lessa Gonçalves (FEIS/UNESP), que analisa os desafios e perspectivas de implantação de uma escola pública paulista de ensino integral – fomentado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O projeto de IC se delineou frente a seguinte questão de pesquisa: *como a interdisciplinaridade se apresenta em currículos oficiais e na prática de professores da área*

de Ciências da Natureza e Matemática de Ensino Médio de uma escola pública paulista de ensino integral?

A pesquisa tem como objetivo central analisar a interdisciplinaridade a partir das interfaces entre currículos oficiais e a práxis de professores de Ciências da Natureza e Matemática no contexto de uma escola pública paulista de Ensino Médio de ensino integral. Para tanto, definiu-se os seguintes objetivos específicos: identificar as recomendações prestadas por currículos oficiais de Ensino Médio sobre a interdisciplinaridade; caracterizar desafios e perspectivas percebidos na práxis de professores sobre a interdisciplinaridade na organização curricular de uma escola pública paulista de ensino integral; reconhecer estratégias didático-pedagógicas presentes em currículos (prescritos e praticados) que possibilite uma abordagem interdisciplinar.

Metodologia

Frente aos objetivos propostos para presente investigação, bem como a natureza complexa dos dados no cotidiano escolar, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória descritiva de natureza qualitativa.

A pesquisa caracteriza-se ainda como etnográfica. A pesquisa etnográfica visa compreender o comportamento social do sujeito no seu cenário cotidiano, confiando em dados qualitativos obtidos a partir de observações e interpretações feitas no contexto da totalidade das interações dos sujeitos, portanto, os resultados da pesquisa são interpretados com referência ao grupo ou cenário, conforme as interações no contexto social e cultural e a partir do olhar dos sujeitos participantes da pesquisa (PEREIRA; LIMA, 2010).

Assim, define-se os seguintes procedimentos metodológicos: (i) Análise documental – foram realizadas análises de currículos prescritos que norteiam as escolas públicas paulistas de ensino integral; tais análises visam compreender o conceito de ensino integral que permeia os currículos, bem como as principais recomendações prestadas para a organização e desenvolvimento curricular da escola de ensino integral. Os currículos prescritos se caracterizam como documentos ditados por órgãos político-administrativos e têm papel de orientação ou normativo diante a organização e desenvolvimento curricular das escolas (SACRISTAN, 1998). Os documentos analisados foram: Diretrizes do Programa de Ensino Integral; Plano Nacional de Educação (PNE); Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM); Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM); Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Estão sendo realizadas análises do

currículo moldado da escola visando identificar a incorporação das recomendações e normatizações dos currículos oficiais na organização curricular da escola a partir do seu coletivo da escola (comunidade escolar: pais, professores, coordenadores, servidores etc). Os documentos que, segundo as diretrizes do PEI (SÃO PAULO, 2012?), constituem o arcabouço de currículos modelados da escola são: Plano de Ação, Programa de Ação, Guia de Aprendizagem, Agenda Bimestral, Agenda Profissional, Plano de Gestão Quadrienal e a Proposta Pedagógica. (ii) Observações Participantes – estão sendo observadas aulas das disciplinas (obrigatórias e eletivas) das áreas de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) e Matemática visando reconhecer as práticas interdisciplinares de professor (es) no cotidiano da sala de aula. As observações ocorrem de três a quatro vezes por semana e são registradas em “diário de campo”; sempre que possível, são realizadas também observações das reuniões pedagógicas da escola (Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo – ATPC, Aulas de Trabalho Pedagógico de área – ATPA). Essas observações têm como objetivo, nesta etapa, inserir o pesquisador no dia a dia da escola, a prática pedagógica dos docentes diante da proposta do ensino integral. Salienta-se que o presente projeto de IC foi delineado a partir de uma realidade concreta de pesquisa, visto a inserção dos pesquisadores no cotidiano da escola desde o ano letivo de 2014.

Conforme já apontado, a presente proposta visa a apresentar considerações relativas às análises documentais feitas em currículos prescritos de Ensino Médio – primeira etapa da pesquisa.

Considerações

Vale ressaltar que, conforme a Lei nº 9394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB), a educação brasileira é composta por: Educação Básica e Educação Superior. A Educação Básica é composta por: Educação Infantil (creche e pré-escola), Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio (mínimo de três anos) – salienta-se que o presente trabalho tem como objeto de análise o Ensino Médio no contexto de uma escola pública paulista de tempo integral.

Os currículos analisados ressaltam que o Ensino Médio tem como principais objetivos preparar o aluno para o trabalho e cidadania, seu aprimoramento como pessoa humana a partir de uma formação ética, com o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e a compreensão de fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática em cada disciplina.

A interdisciplinaridade é citada nos documentos como uma forma de superar gradativamente o tratamento compartimentalizado que caracteriza o conhecimento escolar. Ressaltam que, na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a intenção de criar novas disciplinas ou saberes, mas pretende utilizar conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Sendo assim, a interdisciplinaridade tem função instrumental e deve ser entendida a partir de uma abordagem relacional, onde são estabelecidas interconexões entre os conhecimentos, porém respeitando as especificidades de cada disciplina.

Os currículos de Ensino Médio são organizados em áreas de conhecimento, que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias. Essa organização evidencia a contextualização e a interdisciplinaridade, assim como outras formas de articulação e integração entre os diferentes saberes dos componentes curriculares, não excluindo as especificidades de cada conhecimento. Encontra-se nos documentos a interdisciplinaridade atrelada a contextualização como uma das bases para esta etapa da Educação Básica (integração de conhecimentos gerais e técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização), atendendo assim a uma demanda de escolarização interdisciplinar e contextualizada em uma sociedade contemporânea, tida como complexa e multidimensional. Essa organização indica que a reunião dos conhecimentos que compartilham objetos de estudo facilita a comunicação entre eles e cria condições para que a prática escolar seja desenvolvida numa perspectiva interdisciplinar, demonstrando que a interdisciplinaridade é colocada como uma necessidade mais pedagógica do que epistemológica, no sentido de articular as disciplinas escolares e seus conteúdos tornando a aprendizagem mais significativa para os alunos.

Assim, por vezes percebe-se que a interdisciplinaridade é apresentada nesses documentos como orientações gerais/genéricas, pressupondo-a como interposição entre os diversos componentes curriculares e saberes, algumas vezes deixando de lado a interdisciplinaridade como necessária ao processo de emancipação do sujeito.

Referências Bibliográficas

1. BRASIL. *Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. p. 1-27. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 03 jul. 2015.
2. BRASIL. *Resolução CNE/CEB nº 03, de 30 de junho de 1998: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: CNE, 1998.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Bases Legais*. Brasília: MEC/SEMTEC: Brasília, 1999a.
4. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/ SEMTEC: Brasília, 1999b.
5. BRASIL. Lei nº 13.005 de 25 junho de 2014. *Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências*. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>. Acesso em: 03 jul. 2015.
6. FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Edições Loyola, 1996 (1979).
7. MACHADO, Nilson José. *Educação: projeto e valores*. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.
8. SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. *Compreender e transformar o ensino*. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
9. SÃO PAULO. *Diretrizes do Programa Ensino Integral*. 201?. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/342.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2015.
10. SÃO PAULO. *Lei complementar nº 1.164 de 04 de janeiro de 2012*. Institui o Regime de Dedicção Plena e Integral – RDPI e a Gratificação de Dedicção Plena e Integral – GDPI aos integrantes do Quadro do Magistério em exercício nas Escolas Estaduais de Ensino Médio de Período Integral, e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=165008>>. Acesso em: 03 jul. 2015.
11. SÃO PAULO. *Lei complementar nº 1.191 de 28 de dezembro de 2012*. Dispõe sobre o Programa Ensino Integral em escolas públicas estaduais e altera a Lei Complementar nº 1.164, 4 de janeiro de 2012, que institui o Regime de Dedicção

Plena e Integral - RDPI e a Gratificação de Dedicção Plena e Integral – GDPI aos integrantes do Quadro do Magistério em exercício nas Escolas Estaduais de Ensino Médio de Período Integral, e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=169046>>. Acesso em: 03 jul. 2015.

15.- “Formação Reflexiva Docente na Perspectiva Inclusiva: o caso do ensino de ciências e dos estudantes com e sem necessidades educacionais especiais”

Autores: Martins, Igor Micheletto, Camargo, Eder Pires de, Gonçalves, Harryson Júnio Lessa, Silva, Marla Alixandre, Floriano, Laís Yeda da Silveira, Ellen Moreira

Mail: igor_micheletto@live.com, camargoep@dfq.feis.unesp.br, harryson@bio.feis.unesp.br, marlaalixandre@hotmail.com, lais.floriano@yahoo.com.br, ellensjbv@hotmail.com.

Filiación: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Especialidad: Inclusión

Tipo de Trabajo: Ponencia

Palabras Claves: Inclusión, Formacion del Profesorado, Escuela Integral

Resumen:

O trabalho refere-se ao um relato de experiência do projeto de extensão “Formação Reflexiva Docente na Perspectiva Inclusiva” da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), no campus de Ilha Solteira – São Paulo – Brasil; tem como objetivo trabalhar a formação reflexiva dos docentes da Escola Estadual Coronel Francisco Schmidt, por meio de encontros problematizadores, e implementar oficinas pedagógicas referentes a inclusão, promovendo assim um espaço de formação continuada para os docentes e uma estrutura para atender os estudantes com necessidades educacionais especiais.

Introdução

Por muitos anos, crianças com deficiência eram tratadas como doentes e, assim, direcionadas para atendimentos médicos e, muitas vezes, excluídas de um convívio social. Porém, essa perspectiva assistencialista começou a mudar nas últimas décadas sendo substituída pela tese de “inclusão”, principalmente no final dos anos 80 e início dos anos 90 devido a Convenção de Direitos da Criança (1988), Declaração Mundial de Educação para

Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994) – alicerces dos movimentos que lutavam por “educação para todos”. Assim, a inclusão está atrelada a garantia do acesso de pessoas à amplitude de uma vida em sociedade.

A Declaração de Salamanca, documento elaborado em 1994 durante a Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca (Espanha), aponta diretrizes para elaboração de políticas nos sistemas educacionais de acordo com o movimento de inclusão social.

O princípio fundamental da escola inclusiva, conforme a Declaração de Salamanca, é o de que todas as pessoas deveriam aprender juntas, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças. As escolas inclusivas devem reconhecer e responder às diversas necessidades de seus alunos, acomodando tanto estilos como ritmos diferentes de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos por meio de currículo apropriado, modificações organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parcerias com a comunidade – em uma escola inclusiva as pessoas com necessidades educacionais especiais deveriam receber qualquer apoio extra que possam precisar, para que se lhes assegure uma educação efetiva.

Nesta perspectiva a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita filho” (UNESP), em parceria com a Escola Estadual Coronel Francisco Schmidt, idealizou o projeto de extensão “Formação Reflexiva Docente na Perspectiva Inclusiva”, devidamente coordenado pelo professor doutor Eder Pires de Camargo – objeto de presente relato de experiência.

O Projeto de Extensão

O projeto de extensão é realizado em uma escola pública paulista de Ensino Médio que, em 2014, se tornou escola de tempo integral. A escola tem como aspectos a jornada integral dos alunos e o desenvolvimento do protagonismo juvenil, por meio de disciplinas obrigatórias e eletivas, clubes juvenis e a construção do projeto de vida.

O projeto de vida é a materialização da perspectiva de vida do aluno, elaborado em um documento escrito pelo próprio e tem como objetivo a conscientização das oportunidades educativas. Os clubes juvenis são espaços destinados ao protagonismo juvenil e desenvolvimento da autonomia dos estudantes e são constituídos a partir dos interesses dos mesmos, tendo como exigência a relevância para a formação escolar. As disciplinas eletivas têm o objetivo de promover o enriquecimento, a ampliação e a diversificação dos conteúdos,

temas ou áreas do núcleo comum, além de se caracterizar como espaço privilegiado para a experimentação, a interdisciplinaridade e o aprofundamento dos estudos.

O projeto tem como objetivo realizar encontros problematizadores entre docentes (universidade e escola) e graduandos de cursos de formação de professores, fortalecendo um vínculo entre a universidade pública e a escola pública. O projeto visa ainda a implementação de oficinas pedagógicas na escola referentes à inclusão, promovendo assim um espaço de formação continuada a partir da perspectiva do desenvolvimento profissional. Os encontros problematizadores ocorrem nas aulas de Trabalho Coletivo Pedagógico (ATPC) e em reuniões previamente agendadas. O ATPC é uma reunião entre os docentes que visa o desenvolvimento do planejamento escolar – na escola as reuniões acontecem durante as segundas-feiras. Durante tais momentos, são solicitados que os professores descrevam e tragam a tona situações problemas vivenciadas durante as práticas de sala de aula. As situações problemas são como um substrato para um trabalho intelectual de formação, em que possíveis sugestões de materiais e métodos na perspectiva inclusiva surgem.

O projeto focará ainda em duas disciplinas eletivas oferecida na escola por professores da UNESP, por meio de parceria com a FEIS, as disciplinas são: “Anatomia Geral e Humana” e “Anatomia e Morfologia Vegetal”, tais disciplinas ocorrem nas quartas-feiras pela manhã. O trabalho dos extensionistas do projeto (professores da UNESP e graduandos envolvidos) é desenvolver os temas das disciplinas por atividades práticas, utilizando-se de pressupostos da didática multissensorial (SOLER, 1999), atendendo a diversidade educacional dos estudantes.

As sextas-feiras os licenciandos se reúnem no Laboratório de Estudos e Pesquisas sobre Ensino de Ciências e Inclusão Escolar (LEPEnCInE) e organizam, desenvolvem e catalogam os materiais usados para as práticas nas disciplinas eletivas.

Fundamentação Teórica

Objetivando desconstruir as concepções vinculadas à ideia de racionalidade técnica, que compreendem que o docente deve cumprir normas definidas externamente ao ambiente de ensino escolar, surgiu a ideia de professor reflexivo (ZEICNHER, 1993). Sendo um referencial para as novas tendências de formação de professores, a atividade reflexiva nos dias de hoje vem, ao menos no plano teórico, constituindo-se como o modelo mais utilizado por pesquisadores, formadores de professores e educadores (GARCÍA, 1992).

O conceito de reflexão-na-ação é definido como o processo onde os profissionais aprendem partindo da análise e interpretação da sua própria atividade, destacando que a docência “é uma profissão em que a própria prática conduz necessariamente à criação de um conhecimento específico e ligado à ação, que só pode ser adquirido através do contato com a prática, pois se trata de um conhecimento tácito, pessoal e não sistemático” (GARCIA, 1992, p. 60).

O conceito de reflexão-na-ação conjuga três elementos:

- (1) Conhecimento-na-ação: é a parte ou componente inteligente que orienta toda a atividade humana e que se manifesta no saber fazer.
- (2) Reflexão-na-ação: processo fundamental na formação do profissional reflexivo. Refere-se ao pensamento realizado no mesmo momento da prática. No contexto da docência, o mencionado processo ocorre quando os professores necessitam adaptar uma nova situação originada da ação e desenvolver experiências para conseguir respostas mais adequadas. A reflexão-na-ação pode ser considerada como o espaço inicial para confrontações empíricas com a realidade, partindo de um conjunto de esquemas teóricos prévios e de convicções implícitas dos profissionais, propiciando que estes adquiram e construam novas teorias, conceitos ou esquemas (ZEICNER, 1993).
- (3) Reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação: trata-se da análise que o professor realiza posteriormente à prática, procurando levantar as características e processos da sua própria ação.

Os três elementos apresentados formam o pensamento prático do profissional reflexivo. O fato de o professor refletir na e sobre a ação o transforma em um pesquisador enquanto leciona. Este argumento afasta a prática docente do modelo de racionalidade técnica, modelo este que ao considerar o ato de ensinar como uma atividade distinta da pesquisa condiciona o trabalho docente à aplicação de técnicas ou receitas derivadas de uma teoria externa (PÉREZ-GÓMEZ, 1992).

A partir desses pressupostos teóricos é que consubstanciamos a nossa prática no projeto de extensão.

Considerações finais

As propostas e as soluções para as situações problemas emergentes das reuniões são implementadas como inovação metodológica na escola, atendendo a comunidade e

auxiliando na formação continuada dos professores da escola. O professor participa de etapas reflexivas em que pensamentos críticos e espontâneos são expostos para a discussão.

Sendo assim, a presença de estudantes com necessidades educacionais especiais na escola pode contribuir para a modificação de práticas consolidadas e que precisam se modificar no sentido de atender a diversidade dos estudantes. Entretanto, o projeto trabalha com a visão de que o ambiente deve estar totalmente preparado para atender a diversidade dos estudantes, diversidade esta que deve ser considerada e valorizada nas práticas educacionais da escola e da vida social como um todo.

Nesse sentido, o projeto de extensão auxilia o corpo docente da escola para que reconheçam e saibam lidar com a diversidade dos estudantes, também nas práticas desenvolvidas em salas de aula ou laboratório.

Bibliografia:

1. García, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. pp. 51-76.
2. Pérez Gómez, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, António. (org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. pp. 93-114.
3. São Paulo. *Diretrizes do programa ensino integral*. 201?.Disponível em:<<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/342.pdf>>
Acesso em: 27 de julho 2015
4. Soler, M.A. *Didáctica multisensorial de las ciencias*, Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A, p. 237, 1999.
5. Zeichner, K.M. O professor como prático reflexivo. In: ____ *A formação reflexiva dos professores: idéias e práticas*. Lisboa, Educa, 1993, p. 13-28.

16.- “JUEGO Y APRENDIZAJE ESCOLAR EN EL AREA DE MATEMATICA”

Autor: PEZZOLA, MARIA LAURA

Mail: marialaurapezzola@hotmail.com

Filiación: INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACION DOCENTE N° 71- PELLEGRINI- BUENOS AIRES

Especialidad: Articulación de la Didáctica de la Matemática con otras áreas curriculares en el Nivel Superior

Tipo de trabajo: RELATO DE EXPERIENCIAS

Palabras claves: juego-enseñanza-matemática-prácticas escolares

RESUMEN

El interés que a todo niño le despierta el juego hace que éste sea utilizado por el docente con fines didácticos. El presente trabajo refiere a la actividad lúdica en relación con el aprendizaje matemático a partir del interrogante: **¿Cómo aunar lo lúdico con la enseñanza de contenidos matemáticos?** El docente debe tener una clara **intencionalidad pedagógica** que le permita, partiendo de los saberes y de los intereses del niño, plantear situaciones problemáticas que involucren los contenidos seleccionados sin perder de vista lo lúdico.

En consonancia con lo antes descripto, se propone a las alumnas del ISFD N° 71 (Pellegrini, Buenos Aires) en las materias: Didáctica de la Matemática, Ateneo de Matemática y Taller de Matemática, el armado de una **“baulera matemática”** que se constituya con los juegos que ellas diseñan y construyen en forma individual o colectiva. Este recurso innovador estará disponible en la biblioteca escolar al momento de realizar sus prácticas y residencias docentes y propiciará entre otros aspectos: la interacción de la matemática con otras áreas del conocimiento, el abordaje bibliográfico, el diseño, construcción y puesta en marcha de ciertos dispositivos lúdicos, su análisis didáctico, el impacto que producen, la investigación-acción y la socialización de experiencias.

“JUEGO Y APRENDIZAJE ESCOLAR EN EL AREA DE MATEMATICA”

Históricamente, en el Nivel Inicial y en los primeros años del Nivel Primario, *el juego ocupa un lugar central pues se lo considera la actividad natural del niño*, que le permite dominar el

mundo que lo rodea, articulando la realidad y la fantasía, el conocimiento y la emoción. Es una actividad que promueve el conocimiento, la búsqueda de estrategias, la autonomía, la vivencia de valores, la creatividad y el cumplimiento de normas. Además involucra al niño en su totalidad, en lo corporal, afectivo, cognitivo, cultural y lo social.

Cuando se piensa en el lugar del juego en el contexto escolar, una de las primeras preguntas que deben formularse es qué *forma* asume una actividad de enseñanza para que podamos llamarla juego. Esta alusión a la apariencia, a la imagen o al formato resulta necesaria a los fines de diferenciar el juego que llamamos *de vereda* o espontáneo, del juego en la escuela. La forma o estructura que asume el juego como actividad propuesta por el maestro pareciera ser uno de los rasgos característicos de lo lúdico en el contexto escolar. El concepto de formato es desarrollado por Bruner al describir el andamiaje. La conformación de los formatos forma parte de los procesos de negociación entre el niño y el adulto y opera como un microcosmos definido por reglas en las que el adulto y el niño hacen cosas el uno para el otro y entre sí. *El formato supone una relación regulada y contingente entre las partes actantes* y la respuesta de cada miembro del par depende de la anterior respuesta del otro, así, cada miembro marca una meta y un conjunto de medios para lograrla.

Los juegos son un formato idealizado, cerradamente circunscripto y es concebido como fruto de la coordinación entre los niños y, al mismo tiempo, les permite predecir y anticipar las acciones a realizar en el juego. Como formato, el juego puede ser concebido como si fuera una “estructura profunda” y un conjunto de reglas de realización (estructura superficial).

Algunos autores utilizan la expresión “*ojo de huracán*” intentando mirar al juego como un componente más de la construcción metodológica del maestro. Desde esta perspectiva, al diseñar las actividades, el docente podría considerar la variable lúdica como un eje que le permitiera hacer confluir los aspectos vinculados con la estructura cognitiva del sujeto, la construcción de nuevos conocimientos y los aspectos contextuales propios de la escuela infantil.

Se torna muy crítico el análisis del lugar que el juego tiene en la vida cotidiana de los niños y la presencia o ausencia del componente lúdico en las actividades que involucran **contenidos disciplinares** específicos. No se intenta decir con esto que todas las actividades que se realizan en la escuela deben involucrar al juego, ni analizar en qué medida es posible apropiarse de los contenidos disciplinares a través del juego. Sólo se busca precisar hasta qué punto el juego puede ser útil para construir prácticas de buena enseñanza.

Ahora bien, poseer un formato del juego, por más rico que sea, no desencadena, necesariamente el juego en los niños. Pareciera requerirse dos condiciones más: *el conocimiento de este formato por parte de los niños* y la posibilidad de traspasar el dominio de la situación lúdica del maestro a los pequeños. Jugar parece involucrar la posibilidad de modificar, variar, crear, cambiar o transformar, real o parcialmente una situación en otra. Poco a poco la intervención del maestro debe ser cada vez menor, eliminando “ayudas” y el alumno comienza a hacerse cargo de la situación. De lo contrario, el juego asume formas sólo exploratorias y, pasado el momento inicial de interés, es abandonado.

En la escuela, el maestro pareciera ser el encargado de discernir qué juegos ofrecerle al niño, en qué condiciones y bajo qué formas. En este sentido, aunque los juegos tengan una existencia propia por fuera de la escuela (como los juegos tradicionales o los de mesa), en el contexto escolar es el maestro quien decide su inclusión, armando los tiempos y espacios posibles. De este modo, pueden resultar propuestas significativas para los niños, tanto desde la situación lúdica como desde los contenidos que se requieren aprender para jugarlos.

Esto también supone, para el maestro, ser un agente iniciador del juego, enseñar la secuencia de reglas y prever los modos de intercambiar con los niños el dominio de la situación. De modo tal que el niño pase de ser “receptor” del juego a ser “agente”, es decir, jugador. En este proceso, el tiempo que lleva aprender a jugar y dominar el formato de interacción resulta crucial. De ahí que sea tan importante la intervención del maestro y la posibilidad de jugar varias veces el mismo juego. El interés que a todo niño le despierta el juego hace que éste sea utilizado por el docente con fines didácticos. En particular, el presente trabajo refiere a la actividad lúdica en relación con el aprendizaje matemático a partir del siguiente interrogante: **¿Cómo aunar lo lúdico con la enseñanza de contenidos matemáticos?**

*En primer lugar, no debe perderse de vista la íntima relación que existe entre el problema, eje vertebrador de la enseñanza de la Matemática, y el aprendizaje matemático. Los contenidos en el área se construyen y adquieren sentido en la medida en que nos permiten resolver problemas. Es precisamente el docente quien debe proponer a los niños situaciones con carácter lúdico que impliquen un obstáculo cognitivo a superar garantizando de esta forma tanto el interés y la motivación del alumno como la construcción de saberes. El docente debe tener una clara **intencionalidad pedagógica** que le permita, partiendo de los saberes y de los intereses del niño, plantear situaciones problemáticas que involucren los contenidos seleccionados sin perder de vista lo lúdico. Las propuestas didácticas deben conjugar el*

placer y la diversión con el desafío y el compromiso de la situación de aprendizaje. La propuesta es rescatar juegos tradicionales, populares, “de la vereda”, didácticos, reglados para abordar intencionalmente contenidos matemáticos. Estas situaciones que relacionan lo lúdico con el obstáculo cognitivo permiten, en el transcurso del juego, incluir nuevos problemas y reflexionar sobre lo realizado.

En lo referido a la Matemática cobran especial interés los juegos reglados y los requisitos que un **juego colectivo** debe tener para considerársele útil desde el punto de vista educativo, a saber:

- Proponer algo interesante y estimulante para que los niños piensen en cómo hacerlo.
- Posibilitar que los propios niños evalúen su éxito.
- Permitir que todos los jugadores participen activamente durante todo el juego.

A las actividades funcionales o cotidianas que son necesarias para el funcionamiento de la tarea en la sala o en el aula y que resultan fértiles para el planteo de problemas matemáticos hay que sumarle las **actividades construidas** y, *en esta categoría hacemos referencia a las actividades especialmente diseñadas para trabajar contenidos matemáticos seleccionados.*

En consonancia con lo antes descripto, se propone a las alumnas del ISFD N° 71 (Pellegrini, Buenos Aires) en las materias: Didáctica de la Matemática, Ateneo de Matemática y Taller de Matemática, el armado de una **“baulera matemática”** que se constituya con los juegos que las alumnas diseñan y construyen en forma individual o en pequeños grupos. Este recurso innovador estará disponible en la biblioteca escolar al momento de que las alumnas realicen sus prácticas y residencias docentes. El desarrollo del Proyecto se secuencia en las siguientes etapas y se despliegan diferentes acciones:

- Abordaje teórico práctico desde la bibliografía específica y el Diseño Curricular de los contenidos referentes a Numeración, Espacio y Medida en el Nivel Inicial, incorporando el de Operaciones al Nivel Primario.
- Abordaje bibliográfico de textos que tratan ejes como: “Juego y aprendizaje escolar”, “Los rasgos del juego en la educación infantil”, “Aspecto cognitivo del juego”, “Juego y desarrollo infantil”, entre otros.
- Diseño y construcción de juegos utilizando formatos tradicionales: dados, fichas, tarjetas, naipes, tableros. Redacción de reglamento y reglas de juego. Trabajo interdisciplinario y mancomunado con otros espacios curriculares; **Producción de materiales y objetos lúdicos** (en la construcción de material didáctico); **Corporeidad y motricidad** (relaciones espaciales y acciones

motrices) y **Psicología del desarrollo y del aprendizaje** (construcción y desarrollo de las estructuras cognitivas que posibilitan determinados aprendizajes)

- Socialización de las producciones de las alumnas en los espacios curriculares como Puesta en común. Debate. Revisión y reformulación de las producciones a partir de la crítica constructiva.
- Utilización de los dispositivos lúdicos construidos en salas/aulas de distintas instituciones escolares. Consideración y tratamiento de: contenidos a enseñar, pertinencia del problema planteado, procedimiento de resolución de los niños, utilización de variables didácticas. *Análisis didáctico del juego*. Análisis del impacto de las actividades propuestas. Socialización de las experiencias para propiciar la investigación- acción.
- Elaboración de bitácoras y relatorías de las experiencias educativas. Registro y publicación de las conclusiones.

Las categorías construidas con respecto al juego muestran cómo este concepto, del cual tanto hablan los que estudian la infancia y los maestros, asume una complejidad y una riqueza hasta ahora desconocida. Estas categorías se superponen y combinan de diferente manera, formando un tejido que pareciera sostener el territorio de lo lúdico desde la mirada de la Didáctica, y validar la relación entre juego y enseñanza. Aunque aún quede mucho terreno por explorar, la intención de este Proyecto será repensar la articulación entre juego y enseñanza de la Matemática y abrir algunas líneas de discusión en torno al lugar que lo lúdico ocupa en las prácticas de enseñanza desarrolladas en la escuela infantil.

BIBLIOGRAFIA:

1. Cabanne, Nora – Ribaya, María Teresa (2009) “Didáctica de la Matemática en el Nivel Inicial”, Buenos Aires, Editorial Bonum.
2. González, Adriana- Weinstein, Edith,(2006) “¿Cómo enseñar matemática en el Jardín?. Buenos Aires, Ediciones Colihue.
3. Panizza, Mabel- Broitman, Claudia, Itzcovich, Horacio y otros,(2006) “Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el Primer Ciclo de la EGB”, Buenos Aires, Editorial Paidós.
4. Pitluk, Laura,(2008) “La planificación didáctica en el Jardín de Infantes”, Santa Fe, Argentina, Ediciones Homo Sapiens.

5. Sarlé, Patricia M.,(2001) “Juego y aprendizaje escolar: los rasgos del juego en la Educación infantil”. Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
6. Sarlé, Patricia M.,(2006) “Enseñar el juego y jugar la enseñanza”, Buenos Aires, Editorial Paidós.
7. NAP (NIVEL INICIAL) (2007)VOLUMEN 2 “Números en juego y Zona fantástica” Ministerio de Educación de la Nación.
8. Diseño Curricular para la Educación Superior. Niveles Inicial y Primario. Ministerio de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires

17.- “ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN EL NIVEL MEDIO”

Autores: Wesller S. de Paiva ⁽¹⁾; Auara Rupiara Magalhães ⁽²⁾; Bruno Silva⁽¹⁾; Cristiane Bashiyo da Silva ⁽³⁾; Raphael da Silva Costa ⁽⁴⁾; Cristiéle S. Ribeiro ⁽⁵⁾

Mail: wesllersp_171511@hotmail.com; bruno_masarin@hotmail.com; auaramagalhaes@yahoo.com.br; cristianebashyio@gmail.com; costa_rs@yahoo.com.br; cristiele@bio.feis.unesp.br

Filiación: (1) FEIS/Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP/Universidade Estadual Julho de Mesquita Filho; Rua Monção, 226, CEP: 15385-000 Ilha Solteira/SP.

Especialidad: Enseñanza de la biología en el nivel medio

Tipo de trabajo: Poster

Palabras claves: biología, histología, colorantes alternativos, las prácticas de enseñanza; célula.

Resumen

Desenvolvimento de métodos alternativos e acessíveis para confecção de lâminas permanentes em biologia celular

O presente trabalho está inserido no projeto de extensão intitulado: “Confecção de Laminário de Biologia Celular: Aproximando teoria e prática no ensino médio” aprovado pela PROPE em 2014. O objetivo do presente trabalho foi testar métodos alternativos e acessíveis para a elaboração de um laminário de biologia celular destinado a alunos do ensino médio como modo de contextualizar as aulas teóricas ministradas na disciplina de Biologia.

Propuesta

Introdução

Hoje o papel do professor é “ensinar o estudante a aprender conceitos e soluções”. Uma das formas de se realizar isso é desenvolver metodologias de ensino variadas, contribuindo para o desenvolvimento intelectual e despertando o interesse científico em adolescentes. Para Piaget apud Gioopo et al. (1998) a falha das escolas tradicionais consiste em haver negligenciado a formação dos alunos na experimentação. No entanto uma das formas de se alterar esse quadro é enriquecer o aprendizado de biologia no ensino médio, é a utilização de lâminas histológicas no decorrer de suas aulas experimentais, pois permite ativar outros campos das inteligências ao visualizarem o conteúdo teórico assimilado, tornando assim seu aprendizado mais efetivo (Gama, 2008).

Contudo, apesar da grande importância desse material acadêmico, os baixos recursos disponibilizados as instituições públicas de ensino, nem sempre permitem a compra e o monitoramento desses materiais. Dessa forma nosso trabalho tem fundamental importância, uma vez que possibilita o desenvolvimento de materiais de baixo custo e a possibilidade de aprendizado prático dos alunos atendidos pelo projeto.

Para a confecção das lâminas, faz-se necessário o uso de uma série de recursos práticos individuais que reunidos nas respectivas técnicas nos darão os resultados desejados. Desta forma devemos efetuar procedimentos específicos para manter as condições do tecido se mantenha o mais próximo possível de seu estado *in vivo*, passando por procedimentos de: coleta, fixação, inclusão, corte e coloração para que posteriormente este material possa ser montado na lâmina (Macêdo, 1997; Timm, 2005; Barth, 1953).

Visto o apresentado, o objetivo deste trabalho foi testar métodos de montagem e coloração de lâminas histológicas com materiais de fácil acesso com vias a confeccionar um laminário de biologia celular destinado a alunos do ensino médio utilizando materiais de fácil acesso dos alunos e a baixo custo financeiro, como modo de contextualizar as aulas teóricas ministradas na disciplina de biologia.

Material e métodos

Considerando-se os objetivos propostos o presente trabalho foi dividido em duas etapas:

- 1- Na primeira etapa do trabalho foram testadas diferentes alternativas aos produtos e técnicas rotineiras de histologia, como modo de tornar o procedimento menos custoso financeiramente e mais acessível aos professores e alunos de ensino médio. Foram

trabalhados todos os pontos ligados à manufatura de lâminas permanentes: Coleta de material; fixação; clareamento de tecido; inclusão e corte; desparafinação e coloração;

- 2- Foi realizada a busca de corantes alternativos advindos de diversos tecidos vegetais de espécies localizadas na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da UNESP Ilha Solteira, os materiais coletados foram mantidos em álcool 70% por uma semana dias e após isso secos em estufa a 60°C para a extração de corantes potenciais. Durante toda a coleta os espécimes vegetais escolhidos foram fotografados e tiveram sua localização geográfica tomada por GPS.

Resultados e discussão

Seguindo o que foi descrito nos materiais e métodos, obtivemos diferentes resultados para a primeira etapa do trabalho:

FIXADORES- Após a coleta de materiais (no caso deste trabalho foram utilizadas folhas de *Tradescantia* sp.) o reagente que mostrou maior eficácia na diminuição da degradação do material vegetal foi a acetona comercial nas diluições de 50% e 70%, os cortes obtidos apresentaram melhor integridade quando observados ao microscópio óptico (MOC), adicionalmente foram testados vinagre (ácido acético), álcool, álcool isopropílico e permanganato de potássio;

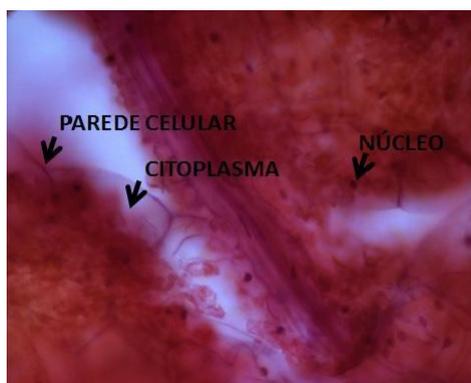


Figura 1. Corte de folha de *Tradescantia* sp. Coloração H/E sob fixador Acetona 70%. Evidência de Núcleo, Citoplasma e Parede Celular.

PARAFINIZAÇÃO- Durante o procedimento observou-se que o material não obteve boa aderência à parafina comum (obtida do derretimento de velas), ficando suscetível a quebras dos blocos no momento do corte do material. Como alternativa utilizamos uma placa de isopor, colocamos os blocos em pequenos espaços e realizamos os cortes, pois assim os blocos ficavam fixos e o corte passava a ser mais uniformes. No momento da desparafinação vivenciamos a mesma dificuldade, devido à baixa afinidade dos cortes com a parafina estes ficavam flexíveis e não fixavam nas lâminas histológicas. Ao final dos testes decidimos optar pelo corte à mão livre, sem emblocamento

do material, utilizando-se giletes e posterior clareamento das amostras com hipoclorito de sódio, o que forneceu cortes bastante delgados e uniformes;

COLORAÇÃO- No processo de coloração, escolheu-se por trabalhar em duas frentes; na primeira utilizou-se materiais corantes potenciais obtidos em farmácias e supermercados. Dentre estes, a violeta genciana e o mel rosado (obtidos em farmácia) se mostraram bastante satisfatórios, corando a parede celular, citoplasma, núcleo e estômatos do material utilizado, os testes de coloração utilizando-se corantes extraídos de materiais vegetais coletados será realizada nos próximos meses.

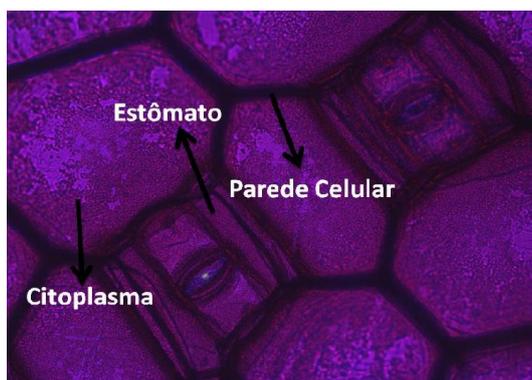


Figura 2. Corte à mão livre de *Tradescantia* sp. com corante de farmácia – Violeta Genciana. Evidência de Estômato, Parede Celular e Citoplasma

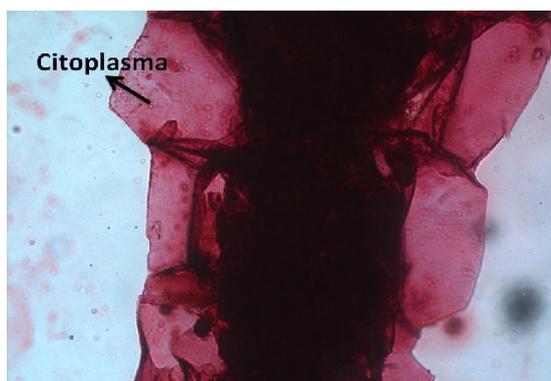


Figura 3. Corte de *Tradescantia* sp. sob fixador Acetona 50%, com corante alimentício – Bordô.

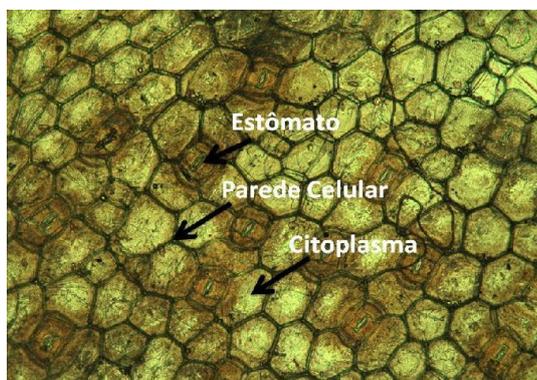


Figura 4. Corte à mão livre de *Tradescantia* sp. com corante alimentício e fármaco – Bordô e Mel Rosado

A segunda etapa de trabalho contou com o auxílio do técnico Juarez dos Santos, que acompanhou a equipe de trabalho à Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da

UNESP Ilha Solteira. Durante a caminhada pela fazenda foram escolhidas como potenciais 15 espécies vegetais, que tiveram amostras de casca, folhas, flores e frutos coletados e trazidos ao Laboratório de Reprodução Animal da universidade. Uma vez no laboratório os materiais passaram por um processo de extração (Fig. 5), e posteriormente os corantes obtidos serão testados quanto a sua eficiência.



Figura 5: Extração de potenciais corantes de obtidos de tecido vegetal

Conclusão

Para a primeira etapa obtivemos um grande sucesso na elaboração de técnicas e materiais de baixo custo, portanto é possível aplicar estes métodos nas escolas de ensino público para a elaboração de aulas práticas no aprendizado de biologia celular, tornando assim as aulas mais interessantes e despertando nos alunos o aprendizado através da experiência.

Referências

1. Barth, R. Métodos de trabalho na anatomia e histologia entomologica. Memoria do Instituto Oswaldo Cruz, S.l., p.95-139, 1953. Disponível em: [http://memorias.ioc.fiocruz.br/pdf/Tomo51/tomo51\(f1\)_101-145.pdf](http://memorias.ioc.fiocruz.br/pdf/Tomo51/tomo51(f1)_101-145.pdf). Acesso em: 18 jun. 2009.
2. Gama, M. C. S. Salgado. A Teoria das Inteligências Múltiplas e suas implicações para Educação. Disponível em: <http://cristianccss.wordpress.com/2008/05/14/a-teoria-das-inteligencias-multiplas-de-gardner/>. Acesso em: 20 ago. 2014.
3. Gioppo, C., Scheffer, E., Weinhardt O.; Neves, Marcos C. Danhoni. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. Educar, Paraná, p.39-57, 1998.
4. MACÊDO, Néa de Andrade. Manual de técnicas em histologia vegetal. Feira de Santana: Uefs, 1997.

5. Timm, L. de L. Técnicas rotineiras de preparação e análise de lâminas histológicas. Caderno La Salle Xi, Canoas, n.1, p.231-239, 2005.

18.- “ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA UTILIZADAS POR LOS DOCENTES EL CICLO ORIENTADO DEL SECUNDARIO OBLIGATORIO”

Autores: Morawicki, Patricia M.; Pedrini, Ana G.; Tetzlaff, Alicia

Mail: pmorawicki@gmail.com; anapedrini1@gmail.com; aliciatetzlaff@gmail.com

Filiación: Secretaría de Investigación y Postgrado. Profesorado en Biología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1852 (3300)

Especialidad: sin datos

Tipo de trabajo: sin datos

Palabras clave: sin datos

Algunos docentes destacan el uso de las TIC, a modo de ejemplo transcribimos el siguiente testimonio “... *para mí es una herramienta porque yo, por ejemplo, les mando a hacer trabajos o hacemos redes conceptuales en el aula, trabajo mucho con el cmaptools... es una forma de resumir también los contenidos de los libros, focalizarse en lo más importante....trabajamos mucho en la elaboración de PowerPoint con las imágenes. Todo eso me sirve a mí a la hora de explicar los temas*”. Según los tipos de uso de las TIC señalados por Coll (2009:121) identificamos a la descripción hecha por la docente como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje.

Respecto a la resolución de problemas y ejercicios Sanjurjo y Rodríguez (2005:111) expresan que “los ejercicios y la resolución de problemas forman parte de las actividades áulicas usadas habitualmente en la clase y son recursos valiosos para lograr compromiso, solidez y flexibilidad en el aprendizaje del contenido escolar por parte del alumno”. Una docente expresa “*Le doy por ejemplo en Genética muchas situaciones problemáticas de todo punto de vista... y enfatiza que sabiendo resolver una situación de cierta manera saben el concepto que les estoy dando*”. En la

investigación se analizó en forma especial el trabajo de laboratorio y las salidas de campo porque son estrategias de enseñanza que permiten el aprendizaje de contenidos procedimentales.

Los docentes encuestados en el trabajo de laboratorio en su mayoría no utilizan observaciones, en una proporción menor lo hacen en forma habitual o algunas veces. El manejo de instrumental es mayormente nulo, en cambio el de material real se encuentra entre el uso habitual o algunas veces. El registro de datos se realiza a través de cuadros, gráficos, tablas. Los dibujos naturalistas, fotografías o videos son poco habituales o nulos. El diseño de experiencias, planteo de problemas y comunicación de resultados se usan algunas veces

Para el trabajo de campo en su mayoría los docentes no proponen realizar observaciones ni manejo de instrumental. Tampoco se diseñan experiencias para indagar en terreno o realizar colección de material real. Los modos de registro utilizados en algunas ocasiones son cuadros, croquis y fotografías lo que coincide con el uso de la situación de enseñanza de comunicación de los resultados. Con respecto a los gráficos es igual el porcentaje de docentes que los utiliza algunas veces de aquel que no los utiliza. Las tablas y los perfiles no se proponen excepto en un caso mencionado

Se observa que los docentes han respondido sobre procedimientos, técnicas y recursos incluidos dentro de las estrategias de enseñanza trabajo de laboratorio y salida de campo en forma descontextualizada. Por ejemplo, en el caso del laboratorio no se realizan observaciones ni manejo de instrumental sin embargo expresan utilizar diversos modos de registros de datos. Asimismo en el caso del trabajo de campo no realizan observaciones, ni colección de material real, diseño de experiencias sin embargo comunican los resultados.

A pesar del escaso o nulo uso de los trabajos de laboratorio, las salidas de campo y la modelización los docentes consideran, a estas estrategias, centrales para la enseñanza de la Biología. Los docentes entrevistados señalan dificultades para su implementación como infraestructura, materiales (microscopios), aspectos legales (autorizaciones), tiempo o actualización disciplinar y/o didáctica. Como ejemplo una docente relata *“tenemos laboratorio, tenemos microscopio, pero no andan, ese es*

el tema... espacio físico destinado para un laboratorio hay, hay microscopio pero también hubo ... es la culpa de los docentes, no cuidamos los materiales que teníamos y ahora es como que no tenemos nada, ni el microscopio se puede utilizar...” Otra agrega “Yo en este momento, por ejemplo, no puedo salir a la plaza con mis alumnos, que queda acá en frente. Que hay muchos tacurúes para trabajar las poblaciones y sin embargo, no puedo salir. Porque es peligroso, por esto, por aquello....y...es cruzando la calle”.

Reflexiones

La incorporación de las TIC a las propuestas de enseñanza no mostrarían diferencias sustanciales en los modos de vinculación entre el estudiante y el conocimiento, sólo serían formas de recrear pedagogías de transmisión tradicionales.

Los trabajos de laboratorio y campo son reconocidos por los docentes como estrategias potentes en el aprendizaje de procedimientos propios de las Ciencias

Naturales pero en la práctica docente son propuestos en escasas o nulas ocasiones.

Si bien en la propuesta curricular jurisdiccional existe una intencionalidad respecto a la implementación de estrategias de enseñanza que promuevan en los estudiantes el desarrollo de habilidades asociadas a la investigación y al desarrollo de contenidos procedimentales, tales como formular “buenas” preguntas, observar, interpretar, modelizar, argumentar, distinguir inferencias de evidencias, extraer conclusiones, comprender y utilizar géneros discursivos específicos, hacer exposiciones orales, participar en debates, etc. en las propuestas áulicas no se manifiestan.

Los contenidos procedimentales no son planificados para su enseñanza en forma intencional sino resultan consecuencia de los conceptuales o su aprendizaje está ligado a la potencialidad cognitiva del estudiante. Estos análisis nos llevan a suponer que existiría la dificultad de pensar la enseñanza de un conocimiento

científico como sistema didáctico donde se integren las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales del mismo para favorecer una alfabetización científica.

Bibliografía

- 1 Aebli, H. (2002) 12 básicas de enseñar. *Una didáctica basada en la psicología*. Madrid: Narcea.
- 2 Anijovich, R. Mora, S. (2010) Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula. Buenos Aires: Aique.
- 3 Burgos Ortiz, N. (211) Investigación cualitativa. Miradas desde el Trabajo social. Buenos Aires: Espacio editorial.
- 4 Carneiro, R. Toscano, JC y Díaz T (2009) Los desafíos de las TIC para el cambio educativo OEI. Fundación Santillana
- 5 Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Buenos Aires: Santillana.
- 6 Sanjurjo, L. y Rodríguez, X. (2005). *Volver a pensar la clase. Las formas básicas de enseñar*. Rosario: Homo Sapiens.

19.- “DICCIONARIO MATEMÁTICO EN EL CELULAR”

Autores: Patricia Aurucis⁽¹⁾, Silvina Cafferata Ferri⁽²⁾, Gerardo Mamani⁽³⁾

Correos: piaurucis@fibertel.com.ar⁽¹⁾, scafferata@fibertel.com.ar⁽²⁾, grmamani@hotmail.com⁽³⁾

Filiación: Colegio Nacional de Buenos Aires; Universidad Tecnológica Nacional FRBA⁽¹⁾; Universidad Tecnológica Nacional FRBA, INSPT⁽²⁾; Instituto Fray Mamerto Esquiú⁽³⁾

Especialidad: Utilización de recursos tecnológicos en el aula

Tipo de trabajo: Relato de experiencia

Palabras claves: Diccionario matemático; Trabajo en grupos; Trabajo colaborativo; Recursos tecnológicos

Resumen:

En este artículo se presenta el diseño de un diccionario matemático electrónico a partir del trabajo colaborativo de docentes y alumnos, desarrollado bajo el sistema operativo Android, para su utilización en celulares.

La experiencia fue realizada con alumnos de nivel secundario, del Instituto Fray Mamerto Esquiú de San Francisco Solano (Provincia de Buenos Aires) y del Colegio Nacional de Buenos Aires de la UBA (Ciudad de Buenos Aires). Los estudiantes trabajaron organizados en grupos y la información investigada por los alumnos fue corregida, supervisada y cargada en el diccionario por los docentes a cargo.

El objetivo es compartir con los asistentes a las Jornadas esta experiencia, que muestra un ejemplo de actividad en común que puede involucrar a todos los docentes y alumnos de una institución, de acuerdo con los contenidos y nivel que cada uno esté desarrollando, y que permite seguir incorporando nuevas tecnologías en la clase de Matemática, y el celular como otra herramienta didáctica en el desarrollo de contenidos.

Relato de experiencia

Introducción

Hace cinco años nos planteábamos “¿Es posible encontrar en los celulares una función o herramienta que permita contar con ellos como otro recurso didáctico en el aula? ¿Qué tipo de actividades y situaciones permiten incorporarlo como una herramienta que contribuya al proceso de enseñanza y aprendizaje? ¿En qué momentos de la clase pueden utilizarse?” (Aurucis, Cafferata Ferri, Mamani y Trisalén, 2010). Y hoy volvemos a interrogarnos ¿puede un diccionario matemático, como aplicación en el celular, ser una herramienta didáctica en la clase de matemática que mejore los procesos de enseñanza y de aprendizaje?

Nuestra experiencia nos ha motivado a cuestionarnos acerca de la posibilidad de incluir los celulares como otro recurso didáctico en la educación. Tal como mencionamos en el párrafo anterior, hace cinco años comenzamos a trabajar en su incorporación, y encontramos un vacío respecto de la verdadera utilización del teléfono celular como recurso; es decir, no sólo plantear una actividad del mismo modo en que se hace habitualmente e incorporando el celular a ésta, como por ejemplo filmar el modo en que se resuelven las actividades pero siendo éstas las que se realizan de manera habitual, sino plantearnos qué tipo de actividades y situaciones permiten incorporar al celular como una herramienta de mediación cognitiva que contribuye al proceso de enseñanza y aprendizaje de algún contenido matemático del currículo actual o bien permite acceder a contenidos no accesibles de otro modo.

En aquellos primeros trabajos que realizamos, hemos desarrollado una serie de programas, cada uno diseñado con algún objetivo particular, que resuelve determinadas cuestiones: por ejemplo, hallar la descomposición en factores primos de un número natural, indicar si un número natural es primo o no, hallar el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor entre dos números naturales, escribir la expresión fraccionaria correspondiente a una expresión decimal exacta o periódica, realizar operaciones con números complejos e indicar sus diferentes expresiones, resolver el cálculo de un logaritmo en cualquier base, hallar las raíces de una expresión polinómica, realizar operaciones con expresiones polinómicas, resolver ecuaciones cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales, realizar el análisis completo de una función cuadrática y el gráfico correspondiente, etc.

Esos objetivos puntuales permitieron que los programas resultaran de un tamaño llamativamente pequeño, posible de ser instalados en casi todos los teléfonos celulares con que los alumnos contaban en ese momento, sin requerimientos de última tecnología ni grandes tamaños de memoria.

Tal como se ha indicado, cada programa fue diseñado para resolver o realizar una operación en particular, utilizando este recurso tecnológico como una herramienta, pudiendo cada docente diseñar el tipo de actividades con que lo desee implementar, adecuándose al contenido que se desarrollará y a los alumnos a los que esas actividades estén destinadas, y definiendo la modalidad que le resulte más adecuada (grupal, individual, por períodos de tiempo, según objetivos).

El propósito de aquellas herramientas informáticas fue ampliar las funciones que provee una calculadora científica, es decir, proporcionar funciones típicas de una calculadora simbólica y graficadora. Estos nuevos recursos brindaron grandes posibilidades de exploración y análisis de representaciones, y dio lugar a que continuáramos trabajando en esta línea de investigación, que amplíe la posibilidad de incorporar el celular como una herramienta didáctica en la clase de Matemática.

En esta nueva oportunidad, pensamos una actividad que permita la participación integradora de todos los docentes y los alumnos de una misma institución, a través de la creación de un diccionario matemático, que pueda ser instalado en los celulares como una aplicación. Hace uso del entorno Android, teniendo en cuenta que la mayoría de nuestros alumnos cuentan con esta tecnología en sus celulares y la importancia que tiene que su uso pueda ser difundido a otros usuarios.

Es importante señalar que no encontramos otros ejemplos de diccionarios matemáticos en castellano, que puedan ser instalados como aplicación en los celulares, lo cual lo constituye en una obra inédita a la que le asignaremos las funciones didácticas que nuestras clases requieran.

Fundamentación

Respecto de los avances tecnológicos, las computadoras pueden indicarse como uno de los recursos más analizados en los últimos años respecto de su introducción en las aulas, ya sea utilizando paquetes informáticos comerciales o diseñando actividades propias por parte de cada docente, intensificado por las acciones del Estado en las escuelas públicas.

Si bien puede mencionarse un gran número de virtudes en la utilización de recursos informáticos por sobre los medios tradicionales, comenzamos a analizar la incorporación de otras herramientas con las que hoy en día cuentan los alumnos, como es el caso del celular. En la actualidad, los celulares poseen una capacidad de procesamiento cercana a la de una computadora. No obstante, en parte por la prohibición de uso en las escuelas, no son habitualmente empleados en el desarrollo de las clases. Algunas experiencias llevadas a cabo en nuestro país y en otros incluyen al celular en la enseñanza, aunque sin aprovechar en muchas ocasiones sus potencialidades, limitando su uso a las funciones más comunes. Respecto de la inclusión de nuevas tecnologías en el aula, se presenta también el hecho de seleccionar o diseñar el tipo de actividades que se pueden desarrollar con cada una de las herramientas, ya sea en su sentido amplificador o reorganizador cognitivo. De nosotros depende que las nuevas tecnologías puedan ser utilizadas de otro modo y que se puedan traducir en fines educativos, investigativos o comerciales. “Necesitamos nuevos enfoques pedagógicos para enseñar viejos conocimientos en una forma nueva y accesible, pero también es necesario considerar cómo las nuevas tecnologías nos pueden ayudar también a construir un nuevo currículo” (Noss, 1999; 51).

En consecuencia, debemos adaptarnos a estos avances y pensar tipos de actividades que hagan uso de toda esta información pero que permitan llegar al conocimiento.

Están cambiando los métodos tradicionales de aprendizaje por lo que debemos replantear los métodos de enseñanza (Tedesco, 1999). Ese ambiente de creatividad y de libertad se puede lograr, por ejemplo, a través de actividades donde el docente sea el guía o el conductor en el proceso de enseñanza del alumno, y no el tradicional profesor expositor donde el alumno sólo escucha y copia lo que le transmiten.

La generación de un diccionario electrónico nos permitiría tener a mano una herramienta didáctica para el uso en las clases de matemática y al mismo tiempo generada en forma colaborativa por los propios alumnos. No sólo alumnos de una clase y un año en particular sino de todos los años, generando las partes del diccionario relativas a los temas trabajados en el aula.

Además, la generación de este diccionario permite proveer de esta herramienta a cualquier usuario con interés en ella.

Desarrollo de la experiencia

Tal como se ha señalado, quisimos diseñar y desarrollar un diccionario matemático, en castellano, que a modo de aplicación, pueda ser descargado de manera gratuita y que se pueda instalar en todos los celulares con tecnología Android.

Para ello, se consideraron los docentes y los alumnos del Instituto Fray Mamerto Esquiú y del Colegio Nacional de Buenos Aires, que participaron de la actividad.

Los alumnos de ambos colegios se separaron en grupos e investigaron, según los temas en estudio de cada curso, las palabras afines al desarrollo de los conceptos involucrados.

Los objetivos de estas actividades es que los alumnos puedan:

- Reconocer una buena definición de otra mal formulada.
- Generar definiciones matemáticas.
- Reconocer palabras claves en la selección de temas matemáticos.
- Desarrollar el trabajo colaborativo.
- Reconocer la importancia del uso del diccionario en la investigación o estudio de un nuevo concepto matemático.
- Interactuar, distribuir tareas, confrontar ideas, realizar acuerdos en el grupo de trabajo y con el resto de la clase.
- Elaborar conjeturas, tendiendo a la formalización, respecto de los análisis realizados.

Una vez que los alumnos entregaron las definiciones referidas a los contenidos matemáticos seleccionados respecto a la unidad en la que estuvieran trabajando, los docentes que participaron de la actividad corrigieron los trabajos entregados, supervisaron y aunaron criterios para elaborar el diccionario matemático.

Se desarrolló entonces esa aplicación, que puede ser descargada e instalada en los celulares, sin requerir luego para su uso ningún tipo de conexión.

Consideraciones finales

Tal como hemos venido trabajando desde hace algunos años, confirmamos a través de distintas actividades y experiencias que los celulares resultan ya otro recurso didáctico en el aula.

Es de gran comodidad la posibilidad de incorporar un recurso tecnológico en el aula o en el salón donde habitualmente trabajan los alumnos, sin necesidad de tener que trasladarse a otra sala, como puede suceder con la utilización de computadoras por ejemplo.

Permite también que los alumnos trabajen con sus propios celulares, de manera individual o grupal según se diseñe la actividad.

El trabajo motivó la participación activa por parte de todos los docentes de Matemática y todos los alumnos de las instituciones que formaron parte de la experiencia. Cada grupo, de acuerdo con los contenidos matemáticos con los que estuvieran trabajando, pudieron seleccionar palabras a buscar, y formar parte de la elaboración del diccionario matemático.

Permitió que los alumnos compartan sus ideas y conjeturas, debatan, discutan y fundamenten sus respuestas frente a la de sus compañeros, permitiendo también la búsqueda de procedimientos y la argumentación verbal y escrita.

La motivación que hemos desarrollado en los alumnos es un excelente punto de partida para diseñar futuras secuencias de actividades donde se destaque el uso del diccionario matemático que ellos mismos participaron en su elaboración, entre otras pensamos que podrían leer textos matemáticos y hacer uso del diccionario que les permitirá definir correctamente términos ya usados y los incorporados.

Pensamos que el uso de una adecuada terminología, tanto matemática como técnica, el aprender a conjeturar, y discutir en lenguaje matemático sería una puerta de entrada al mundo de las demostraciones.

Referencias bibliográficas

1. Aguilera Jiménez, A. (2000): Los nuevos retos educativos ante la sociedad de la información. Universidad de Sevilla.
2. Aurucis, P., Cafferata Ferri, S., Mamani, G. y Trisalén, S. (2010). "Los celulares como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática en el nivel medio". En: Premio ABA 2009/10. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Cómo introducir su utilización en la Educación Secundaria. Asociación de Bancos de la Argentina.

3. Aurucis, P., Cafferata Ferri, S. y Mamani, G. (2014). "El celular como recurso didáctico en la clase de Matemática para la enseñanza de funciones polinómicas". XII JEMU Jornadas de Enseñanza Inicial, Primaria y Media Universitaria. Universidad Nacional de San Luis.
4. Moreno Armella, L. y Waldegg, G. (2002). "Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas", en Formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas. M.E.N. Bogotá, Colombia.
5. Noss, R. (1999). Nuevas culturas, nuevas. México, Grupo Editorial Iberoamérica.
6. Pozo, J. I. (1997): La solución de problemas. Santillana, Madrid.
7. San Martín Alonso, Á. (1995): De la miseria del método a la grandeza de las tecnologías. En Sancho, J. y Millán, L. (Comp.): Hoy ya es mañana. Tecnologías y educación: un diálogo necesario. MCEP, Sevilla.
8. Tedesco, J. (1999). Educación y sociedad del conocimiento y de la información. Encuentro Internacional de Educación Media. Bogotá.
9. Viñas de la Hoz, M. y otros (2004): La calculadora: Una fuente de exploraciones conceptuales. Revista Zona Próxima Nº 5, pp. 28-41. Instituto de Estudios Superiores en Educación. Universidad del Norte. Colom

20.- "PONIENDO LA LUPA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIO"

Autora: Ana Pedrini

Mail: anapedrini1@gmail.com

Filiación: IFD Escuela Normal superior Estados Unidos del Brasil. Posadas. Misiones

Tipo de trabajo: guía de indagación

Resumen:

En esta ponencia se describe una guía para el trabajo de indagación sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales a realizar en las Escuelas de Residencia. La misma es facilitada a modo de orientación práctica desde el espacio curricular Ciencias Naturales y su Didáctica II, correspondiente al 3ª Año del Profesorado en Educación Primaria con el objeto de que los estudiantes analicen las prácticas docentes en contexto.

Quaderno/Carpeta de Ciencias Naturales

• Ciencia la presentamos en relación de las ciencias con la vida cotidiana, en un lenguaje sencillo y accesible para todos los niveles de comprensión del libro de texto. Exposición clara y ordenada de los contenidos de las ciencias naturales. El lenguaje es claro y directo, evitando tecnicismos y palabras complejas. Las ilustraciones de apoyo son claras, sencillas y fáciles de entender. Se utilizan imágenes y dibujos que ayudan a la comprensión de los conceptos. Se utilizan ejemplos y casos prácticos que ayudan a la comprensión de los conceptos. Se utilizan ejemplos y casos prácticos que ayudan a la comprensión de los conceptos. Se utilizan ejemplos y casos prácticos que ayudan a la comprensión de los conceptos.

Reflexiones

La utilización de esta guía de indagación a lo largo de estos últimos cuatro años, muestra sus potencialidades para la planificación de una microexperiencia dentro del curso/grado en que han indagado. Los datos construidos a partir de la tarea de recolección de la información estarían incluidos dentro de la fase pre activa permitiéndoles analizar las prácticas docentes desde las variables utilizadas por Zabala (1995) y por Gimeno (1992) (En Sanjurjo, 2003). Esta instancia de análisis a su vez sirve como referencia para analizar sus propias propuestas y desempeños en la instancia de la microexperiencia.

Bibliografía

1. Sanjurjo, L. (2003) Volver a pensar la clase: las formas básicas de enseñar. Rosario: Homos Sapiens
2. Veglia, S. (2007) Ciencias Naturales y aprendizaje significativo. Claves para la reflexión didáctica y la planificación. Bs As Novedades Educativas .

21.- “PARQUE DE EQUOTERAPIA: A EDUCAÇÃO EQUOTERAPÊUTICA. CONTRIBUINDO COM A INCLUSÃO”

Autores: Floriano, Laís Yeda da Silveira; Silva, Márla Alixandre; Martins, Igor Micheletto; Gonçalves, Harryson Júnio Lessa; Peralta, Deise Aparecida.

Mail: lais.floriano@yahoo.com.br; marlaalixandre@hotmail.com; igor_micheletto@live.com; harryson@bio.feis.unesp.br; deise@mat.feis.unesp.br

Filiación: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Especialidad: Inclusión

Tipo de Trabajo: Ponencia

Palabras Claves: Inclusión, Formacion del Profesorado, Equoterapia

Resumen

O presente trabalho refere-se a um relato de experiência do projeto de extensão “Parque de Equoterapia” realizado pela FEIS/UNESP. Este projeto tem como objetivo realizar práticas de educação equoterapêuticas visando auxiliar o ensino de ciências da natureza para alunos da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) que frequentam escola pública regular do noreste paulista em processo de inclusão social.

Ponencia

Introdução

Vivemos em uma sociedade cada dia mais consumista, onde o que realmente importa são as tecnologias mais recentes, grandes construções, e o repentino crescimento das cidades. O desenvolvimento avança rapidamente e com ele, parte do ambiente é degradado. E é nesse exato momento que entra a conscientização ambiental, o porquê de se preservar matas, parques e pequenos fragmentos verdes. A conscientização deve começar desde cedo, fazendo com que as crianças entendam o quão importante a Natureza é para nós.

Assim, o presente relato de experiência visa a discutir sobre o papel da equoterapia, neste trabalho é entendido como educação equoterapêutica no processo de conscientização ambiental de alunos com necessidades especiais que participam do projeto “Parque de Equoterapia”. Ressalta-se que tais alunos encontram-se em processo de inclusão em escolas públicas da região noroeste paulista. Ressalta-se ainda que o referido projeto de extensão é desenvolvido pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), em parceria com a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE).

Equoterapia / Educação Equoterapêutica

A equoterapia, conforme Medeiros e Dias (2002), é compreendida como método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo, em uma abordagem interdisciplinar, aplicado às áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiências e/ou necessidades especiais. No Brasil foi reconhecida como método terapêutico pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), por meio do Parecer CFM nº 06/1997, e pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional por meio da Resolução CFFITO nº 348/ 2008.

Breslau (2012) frisa que a atividade de equoterapia deve ser desenvolvida obrigatoriamente por uma equipe multidisciplinar, agregando diversas áreas profissionais. Lermontov (2004) entende a equoterapia como um método terapêutico que tem o cavalo como instrumento de trabalho, com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento motor, emocional e social de pessoas com deficiência e/ou de necessidades especiais baseado na prática de atividades equestres e técnicas de equitação.

Ampliando esse conceito para Educação Equoterapêutica, Vieira e Baggio (2012) caracterizam tal conceito como processo em permanente construção, que envolve o ensinar, o aprender e o ambiente onde esses elementos se relacionam, pode ser realizada por qualquer pessoa, porém, quando estão envolvidas pessoas que possuem mais diferenças que as diferenças comuns, como, no caso, os autistas, assume novos contornos, pois se insere no campo da educação especial, lembrando sempre que toda educação é especial, porque toda pessoa é única, talvez podemos dizer que algumas pessoas são mais únicas. Assim, pautados nessa concepção é que foi idealizado o Projeto de Extensão “Parque de Equoterapia” visando atender alunos com necessidades educacionais especiais que se encontram em processo de inclusão.

O Projeto “Parque de Equoterapia”

O projeto “Parque de Equoterapia” ocorre no campus universitário da FEIS/UNESP. As sessões são realizadas nas manhãs de terças-feiras e quintas-feiras; cada sessão tem duração de aproximadamente 40 minutos, em cada sessão de equoterapia um aluno é atendido por uma equipe multidisciplinar (Pedagogo, Fisioterapeuta, Psicólogo, Terapeuta Ocupacional, Educador Físico/Motricista e Fonoaudiólogo). No total, são atendidos cerca de 20 alunos semanalmente – ressalta-se que tais alunos são carentes e encontram-se em “atendimento pedagógico especializado” na APAE de Ilha Solteira.

Além das diversas atividades voltadas para o desenvolvimento psicomotor e socioafetivo dos alunos, durante as sessões são realizadas atividades que estimulam aspectos cognitivos e que conscientizam sobre a importância da natureza para a nossa existência utilizando os artefatos da mesma. Assim, são feitos trabalhos de observação em que as crianças podem apalpar os troncos das árvores, observar flores e frutos, tocar e cheirar as folhas, entrar em contato com a grama, assimilar as cores, tamanho, noção de espaço. Enquanto são realizadas essas atividades, os alunos vão sendo orientados de como proteger e preservar o meio ambiente, o lugar apropriado para o depósito de lixos orgânicos e inorgânicos,

biodiversidade das plantas e árvores, a textura do tronco, o tamanho das folhas, as flores ou frutos que cada árvore possui. Tais atividades são importantes para contribuir com o processo de aprendizagem de temas tratados na sala de aula pela escola. Salienta-se que muitos alunos encontram na equoterapia a única oportunidade de ter este contato direto com a natureza.

As sessões, muitas vezes, são enriquecidas com o aparecimento de diversos animais do ecossistema local (Cerrado), como por exemplo saguis, diversas aves, como Araras Canindé, Pica-Pau, Bem-Te-Vi, Corujas, Borboletas e muitas outras espécies de insetos. Além dos animais e a flora encontrada no local onde ocorrem as sessões os alunos também têm contato com o solo e pastagens que ali se encontram, assim enriquecendo ainda mais o seu conhecimento nas diversas áreas.

É realizado também um trabalho com a anatomia do cavalo, antes de iniciar cada sessão, realizamos uma atividade de ambientação animal/aluno, onde o aluno faz saudações ao animal, apalpa seu corpo falando qual parte do animal é aquela.

A educação equoterapêutica é um trabalho que exige muita repetição, isso se dá pelo fato de a maioria dos alunos possuírem deficiência intelectual, exigindo que se trabalhe constantemente os conceitos e algumas atividades específicas para a fixação dos conceitos para o aluno, tais como identificação de animal e vegetal, a cor da planta, a altura da árvore e importância da mesma.

Considerações Finais

O trabalho com o cavalo em um ambiente adequado, ao ar livre e rico em fauna e flora possibilitam que alunos com deficiências físicas, mentais e cognitivas que frequentam a escola regular, em processo de inclusão social, possam aprender os conteúdos das ciências da natureza de uma maneira mais prática, tranquila, descontraída, possibilitando a melhor assimilação das informações e conseqüentemente um melhor aprendizado.

Referências Bibliográficas

1. Viera, Péricles Saremba; Baggio, André (org).(2012) Educação equoterapêutica. ed. 1. Curitiba: CRV.
2. Breslau, Sabrina Lombardi Martinez.(2012) A equoterapia aplicada no treinamento de esquizofrenia. São Paulo: Ideias & Letras.
3. Medeiros, M; Dias, E.(2002) Equoterapia: bases & fundamentos. Rio de Janeiro:

22.- “EDUCACIÓN PRIMARIA EN CIENCIAS, UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINAR”

Autor: Hernández, Sandra A. -

Mail: sandra.hernandez@uns.edu.ar

Filiación: Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, INQUISUR, (CONICET_UNNS), Universidad Nacional del Sur, Av. Alem 1253, (B8000CPB) Bahía Blanca, Buenos Aires, República Argentina.

Especialidad: Didáctica de las Ciencias Naturales

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras claves: educación primaria en ciencias, ciencia y vida cotidiana, propuesta interdisciplinaria, aprendizaje significativo, alfabetización científica.

Resumen

El presente trabajo detalla la implementación, el desarrollo, y las conclusiones obtenidas respecto a la metodología llevada a cabo en el marco del proyecto de extensión de la Universidad Nacional del Sur denominado “*Quimicuentos. Narración de la química cotidiana para niños y niñas en edad escolar en contextos formales y no formales*”.

En dicho proyecto se propone acercar a niñas/os en edad escolar a conceptos y procesos científicos que son parte de la vida cotidiana y cuya aprehensión resulta importante tanto para su salud como para su desenvolvimiento como ciudadanos. Interdisciplinariamente desde Química, Ciencias de la Educación y Letras, gestamos “Quimicuentos” confiando que la narración de la química cotidiana acompañada de experiencias sencillas despierte la motivación por las ciencias naturales.

Durante el desarrollo de la actividad se aplica el modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, el cual está orientado a facilitar que las/os alumnas/os adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículum.

En particular se presenta lo trabajado a través del cuento científico “Mateo y la levadura” que permite la integración de contenidos entre Ciencias Naturales (Biología, Física, Química) y Matemática.

Fundamentación

El proyecto de extensión de la Universidad Nacional del Sur denominado “*Quimicuentos. Narración de la química cotidiana para niños y niñas en edad escolar en contextos formales y no formales*” propone acercar a niñas/os en edad escolar a conceptos y procesos científicos que son parte de la vida cotidiana y cuya aprehensión resulta importante tanto para su salud como para su desenvolvimiento como ciudadanos; rescatando la contextualización de los temas a abordar como metodología de enseñanza (Izquierdo, 2004). Nos acercamos a la Ciencia a través de los cuentos porque éstos promueven la curiosidad, desarrollan la creatividad, la inteligencia, las emociones, contribuyen a expandir la imaginación, estimulan el humor, el lenguaje, posibilitan al lector/a posicionarse en forma activa, procesando y atribuyéndole significado a lo que lee. A su vez, sabemos que la falta de lectura reduce la capacidad de escribir, de imaginar, limita el conocimiento y priva del desarrollo de un vocabulario enriquecido (Barberis, 2011).

Los contenidos curriculares que abordan los “Quimicuentos” son acordados a partir del trabajo colaborativo entre los docentes de las escuelas y entidades participantes y los/as integrantes del proyecto de extensión. Los mismos son gestados interdisciplinariamente desde Química, Ciencias de la Educación y Letras, confiando en que la narración de la química cotidiana acompañada de experiencias sencillas despierte la motivación por las ciencias naturales.

Intentamos rescatar “la afectividad en la enseñanza de la ciencias” (Garritz, 2009) generando un clima distendido y amigable de trabajo en equipo.

En concordancia con la promoción e inclusión educativa y apoyando contextos de educación formal y no formal, articulamos nuestro trabajo con Escuelas Primarias, Escuelas Especiales y Bibliotecas Populares.

Objetivos

Acercar a las/os niñas/os en edad escolar, sus familias y público en general al conocimiento científico para que puedan interpretar la ciencia como una actividad humana, de construcción colectiva, que forma parte de la cultura y está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas.

Metodología

Durante el desarrollo de las actividades se aplica el modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, el cual está orientado a facilitar que las/os alumnas/os adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículum (Harlen, 2013; Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012).

Una de las características a destacar de esta metodología, es que está orientada a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los/as niños/as no se han planteado.

En particular se presenta lo trabajado a través del cuento científico *“Mateo y la levadura”* (Hernández & Borel, 2012) que permite la integración de contenidos entre Ciencias Naturales (Biología, Física, Química) y Matemática.

Las actividades comienzan con la lectura este cuento que trata el tema microorganismos y su comportamiento. Relata la experiencia vivida por Mateo, un niño curioso que intenta ver las levaduras en un trozo de pan seco y con ayuda de una lupa. A partir de los interrogantes que le plantea su observación y de lo conversado con su amiga Sofía, juntos deciden hacer pan para poder ver a las levaduras en acción.

Una vez narrado el cuento, se dialoga con el grupo destinatario sobre lo relatado y se generan preguntas disparadoras sobre el tema que se desea puntualizar.

La primera inquietud que se les presenta, al igual que a Mateo, es la posibilidad de ver las levaduras a simple vista. Como no todos los establecimientos disponen de microscopios, y los que lo hacen no suelen ser de gran alcance, se les muestran tres fotografías - en tamaño A4 - de cómo se vería un preparado de levadura en tres microscopios de diferente alcance como se muestra en la Figura 1.

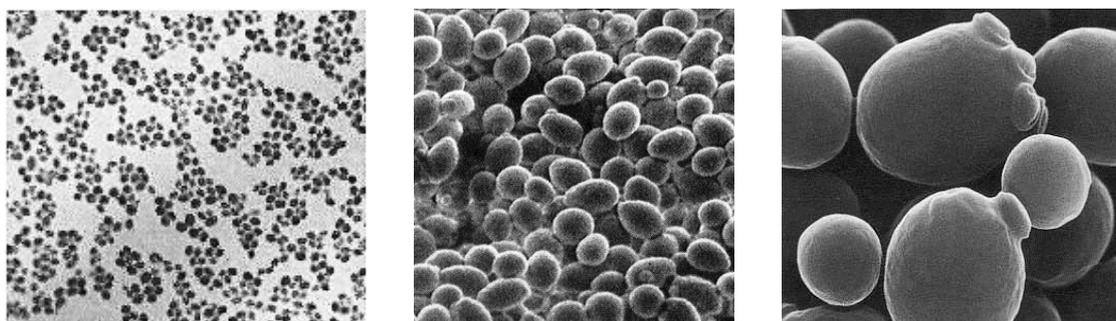


Figura 1. Fotografías de preparados de levadura vistos en tres microscopios ordenadas de menor a mayor alcance.

La idea es, por un lado, generar la conciencia de que la levadura es un ser vivo que se alimenta, crece y se reproduce como cualquier ser vivo, lo cual puede verse con mayor claridad en la foto de la derecha; y por el otro, comenzar a trabajar la idea de magnitud.

Posteriormente se los invita a los las/os niñas/os a realizar pan, tal como relata Sofía en el cuento.

“Los ingredientes son: 750 gramos de harina, un vaso de agua tibia, 40 gramos de levadura para pan, 1 huevo y sal”.

Para comenzar a trabajar, se le propone a las/os chicas/os que se reúnan en grupos de no más de cinco integrantes y como primera consigna se les dice que como la receta rinde 1 kg de pan y queremos que todos se lleven un pancito, se les sugiere calcular proporcionalmente la cantidad de harina, levadura, agua, huevo y sal necesarios para realizar pan, suponiendo que las cantidades indicadas en la receta se dividieran por cuatro.

Esto permite trabajar con las magnitudes escalares masa, volumen y temperatura y con la proporcionalidad, es decir la relación de correspondencia entre las partes y el todo, y entre varias cosas relacionadas entre sí, en cuanto a tamaño, cantidad, etc.; recordando que las cantidades escalares obedecen a las reglas de la aritmética de la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Una vez realizados los cálculos, comienzan a trabajar, supervisados por los adultos presentes, que van conversando con ellos respecto de lo observado. Así, pesan la levadura y la harina mostrando mucho entusiasmo con la posibilidad de aprender a utilizar una balanza digital (Figura2).



Figura 2. Aprendiendo a usar la balanza digital



Figura 3. Mirando la levadura con lupa, antes y después de hidratar

Durante el transcurso de la actividad se les plantea observar con la ayuda de una lupa la levadura seca, tal como sale del paquete (Figura 3). Luego la observan al colocarla en contacto con agua tibia, nuevamente a simple vista y con la lupa. En este punto se debate sobre la temperatura necesaria para hidratar la levadura.

Una vez incorporados todos los ingredientes de acuerdo a los cálculos realizados, se comienza a amasar. *“El amasado debe durar un mínimo de diez minutos”*, relata Sofía, con lo que incorporamos también al desafío la magnitud escalar tiempo.

Una vez amasados los bollos se colocan en asaderas que, tapadas con repasadores, se dejan levar. Luego de transcurridos 20 minutos y antes de colocar los panes en el horno se les muestra a las/os chicas/os el efecto de la levadura en la masa preparada por ellas/os y se hace referencia a que *“tal como los seres vivos, la levadura se nutre, es decir, se alimenta, respira y elimina desechos; libera dióxido de carbono (CO₂) durante su etapa de metabolismo y por eso se dice que la masa fermenta”*.

Mientras se realiza el horneado de los panes, se les pide a las/os chicas/os que realicen una ilustración relacionada con la experiencia y/o que escriban por ejemplo un final alternativo o una continuación de la historia.

Resultados y discusión

En líneas generales, esta actividad que venimos desarrollando desde 2012 y que hemos llevado a cabo en entornos de educación formales y no formales, genera mucha motivación tanto en las/os chicas/os como en los grandes (docentes, directivos, público en general) que participan de la experiencia.

Se percibe un muy buen clima de trabajo y mucha motivación a lo largo de toda la jornada. El desempeño de los grupos se ve favorecido por el entusiasmo con el que se disponen a hacer el pan y el deseo de ver el resultado de su trabajo.

Trabajan con mucha alegría y predisposición y disfrutan el poder comer los panes realizados por ellos mismos.

Como se ha podido observar a lo largo del relato de la metodología aplicada, el cuento científico “Mateo y la levadura” permite la integración de contenidos entre Ciencias Naturales (Biología, Física, Química) y Matemática. A su vez, se logra contextualizar las materias científicas a la vida diaria y su entorno.

La experiencia propuesta promueve en las/os niñas/os en edad escolar el desenvolvimiento autónomo motivándolos hacia la aprehensión de conceptos científicos cotidianos.

A modo de conclusión

El proceso de alfabetización científica (Fourez, 1997) supone la adquisición de estrategias que posibiliten la incorporación no sólo de saberes, sino el estar en condiciones de profundizar y ampliar el campo de conocimientos durante toda la vida. De este modo, el Proyecto *Quimicuentos* se centra en acercar a las/os niñas/os en edad escolar, sus familias y el público en general al conocimiento científico para que puedan interpretar la ciencia como una actividad humana, de construcción colectiva, que forma parte de la cultura y está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas.

La experiencia vivida alienta a seguir enseñando y aprendiendo química cotidiana en contextos formales y no formales.

Referencias bibliográficas

1. Barberis, A. (2011). *Viaje hacia los cuentos. El arte de contar cuentos a los niños*. Buenos Aires: Colihue.
2. Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
3. Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia, *Educación Química*, 20[ext] ,212-219.
4. Harlen, W. (2013). *Educación en ciencias basada en la indagación: fundamentos y objetivos*. En: Harlen, W. *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación Aspectos de la Política y la Práctica*, Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP) Trieste, Italia. 12-17
5. Hernández, S. A.; Borel, M. C. (comp) (2012). *Quimicuentos. Narración de la Química Cotidiana para Escuelas Primarias*. Bahía Blanca: EdiUNS.
6. Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society Vol.92 Nº 4/6*, 115-136.
7. Reyes-Cárdenas, F.; Padilla, k. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias *Educ. quím.* 23(4), 415-421

23.- “EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ELEMENTALIDAD: UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA BASADA EN EL USO DE HERRAMIENTAS TIC”

Autor: Ozores Paci, Agustín

Filiación: Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico

Especialidad: Enseñanza de Física de Partículas en nivel medio y superior no universitario.

Tipo de trabajo: Ponencia

Resumen

Se presenta una síntesis del trabajo de Tesis (en curso) de la Maestría en Física Contemporánea, dictada por la Universidad Nacional de La Plata, en el que se plantea la elaboración, puesta en práctica y evaluación de una propuesta de enseñanza de la física contemporánea y en particular de la física de partículas elementales, destinada a estudiantes de nivel medio, superior no universitario y de profesorado. La propuesta consiste en un conjunto de actividades, basadas en herramientas *TIC* (Tecnologías de Información y Comunicación), que incluye el análisis de filmaciones de experimentos, el trabajo con simulaciones y el estudio de materiales de diversas fuentes (videos, imágenes, fotografías), tomando como eje temático la evolución en el concepto de *elementalidad*, a través de un recorrido por los descubrimientos y desarrollos más relevantes de la física de los s. XX y XXI que lleva hasta el hallazgo del bosón de Higgs, desde un abordaje conceptual profundo, pero sin hacer uso del complejo lenguaje formal propio de la física de partículas. Finalmente, se plantean las formas de evaluación de la propuesta y se discuten los resultados de la aplicación de uno de los tópicos de la misma, llevada a cabo con alumnos de profesorado.

Introducción

El vertiginoso desarrollo en nuevas tecnologías de las últimas décadas ha cambiado drásticamente los modos interacción entre los miembros de la sociedad. Particularmente en educación, se plantea la incorporación de estas nuevas tecnologías no sólo al trabajo de aula sino, en general, al proceso de formación en todos los niveles educativos. En la Argentina, desde el año 2009 se ha puesto en marcha el Plan Conectar Igualdad⁷, cuya

⁷ <http://portales.educacion.gov.ar/conectarigualdad/>

finalidad principal es introducir a todos los estudiantes de nivel medio al trabajo con herramientas TIC (tecnologías de información y comunicación), mediante la entrega de netbooks a alumnos de escuelas públicas de todo el país.

Por otra parte, en las últimas décadas se ha planteado la necesidad de realizar modificaciones en los planes de estudio de nivel medio, particularmente en el área de la física. Así es que en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) aprobados por el Consejo Federal de Educación para el Física, se introduce “el conocimiento de nociones básicas de teorías como la Mecánica Cuántica o la Relatividad” y dado que cada jurisdicción tiene la facultad de construir sus propios Diseños Curriculares basados en estos NAP, en muchos casos se incluyen temas de física moderna como efecto fotoeléctrico, dualidad onda partícula, radiactividad y física nuclear, y partículas elementales entre otros⁸.

En este trabajo, síntesis del trabajo de tesis en curso de la Maestría en Física Contemporánea de la Universidad Nacional de La Plata, se presenta una manera de abordar temas de física contemporánea mediante el uso de herramientas TIC, a través de un conjunto de actividades que incluyen la formulación de hipótesis, la realización de experimentos virtuales, el análisis de imágenes y videos, etc., como una forma de acercar al alumno al trabajo científico, introduciendo al mismo tiempo la idea de las relaciones CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad).

Marco Teórico

Para la construcción de la propuesta se tomó como base el aprendizaje significativo receptivo de Ausubel y Novak (Ausubel, 1968; Ausubel y Novak, 1983; Novak y Gowin, 1988). Según esta teoría, para que ocurra el aprendizaje significativo, el alumno debe presentar una buena predisposición para aprender y, simultáneamente, los materiales educativos deben ser significativos, en el sentido de encuadrar en la estructura cognoscitiva del alumno. El aprendizaje receptivo dista mucho del aprendizaje pasivo; por el contrario, requiere de una participación comprometida del alumno, de buenas clases, de materiales de calidad, en definitiva, de todas aquellas características que hacen a la buena enseñanza.

También se consideran los métodos de Aprendizaje Activo, como complemento de las ideas del aprendizaje significativo receptivo. Como ya se mencionó, la apropiación de conceptos de forma significativa implica un trabajo fuerte de elaboración por parte del alumno, el cual

⁸ Véanse, por ejemplo, los Diseños Curriculares de la CABA y de la Provincia de Buenos Aires, http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/media.php?menu_id=20709#primero, y <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/default.cfm>

se ve reforzado por actividades y estrategias didácticas que logren comprometer al alumno con aquello que desea aprender. El aprendizaje activo responde al conjunto de actividades prácticas diseñadas para que el alumno reflexione sobre el proceso de aprendizaje, esto es, piense por qué hace lo que hace. Muchas veces se contraponen al aprendizaje activo con el aprendizaje pasivo, donde los alumnos reciben de manera pasiva los conocimientos expuestos por el docente. También es útil recordar la gran diferencia entre el aprendizaje activo y el aprendizaje por descubrimiento. Aquí no se pretende que los alumnos puedan descubrir las leyes físicas a través de un conjunto de actividades de aula, sino que puedan hacer uso de herramientas y métodos para la construcción del conocimiento.

Descripción de la propuesta didáctica

La propuesta didáctica consiste en una presentación de los desarrollos más importantes de la física en cuanto a los constituyentes básicos de la materia, tomando como eje temático la evolución en el concepto de *elementalidad*. A continuación se enumeran los tópicos propuestos:

- Realidad atómico-molecular.
- Cuantización de la electricidad.
- Radiactividad y Modelos atómicos. Núcleo atómico.
- Partículas subnucleares. Los Quarks.
- Rayos cósmicos, materia y antimateria.
- Las interacciones fundamentales y el modelo estándar.

La presentación se realiza en función de estos ejes temáticos, seleccionados según un orden progresivo, que coincide mayormente con el orden cronológico de los descubrimientos en el área de la física de partículas. El abordaje se plantea, como se indicó más arriba, a partir de una serie de recursos didácticos basados en herramientas TIC de libre acceso. En las referencias se encuentran muchos de los sitios que contienen los materiales propuestos para las diferentes actividades.

Metodología

La ejecución de la propuesta didáctica se ha planificado inicialmente para alumnos de la asignatura Física Contemporánea de la carrera de Profesorado en Disciplinas Industriales, de la especialidad en Física y Física Aplicada del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional. Asimismo, se propone la aplicación de algunos tópicos particulares en cursos de Fisicoquímica y Física de escuelas

de nivel medio, llevada a cabo por docentes que se muestren interesados, y asesorados por el autor del trabajo.

Dado que el principal objetivo del trabajo es la presentación de la propuesta pedagógica, para la evaluación de los resultados no se sigue una estructura rígida característica de un trabajo de investigación en educación, sino que la misma se concibe de manera descriptiva. De este modo, se propone un cuestionario inicial que contempla algunas de las ideas principales de la física contemporánea, de física de partículas y de interacciones fundamentales. Se pretende así tener un primer contacto con las concepciones del alumno sobre estos temas. Concluido el desarrollo de los temas propuestos, se plantea un nuevo cuestionario, más profundo que el inicial, que permite evaluar de modo general los conocimientos adquiridos por los alumnos. Se propone además la concreción de cuestionarios sobre los conceptos centrales de cada uno de los tópicos desarrollados. Al igual que en cuestionario general, los test previos consisten en su mayoría en una serie de preguntas del tipo verdadero o falso sobre generalidades de los temas a tratar en cada tópico y tienen como objeto dilucidar la situación del alumno frente estos temas. Los test posteriores contienen preguntas conceptuales más profundas sobre los conceptos ya trabajados. También se propone la elaboración de informes de las actividades experimentales virtuales. Para determinar cuáles fueron los contenidos apropiados en forma significativa por los alumnos, se sugiere una encuesta que incluye cuestiones como su recepción de los temas al ser tratados con este tipo de herramientas, de cómo se sintió el alumno durante el desarrollo de las actividades, si considera favorable el uso de applets, simuladores, videos, etc., o cuáles fueron los temas que presentaron mayor dificultad, a fin de comparar sus respuestas a estas cuestiones con las respuestas a los cuestionarios conceptuales.

Discusión y resultados

Ya que la implementación de la mayor parte de los tópicos fue planificada para el segundo semestre del ciclo lectivo 2015, se presenta aquí una devolución de la aplicación de uno de los tópicos propuestos, llevada a cabo con cinco alumnos del último año del Profesorado en Física del INSPT. El tema trabajado fue la cuantización de la carga eléctrica. Durante las cinco horas de cátedra correspondientes a la asignatura, se trabajó con simuladores de cuba electrolítica⁹ y tubo de rayos catódicos¹⁰, utilizando para cada experimento 3 horas y 2 horas cátedra respectivamente (aprox.), en grupos de dos y tres alumnos por máquina.

⁹ <http://www.uib.cat/facultat/ciencias/prof/juan.frau/qfl/electrolysis10.swf>

¹⁰ http://www.kcvs.ca/site/projects/physics_files/thompson/thomsonExp.swf

En el primer experimento, los alumnos lograron obtener el valor de la constante de Faraday (uno de los objetivos principales de la actividad) mediante un procedimiento pautado y con asistencia del docente. En el segundo experimento, mediante la exploración del simulador, los alumnos lograron obtener las condiciones necesarias para utilizar el tubo como un selector de velocidades; luego pudieron determinar la relación carga-masa del electrón. Durante el desarrollo de las actividades se observó una buena predisposición a las actividades propuestas. Dado que en este caso los alumnos estaban ya familiarizados con la cuantización de la carga eléctrica sólo se llevó a cabo una encuesta sobre el uso de simuladores al final de la cursada (cabe aclarar que durante la cursada se utilizaron simuladores para desarrollar otros temas no contemplados en la presente propuesta). Los alumnos manifestaron que el uso de simuladores les permitió conceptualizar los fenómenos trabajados de una forma más profunda que a través de demostraciones matemáticas, se mostraron más interesados en el uso de estas herramientas y aseguraron que utilizarían este tipo de actividades en su futuro desempeño como docentes en el nivel medio.

Conclusiones

Se presenta un conjunto de actividades desarrolladas para la enseñanza de los temas principales de la física de partículas basadas en métodos de aprendizaje activo, con el objetivo de introducir estos temas en las aulas de nivel medio y superior. Si bien los resultados discutidos refieren a la ejecución de uno solo de los tópicos sugeridos, se espera que la aplicación de la propuesta didáctica arroje buenos resultados, en vista de investigaciones previas sobre el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza como de las observaciones realizadas sobre la recepción de los alumnos del uso de este tipo de herramientas.

Sin presentar este trabajo como innovador en aspectos didácticos, se espera que constituya un aporte para aquellos docentes con intenciones de abordar estas temáticas, para un posterior intercambio de experiencias.

Referencias Bibliográficas

- 1.AUSUBEL, D.P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. Nueva York: Hott, Rinehart and Winston.
- 2.CID, R., CID, X., LHC (2010) en unos pocos números, Lat. Am. J. Phys. Educ. 4, 449-454

3. CID, X., CID, R. (2011) Llevando el magnetismo de ALICE (LHC) a la aulas de Secundaria. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 5 (3) .

4. DE FLORIAN, D. (2007) *Una expedición al mundo subatómico*. Eudeba. Buenos Aires.

5. *Education Office Project (Fermilab)*. Disponible en: <http://ed.fnal.gov/projects/>

6. *High School Teachers at CERN*. Disponible en <http://teachers.web.cern.ch/teachers/default.htm>

7. HOBSON, A. (2011) *Teaching Elementary Particle Physics, Part II* . *The Physics Teacher*, 49.

8. KONTOKOSTAS, G., KALKANIS, G., (2013) *Teaching Electron–Positron–Photon Interactions with Hands-on Feynman Diagrams*. *The Physics Teacher*, 51.

9. NOVAK, J.D. , GOWIN, D.B. (1998) *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

10. OSTERMANN, F. (1999) *Um Texto para Professores do Ensino Médio sobre Partículas Elementares*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 21, (3).

11. OSTERMANN, F., MOREIRA, M. A. (2000) *Física contemporánea en la escuela secundaria: una experiencia en el aula involucrando formación de profesores*. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3).

12. *PhET Interactive Simulations*. Conjunto de applets y simuladores desarrollados para la enseñanza de Ciencias Naturales. <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/hydrogen-atom>

13. PRINCE, M. (2004) *Does Active Learning Work? A Review of the Research* . *J. Engr. Education*, 93 (3), 223-231.

14. SANTANGELO, E. M. (2011) *Núcleos y Partículas Elementales*. UNLP. Disponible en <http://www2.fisica.unlp.edu.ar/materias/seminariopyc/apuntes.pdf>

15. M. Sharma et al. *Use of interactive lecture demonstrations: A ten year study*. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 6, 020119 (2010).

16. SCHAPOSNIK, F. A. (2014) *Qué es la Física Cuántica*. Paidós. Buenos Aires.

17. *The Contemporary Physics Education Project (CPEP)*. Disponible en: <http://www.cpepphysics.org/>

18. *The King's Center for Visualization in Science: Modern Physics*. Disponible en: <http://www.kcvs.ca/site/projects/physics.html>.

19. WICHMANN. *Física cuántica*. Berkeley physics course – Vol. 4. Editorial Reverté S. A. Barcelona.

24.- “LA MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES EN CONTEXTOS DE PROPORCIONALIDAD. Posibles raíces de los errores para resolver ejercicios de tablas proporcionales en estudiantes de 1° Año del Bachillerato Popular IMPA.”

Autores: Formento, Romina Elizabeth; Crespo Crespo, Cecilia

Mail: romformento@gmail.com; crcrespo@gmail.com

Filiación: Diplomatura Superior en Matemática Educativa- ISP Dr Joaquín V. González

Especialidad: “Enseñanza de relaciones proporcionales en el nivel medio”

Tipo de trabajo: Comunicaciones orales breves.

Palabras claves: Discurso matemático, exclusión, fracción, proporcionalidad.

Resumen:

Esta comunicación es parte de una investigación más amplia, realizada con el objetivo de conocer cómo se aprende y se enseña el concepto de fracción/proporcionalidad en la educación secundaria -explorando indicios en las trayectorias de los estudiantes del Bachillerato IMPA- y las influencias del discurso matemático escolar sobre la enseñanza/aprendizaje de estos dos conceptos.

El marco teórico de encuadre es el Enfoque Socioepistemológico, por ser el que problematiza las situaciones que ocurren dentro del aula, observándolas y analizándolas desde un enfoque sistémico. En nuestro caso, observar al concepto fracción y su relación con la proporcionalidad, desde las cuatro componentes (social, didáctica, epistemológica y cognitiva); es decir, analizar a los estudiantes haciendo matemática y no solo su producción matemática.

Así, entendiendo que la matemática es una construcción social y que las prácticas sociales son las generadoras de conocimiento, que la realidad de los estudiantes influye en las posibilidades de arribar a diferentes conclusiones, que la forma en que se vive una situación de enseñanza y sus producciones matemáticas -en ese contexto- son condicionadas por las características de las costumbres didácticas (Cantoral y Farfán, 2003), intentaremos arribar a la conclusión, analizando lo propuesto.

Marco teórico

En una investigación socioepistemológica aparecen involucradas las componentes: epistemológica, didáctica, cognitiva y social. La situación presentada –la enseñanza de fracciones en contexto de proporcionalidad- ofrecerá el acercamiento teórico/metodológico que necesita desarrollar una investigación sistémica y situada.

En la componente *epistemológica* investigamos las diferentes representaciones que toman la fracción y la proporción, en el proceso histórico de la naturaleza del saber. La componente *didáctica* se encarga de analizar la difusión del saber, nos detenemos a observar cómo los docentes tratan estos contenidos en el aula; en la componente *cognitiva* observaremos la apropiación del saber, es decir, el funcionamiento mental que tienen los estudiantes al enfrentarse con una situación didáctica específica observando -en este caso- los errores que puedan tener al completar tablas de proporcionalidad. Por último, el *polo social* que analiza el uso del saber, para qué sirve el aprendizaje en diferentes contextos de aplicación, cómo influye y condiciona las expectativas de la noósfera¹¹ en el aprendizaje; siendo este último componente, el que interactúa con los anteriores permanentemente (por eso es sistémica). La socioepistemología, sostiene que se forman discursos que facilitan la representación en matemática alcanzando consenso entre los actores sociales. Nombramos así a estos discursos con el nombre de discurso Matemático Escolar (dME) que no solo se refieren a los contenidos, a lo relacionado con el discurso del aula sino que también, incluye a todos los intercambios culturales que se dan dentro y fuera del aula, el cómo enseñar y el qué enseñar. Además, Cantoral et al (2006) aclaran que la estructura de dichos discursos no se reduce a lo dicho anteriormente sino que se extiende un tanto más allá, al llegar al establecimiento de bases de comunicación para la formación de consensos y construir significados compartidos. En reiteradas ocasiones podemos reconocer dos cuestiones importantes para las investigaciones en Matemática Educativa referidas al discurso. La primera es que existen discursos en la matemática escolar que parecen tener la característica de ser permanentes entre los actores del sistema didáctico. Y la segunda, es que esos discursos parecen ser “los culpables” de que el aprendizaje en Matemáticas tenga tantas dificultades. Por esta razón el sentido de la definición del dME se fue modificando a través de los años.

¹¹ Según Chevallier (1985), el saber enseñado dentro del sistema didáctico, requiere de la aprobación de la comunidad científica, pero también de los padres que delegan en las instituciones la instrucción de sus hijos. Así, alrededor del sistema didáctico aparece lo que el autor denomina noósfera y que representa una suerte de tamiz en el cual interactúa dicho sistema con el entorno social.

Entendemos al dME – y adoptamos esta definición- como un sistema de razón que norma las prácticas y representaciones sociales de los actores del sistema didáctico y que produce una exclusión de la construcción social del conocimiento matemático (Soto, 2010).

Pero este sistema de razón, el dME ha gozado de una legitimidad social, lo cual ha hecho invisible el fenómeno de exclusión. Compartimos la idea de Soto y Cantoral de que no es el estudiante (en un acto individual) quien fracasa en su tarea de aprender, sino que el dME los excluye de la construcción del conocimiento matemático. (Soto; Cantoral, 2010, p.839-840).

Situación didáctica que da origen a la investigación. Análisis a priori

En los años 2011/12/13 encontramos muchos casos de estudiantes que podían responder oralmente a consignas relacionadas con fracciones y proporcionalidad, por estar ligadas a un uso cotidiano, pero no siempre se lograba aplicar esos mismos razonamientos/conocimientos para resolver una situación cualquiera. Por esta razón nos pareció adecuado repensar los errores –si es que aparecen los mismos- con el curso de 1º año de 2014 del Bachillerato Popular IMPA.

La observación de esta práctica, a priori, nos permitirá conocer si es que los errores de los estudiantes de 1º año de años pasados se reiteran en los estudiantes de la cursada 2014 y si estos errores estarían relacionados a casuales distracciones, al poco estudio, a la poca - o mala- comprensión del concepto, a la aplicación sistemática de procedimientos erróneos o si se relacionan con el discurso matemático escolar y su práctica concreta en aula.

La secuencia elegida para la experimentación esta formada por tres ejercicios de tablas proporcionales con algunos datos y otros a completar¹². Este es un análisis de las dificultades surgidas en los años anteriores al realizar este tipo de ejercicios:

- La naturaleza de las magnitudes que se relacionan. Si estas son con números naturales, no hay dificultad; pero en cambio, si la relación incluye números racionales genera conflictos. El número mixto muchas veces no se considera como un todo.
- Pasar de un lenguaje verbal a la representación en una tabla, y además que esa relación se represente en una fracción.
- Reiteradas veces la expresión verbal de la solución no se condice con la escritura del número fraccionario.

¹² Por razones de extensión no se presentan las tablas en este escrito

- Dificultades para recurrir a la noción de porción e equivalencia (en términos de fracciones que representan la misma cantidad).
- Recurrir a pasar el número expresado como fracción a su expresión decimal para poder pensar en la solución.
- Apelar a pasar a la unidad para plantear relaciones multiplicativas.

Consideramos que estos errores pueden estar vinculados a una elaboración personal de métodos alternativos a los enseñados por otros profesores durante su vida escolar o a la falta de vinculación de los distintos contextos de enseñanza del concepto de fracción, especialmente el vinculado a la proporcionalidad, en toda su trayectoria escolar.

Los Estudiantes

La población estudiantil del Bachillerato de Jóvenes y Adultos IMPA se caracteriza por tener una trayectoria escolar de entradas y salidas del sistema educativo. Además, las reiteradas situaciones de abandono o fracaso, que los lleva a configuraciones de sí marcadas por la inseguridad, y desconfianza en sí mismo frente a una tarea, entre muchas otras consecuencias; los lleva a construir de una experiencia en términos del disvalor. Por lo que lo distintivo de estos jóvenes es haber transitado por experiencias frustrantes proyectándolos fuera de la experiencia educativa.

A través de una breve encuesta realizada, pudimos recabar información para dar cuenta de la relación cotidiana y el sentido común que tienen los estudiantes sobre la matemática y la relación con los docentes de matemática, utilizando la noción de representación social, como concepto que articula los aspectos cognitivos y sociales de la aproximación sistémica, en el marco de la Socioepistemología. (Martínez Sierra, 2009)

Podríamos decir, a partir de los resultados y su análisis posterior, que los estudiantes del Bachillerato Popular IMPA han mantenido una relación de exclusión (Rivas, 2005) con la matemática en general, y con el profesor en particular. Estamos convencidos de que registrar las representaciones que tienen los estudiantes sobre la matemática nos va a permitir conocerlos y re-conocerlos como sujetos que no son pasivos en la relación de enseñanza/aprendizaje y también, quizá, nos puedan servir para futuras intervenciones en nuestra práctica.

Análisis Epistemológico de los conceptos matemáticos trabajados

Según diferentes registros históricos, todo apunta a que fue la necesidad de medir y de resolver situaciones de reparto el origen de la fracción. Situaciones en las que el objeto

medido, o la medida de la porción repartida, resultó ser una cantidad no entera, fue lo que propició el nacimiento de lo que llamamos *fracción*.

El uso social que se ha hecho del concepto de fracción, tanto en las culturas antiguas como en la época moderna, ha estado fuertemente vinculado a una relación parte-todo basada en el reparto equitativo. Lo importante de rescatar, es que en ambos casos –en la antigüedad y en la modernidad- las fracciones se presentan como un “*constructo matemático*” que permite expresar medidas o porciones (cantidades) no enteras de una unidad u objeto unitario.

En el mismo sentido, el razonamiento proporcional es de mucha importancia en la práctica cotidiana. De distintas investigaciones (Oller Marcén (2012); Cullen, (2007), Patwardan et al., (2001); Crespo et al., (2009) descubrimos que esta importancia se hace patente, por ejemplo, en la Física de Aristóteles (Caveing, 1994)., se avanzará en la progresiva aritmetización del concepto de razón, por parte de Omar Khayyam (Rashed y Vahabzadeh, 1999, p. 279); problemas, asociados a los repartos de herencias en el mundo árabe (Laabid, 1990, 1999; Meusnier, 2007) y a los intercambios de divisas y la acuñación de moneda en el cristiano (Cassinet, 1999; Spiesser, 1999; Williams, 1995).

De estos apartados, podemos atender los múltiples significados que tienen ambos conceptos: fracciones y proporcionalidad. Y esto podría ser una de las claves para lograr una construcción de estos conceptos de una manera más sólida. Considerando que el conocimiento matemático no es transmisible sino construible mediante la interacción social, es responsabilidad del docente tener en cuenta la multiplicidad de sentidos que desde su origen tienen las fracciones y la proporcionalidad, partiendo de necesidades concretas de la práctica cotidiana.

Fracciones y proporcionalidad en el discurso Matemático Escolar

Según Vergnaud (1982), un concepto adquiere su sentido en función de la multiplicidad de problemas a los que responde. A partir de estas palabras vamos a investigar si esta característica propia del concepto de fracción y del de proporcionalidad, se tiene en cuenta a la hora de planificar las actividades que se desarrollan en el aula. O sea, ¿cómo se contempla a la hora de la enseñanza de las fracciones y proporcionalidad sus distintos contextos de uso?

Para obtener algunas respuestas, agregaremos al análisis, la consulta a varios colegas docentes para saber cómo abordan el contenido Fracciones,-a manera de pequeño muestreo-. Los docentes consultados ejercen su profesión en distintos ámbitos –público y privado- y niveles educativos –media y adultos- de la C.A.B.A. y del G.Bs As. A efectos de

hablar el mismo lenguaje y conseguir de los propios actores implicados las sugerencias y opiniones sobre la problemática, se realizaron conversaciones informales e interrogantes puntuales, utilizando el formato de entrevista.

Al contestar sobre si se contempla el hecho de la enseñanza en diferentes contextos del concepto de fracción y el de proporcionalidad, la mayoría de los docentes consultados respondieron que no; muchos no conocían los múltiples significados de las fracciones, -por lo general se la presenta como una relación entre parte y un todo- y rápidamente el paso siguiente son los algoritmos para las operaciones. Sobre la relación de la fracción con la proporcionalidad, nos responden que, en general, no la ven relacionada sino que se trabaja el concepto ligado a la función y sin relacionar las unidades durante el año (conceptos atomizados). Al repreguntar si tenían conocimiento sobre la presentación en distintos contextos de estos contenidos; muchos dijeron que sí, pero que preferían seguir con sus prácticas por unidades para no crear confusiones en los estudiantes y para que no se superpongan los contenidos de otros años.

En general, podemos decir que los profesores en matemáticas estamos poco acostumbrados a salirnos del “profesor estándar” que hemos visto y vivido, durante nuestra vida escolar por los diferentes niveles de enseñanza. En general (seguramente habrá excepciones), la educación tradicional de matemática es la que vemos en la escuela primaria, media y superior, con pocos cambios y pocos resultados sobre el aprendizaje de la materia que sean realmente significativos para los estudiantes y con poca mirada crítica objetiva sobre la práctica y sobre los contenidos.

Análisis de la situación didáctica a posteriori

Del análisis a posteriori de los resultados de nuestra investigación, tratando de reconocer si los errores cometidos por los estudiantes de 1° año 2014, en la resolución de los ejercicios donde se utiliza el concepto de fracciones y proporcionalidad, son los mismos que en años pasados, podemos arribar a las siguientes conclusiones:

-En estos ejercicios proponemos enfrentar a los estudiantes con problemas donde se deban determinar medidas que resulten ser números fraccionarios. Es decir, poner en evidencia la necesidad de fraccionar la unidad de medida para poder medir. Era esperable que los estudiantes trabajen con respuestas exactas con números racionales y respuestas aproximadas con expresiones decimales. Fue parte del trabajo poner en evidencia las diferencias entre racionales y decimales. A pesar de trabajar con situaciones que seguramente los estudiantes pasan habitualmente –descuentos o

aumentos en las compras, prepararse la comida o leer y preparar una receta- el tener que responder a los ejercicios no los dejaba razonar como una situación natural y cotidiana. Poder hacer ese proceso de resignificar el contenido no se logra.

-En relación con la proporcionalidad, proponemos que los estudiantes se enfrenten con diferentes tipos de problemas que permitan entender a las fracciones como razón entre dos números, y en los que las fracciones puedan funcionar como constante de proporcionalidad. Es decir, como un “operador” que transforma una cantidad de una magnitud en su correspondiente de otra magnitud, mediante la multiplicación, pero muy pocos lograron darse cuenta de esta situación por su propia cuenta. Los que recuerdan cómo aplicar el algoritmo de la multiplicación apuntan a la resolución por ese camino pero los que no lo recuerdan alcanzan la solución para las casillas que presentan los números naturales y no las casillas que tienen fracción.

Conclusión

La mayoría de los jóvenes adultos del Bachillerato Popular IMPA son expulsados del circuito normal de la educación media por tener esta un discurso conservador, alejado de la realidad en la que vive la mayoría de ellos. Es importante señalar que la exclusión está presente a lo largo de la escolaridad, del currículum, pues los diferentes factores que determinan la exclusión, siempre están latentes o expresos, y se manifestarán cuando las condiciones creadas por la institución (o los actores que son parte de ella) propicien su aparición. El papel de escuela consciente y de un profesor sensibilizado por una pedagogía socializada es minimizar su efecto. (Rivas, 2005).

El dME no sólo cumple la función de difundir saberes matemáticos y favorecer la formación de consensos, sino también, instaura procesos y mecanismos específicos que de alguna manera, regulan e incluso norman, el tipo de prácticas que los docentes desarrollan al interior de las aulas. Asumimos en consecuencia, que analizar el discurso, plantea una resignificación escolar de nociones, procedimientos y prácticas matemáticas, particularmente, al interior de las aulas, que requiere ser analizada, a fin de generar entendimiento sobre la forma en que se difunden y consensuan ciertos saberes matemáticos en la relación didáctica diaria.

Referencias bibliográficas

1. Aparicio, E., Jarero, M., Ordaz, M. y Sosa L. (2009). *Discurso y práctica docente en matemáticas: Un estudio exploratorio en bachillerato*. UNIÓN Revista Iberoamericana de Educación Matemática (18), 58–72.

2. Cantoral, R., Farfán, R. (2003). *Matemática educativa: una visión de su evolución*. Mexico: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa 6 (1), 27-40.
3. Cantoral, R., Farfán, R. M., Lezama, J. y Martínez-Sierra, G. (2006). Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Número especial, pp. 83-92
4. Cantoral, R., Reyes Gasperini, D., Montiel, G..(2014) *Socioepistemología, Matemáticas y Realidad*. Norteamérica: Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática.
5. 7, oct. 2014. Disponible en:
6. <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/149/161>.
7. Castañeda, A. (2006). Formación de un discurso escolar: el caso del máximo de una función en la obra de L'Hospital y María G. Agnesi. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 9(2), 253-265.
8. Chevallard, Y. (1985) *La transposition didactique ; du savoir savant au savoir enseigné*. Paris: La Pensée Sauvage.
9. Crespo Crespo, C. (2012). Socioepistemología. En M. Pochulu y M. Rodríguez (comp.). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. (pp.91-114). Buenos Aires: Eduvim y Universidad Nacional de General Sarmiento.
10. Crespo Crespo, C., Homilka, L. y Lestón, P. (2012) "Ambivalencias del discurso matemático escolar" en R. Flores (Ed.) *Acta latinoamericana de matemática educativa*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
11. Contreras, M. (2004). *La división de fracciones: un algoritmo misterioso*. Artículo presentado en VI Jornades d'Educació Matemática de la Comunitat Valenciana, Valencia.
12. Escudero Pérez, I. (2005) Un análisis del tratamiento de la semejanza en los documentos oficiales y textos escolares de matemáticas en la segunda mitad del siglo xx. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, ISSN 0212-4521, Vol. 23, Nº 3, 2005, págs. 379-392
13. Ley 26.606 (2006). Publicada en el Boletín Oficial del 28-dic-2006 Número: 31062
14. Lugo Rodríguez, L. (2003). "Exclusión Social: preludio, contrapunto y fuga del excluido" en *Revista CANDIDUS 4*, Venezuela, 22-29.

15. Maldonado López, M., Rodríguez Ricalde, M. y Tuyub Moreno, J. (2007). Un estudio sobre el discurso en los libros de texto de Matemáticas. Su relación con la práctica escolar. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Matemáticas. México.
16. Martínez Sierra, G. (2009). *Representaciones sociales que sobre las matemáticas tienen estudiantes de nivel medio superior mexicano*. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, 1109-1115. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
17. Montiel, G. (2005 -2006) Notas sobre la didáctica de la función Naturaleza del Pensamiento Matemático. Ciclo 2005-2006.
18. NAP 1° y 2° / 2° y 3° año del Ciclo Básico de Educación Secundaria (Áreas: Lengua, Matemática): Res. N° 247/05 C.F.C.y E. Extraído de <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/contenidos-curriculares-comunes-nap/>
19. Oller Marcén, A. (2012). Proporcionalidad aritmética: una propuesta didáctica para alumnos de secundaria. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las CCSS y de las CCEE. Universidad de Valladolid.
20. Panizza, M; Sadovsky, P. (1994). El papel del problema en la construcción de conceptos matemáticos, 2- 23. Argentina: FLACSO, Ministerio de Educación, Provincia de Santa Fe.
21. Peña Rincón, P. (2011). Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar. Tesis para optar al grado de Maestra en Ciencias en Matemática Educativa. CICATA-IPN. México, D.F.
22. Petersen, S; Brisuela, J; Salgado, M; Volpe, S. (2004) Aportes para el fortalecimiento de la enseñanza de la matemática en la egb. Documento de apoyo para la capacitación. DGCYE / subsecretaría de educación Provincia de Buenos Aires.
23. Soto, D., Cantoral, R. (2010) *¿Fracaso o exclusión en el campo de la matemática?* *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
24. Soto, D. (2010). *El Discurso Matemático Escolar y la exclusión. Una visión Socioepistemológica*. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.
25. Soto, D., Gómez, K., Silva, H., & Cordero, F. (2012). "Exclusión, cotidiano e identidad: una problemática fundamental del aprendizaje de la matemática" en R. Flores (Org.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, pp. 1041-1048.

26. Soto, D., Cantoral, R. (2014). *Discurso Matemático Escolar y Exclusión. Una Visión Socioepistemológica*. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n50a25>
27. Rivas, Pedro. (2005). *La Educación Matemática como factor de deserción escolar y exclusión social*. Venezuela: Educere, vol. 9, núm. 29, p.165-170.
28. Vergnaud, G. (1982). Una clasificación de las tareas cognitivas y operaciones del pensamiento involucrado en problemas de suma y resta. En Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). *Suma y resta. Una perspectiva cognitiva*. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.

25.- “GEOMETRÍA: APRENDER A TRAVÉS DEL TRABAJO COLABORATIVO”

Autor: Lorena Belfior

Mail: lorenabelfiori@gmail.com

Filiación: Universidad Tecnológica Nacional

Especialidad: Enseñanza de la geometría en el nivel superior

Tipo de trabajo: Relato de experiencia

Palabras claves: Trabajo colaborativo, geometría, nuevas tecnologías, recursos didácticos.

Resumen

Actualmente la geometría es considerada uno de los pilares de formación académica y cultural de las personas, tanto por su aplicación en diversos contextos, como por su contribución al desarrollo de habilidades tales como conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración.

Los estudiantes de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática requieren aprender los conceptos de Fundamentos de la Geometría a través del trabajo colaborativo haciendo uso de las TIC, las cuales estarán presentes también en sus propias clases. El trabajo más arduo se realiza con distintas demostraciones geométricas que abren el debate y exigen poner en juego los conocimientos previos y las habilidades tecnológicas.

El trabajo colaborativo exige a los participantes habilidades comunicativas, relaciones simétricas y recíprocas y deseo de compartir la resolución de tareas. Los alumnos se dividen en grupos de trabajo siendo el liderazgo compartido por todos notándose fuertemente que el objetivo principal es aprender y relacionarse más que completar simplemente una tarea.

Los estudiantes adquieren compromiso con el grupo, independencia y participación activa convirtiéndose la docente en una tutora que guía el trabajo realizando la retroalimentación necesaria para que cada uno se adueñe del conocimiento.

Introducción

La geometría como una disciplina organizada fue fundada alrededor de los años 600 a.C., en la Grecia Clásica. En general, los griegos orientaron las matemáticas para deducir cuestiones y problemas sobre la naturaleza, y por ello se fundamentaron en ella. Durante el periodo comprendido entre los años 600 y 300 a.C., los filósofos griegos dieron a las matemáticas en general el rango de ciencia, construyeron la estructura de la geometría euclídea basada en la abstracción y la demostración deductiva, y la aplicaron a la comprensión y entendimiento de nuestro universo.

Hoy en día la geometría es considerada uno de los pilares de formación académica y cultural de las personas, tanto por su aplicación en diversos contextos (Báez e Iglesias, 2007), como por su contribución al desarrollo de habilidades tales como conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración (Jones, 2002).

En los últimos años, la enseñanza de la geometría ha ganado interés por distintos investigadores (Ancochea, 2011; Báez, Iglesias, 2007; Barrantes, Blanco, 2005; Espinoza, Barbe y Dinko, 2007; Gamboa y Ballester, 2010; Gascón, 2002, 2003; Itzcovich, 2005; Roditi 2004; entre otros). Sin embargo, el estudio de ella ha perdido espacio y sentido, tanto en el nivel medio de educación como en la formación docente. De esta manera, se imposibilita a los estudiantes conocer otro modo de pensar, que supone la posibilidad de utilizar propiedades de los objetos geométricos para poder anticipar relaciones no conocidas, así como inferir y producir nuevas propiedades (Itzcovich, 2005). Esto se ve reflejado en investigaciones realizadas por Abrate, Delgado y Puchulu (2006) y Espinoza et al. (2007), quienes indican que los profesores priorizan la enseñanza en áreas de la matemática que excluyen a la geometría, y se desplazan dichas nociones al final de los cursos.

Año tras año nos encontramos con docentes de matemática que inician un postítulo cargados de teorías de cómo enseñar los temas de la geometría y las dificultades al intentar llevarlas a la práctica con muchos temores e inseguridades. El problema se potencia cuando de demostraciones geométricas se trata.

Lo que se propuso en la materia Fundamentos de la Geometría de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática dictada en la Universidad Tecnológica Nacional de Avellaneda fue que los alumnos (todos docentes de matemática) transiten los contenidos de la materia trabajando en forma colaborativa, dándoles la opción de mediar su aprendizaje con las tecnologías de la información y la comunicación. Esto último se debe a que vivimos en un tiempo fuertemente atravesado por la tecnología por lo que resulta incuestionable su potencialidad transformadora sobre las prácticas de enseñanza y de aprendizaje. Las TIC nos ofrecen una gran ayuda a la hora de trabajar en geometría. La clase presencial y expositiva deja de ser la única opción posible, pudiéndose avanzar en el desarrollo de propuestas que sostengan la inclusión de entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje que posibiliten la “convergencia de las lecciones en el aula con el uso de material digital accesible en Internet” (Algieri et al., 2008: 2).

A pesar de ello, esta valoración no puede ni debe reducirse a una visión puramente instrumental centrada en la apropiación técnica de los recursos digitales. Se debe reconocer que la intencionalidad pedagógica y didáctica es la que vehiculiza los cambios facilitando el desarrollo de verdaderos procesos de construcción de conocimientos.

Trabajo colaborativo

La metodología empleada fue la del trabajo colaborativo ya que es innegable que gran cantidad de los avances de los alumnos se logra gracias a la socialización en los procesos de enseñanza y de aprendizaje siendo la colaboración un catalizador de conocimientos.

Por aprendizaje colaborativo se entiende que es aquel que se construye a través de una interacción en un contexto social. En él es importante contemplar la responsabilidad compartida y el establecimiento de consensos como meta común basándose la construcción del aprendizaje además en la aplicación de conocimientos previos y el ejercicio del pensamiento crítico.

El trabajo colaborativo se diferencia del trabajo en grupo y tiene varias características importantes que lo convierten en el ideal para el tipo de estudiantes de una licenciatura ya que se encuentra basado en una fuerte relación de interdependencia de los diferentes miembros que lo conforman de manera que el alcance final de las metas concierna a todos ellos; hay una clara responsabilidad individual de cada integrante del grupo para el alcance de la meta final; la formación de los equipos en el trabajo colaborativo es heterogénea en habilidad y características de los participantes. Todos los miembros tienen su parte de

responsabilidad para la ejecución de las acciones en el grupo mientras que la responsabilidad de cada miembro del grupo es compartida.

El trabajo colaborativo exige a los participantes habilidades comunicativas, relaciones simétricas y recíprocas y deseo de compartir la resolución de tareas.

Labor realizada

Fundamentos de la Geometría es una materia cuatrimestral con una frecuencia quincenal que se cursa en el primer año de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Sus contenidos exigen un trabajo activo por parte de los estudiantes quienes, si bien son todos profesores de matemática, no poseen el mismo bagaje de conocimientos. Esto se debe a distintas causas. Por un lado, el grupo es muy heterogéneo en cuanto a la edad, lo que implica que algunos se recibieron de docentes recientemente por lo que poseen poca experiencia laboral mientras que otros tienen un número considerable de años en ejercicio, en ambos casos sucede que no todos los temas vistos en el profesorado se recuerdan con nitidez.

Los educandos se agruparon en equipos medianamente heterogéneos lo que les permitió la participación de todos los miembros y facilitó las explicaciones e interacciones.

En cada clase la docente actúa como tutora ordenando y guiando el trabajo. Los estudiantes trabajan con libros de matemática de distintos autores y épocas ya sean éstos propios o prestados por bibliotecas, a partir de ellos y de guías orientadoras investigan los temas y comparten sus conclusiones con los demás de manera que todos terminan dominando los contenidos por completo. Mientras cada grupo trabaja, la docente orienta las actividades llevadas a cabo y realiza constantemente una retroalimentación.

En las clases no sólo se utilizan libros en formato papel sino también en formato digital, los alumnos asisten con sus netbooks o con distintos dispositivos que permiten la conexión a internet y el uso de diversos software que agiliza la tarea, permite probar conjeturas y realizar demostraciones.

Las actividades fundamentalmente proponen demostrar propiedades geométricas. Debido a que no existe un único camino ni un único medio y deben mostrar todos, los alumnos se ven obligados a poner en juego sus habilidades y utilizar todos los recursos que estén a su alcance para desarrollar la tarea creando un ambiente interactivo, creativo y colaborativo.

Es importante que los estudiantes cumplan con las destrezas tecnológicas requeridas, muestren una actitud de comunicación y participación que les permita intercambiar

información, razonamientos y puntos de vista para fomentar la retroalimentación entre los participantes del grupo.

En cada equipo el liderazgo es compartido por todos notándose fuertemente que el objetivo principal es aprender y relacionarse más que completar simplemente una tarea.

Cada clase finaliza con una reflexión metacognitiva acerca del trabajo realizado, con el objetivo de discutir cada una de las etapas del proceso, optimizar futuros trabajos y poder llevarlo a la práctica en las propias aulas de los alumnos.

Conclusiones

El estudio de la geometría se comienza en la escuela primaria y secundaria pero su profundidad depende de los docentes quienes la enseñan. Esta parte de la matemática suele verse relegada a los últimos meses del año escolar debido a un poco aprendizaje en la formación docente o poca importancia asignada en el grupo docente. Todo esto se ve reflejado cuando, en una materia de postítulo cursada por profesores de matemática se pide realizar una demostración por distintos caminos entendiendo por qué se hace un paso y no otro.

Las clases tradicionales y expositivas dejan de ser útil necesitando cambiar la metodología cuando se trata con profesionales. El aprendizaje colaborativo promueve la interacción enriqueciendo la experiencia, valora la contribución individual de cada alumno que asume tareas y responsabilidades desarrollando habilidades personales y de grupo tales como escuchar, participar, coordinar actividades, liderar, dar seguimiento, evaluar. Además, promueve la autoevaluación, ya que el estudiante necesita cuestionarse continuamente sobre su desempeño personal y el del grupo.

Algo para resaltar es que en cada equipo el liderazgo es compartido por todos notándose fuertemente que el objetivo principal es aprender y relacionarse más que completar simplemente una tarea.

Las nuevas tecnologías permiten facilitar la tarea del trabajo colaborativo permitiendo compartir información, trabajando en un mismo archivo simultáneamente, fomentando el desarrollo de habilidades de comunicación y participación. Además, muchos software específicos promueven las actividades de conjeturación, creatividad y razonamiento deductivo.

Bibliografía

1. Abrate, R.; Delgado, G.; Puchulu, M. (2006). *Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, Número 39 (1). [Fecha de consulta: 10/06/2015]. Recuperado en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>
2. Algieri, R. et al. (2008). *Implementación de TIC en la enseñanza universitaria de la anatomía del hígado: aspectos neurobiológicos y psicopedagógicos*. [Fecha de consulta: 10/06/2015]. Recuperado en www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/tic_medicina.pdf
3. Ancochea, B. (2011). Las funciones de las calculadoras simbólicas en la articulación entre la geometría sintética y la geometría analítica en secuencia. En M. Bosch.; J. Gascón; A. Ruíz Olavarría; M. Artaud; A. Bronner; Y. Chevallard; G. Cirade; C. Ladage; M. Larguier (Eds.). *Un panorama de la TAD* (pp. 533-551). Barcelona: Centre de Recerca Matemática.
4. Báez, R. e Iglesias, M. (2007). *Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro"*. *Enseñanza de la Matemática*, Vols. 12 al 16, Número extraordinario, 67-87.
5. Barrantes, M. y Blanco, L. J. (2005). *Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría*. Número 62, [Fecha de consulta: 01/06/2015] Recuperado en <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/62/Articulo02.pdf>.
6. Espinoza, L.; Barbé, J.; Dinko, D. (2007). *El problema de la enseñanza de la geometría en la Educación General Básica chilena y una propuesta para su enseñanza en aula*. [Fecha de consulta: 01/06/2015]. Recuperado en http://www4.ujaen.es/~aestepa/TAD_II/Comunicaciones_TAD_II/34%20-%20Espinoza_Barbe_congres_TAD_2.pdf
7. %20Espinoza_Barbe_congres_TAD_2.pdf
8. Gamboa, R.; Ballesteros, E. (2010). *La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes*. Revista Electrónica Educaré 14 (2), [Fecha de consulta: 01/06/2015] Recuperado en <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/906>.
9. Gascón, J. (2002). *Geometría sintética en la ESO y analítica en el Bachillerato. ¿Dos mundos completamente separados?* Suma 39. [Fecha de consulta: 01/06/2015] Recuperado en <http://revistasuma.es/IMG/pdf/39/013-025.pdf>.

10. Gascón, J. (2003). *Efectos del autismo temático sobre el estudio de la Geometría en Secundaria. Desaparición escolar de la razón de ser de la Geometría*. Suma 44. [Fecha de consulta: 01/06/2015]. Recuperado en <http://revistasuma.es/IMG/pdf/44/025-034.pdf>.
11. Itzcovich, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la Geometría*. Buenos Aires: El Zorzal.
12. Jones, K. (2002). Issues in the Teaching and Learning of Geometry. En L. Haggarty (Ed.), *Aspects of Teaching Secondary Mathematics. Perspectives on practice* (pp. 121-139). London: RoutledgeFalmer.

26.- “ESTILO DE CLASES UNIVERSITARIAS DE MATEMÁTICA”

Autores: Marcel David Pochulu, Raquel Susana Abrate, Ivana Beatriz Gabetta, Silvina María Sierra

Mail: marcelpochulu@hotmail.com, raquelabrate@gmail.com, gabettaivana@hotmail.com, sierrasilvi@yahoo.com

Filiación: Universidad Nacional de Villa María, Argentina

Especialidad: Formación de Profesores

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras claves: Configuraciones de clases de Matemática, Estilos de prácticas de profesores

Resumen

El trabajo se enmarca en una metodología cualitativa de investigación y tuvo por objetivo describir, analizar y categorizar las prácticas docentes de Matemática en el Nivel Superior. En particular, se analizaron prácticas de Matemática que se implementan en las carreras de Ciencias Económicas y Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Villa María, y Licenciatura en Administración Rural de la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional.

El análisis estuvo centrado en dimensiones que surgieron del propio proceso de investigación, basadas en: (a) categorías que presentan trabajos realizados en Didáctica General y Didácticas Específicas referido a configuraciones o estilos de prácticas de profesores en diferentes niveles educativos, y (b) categorías que propone el Enfoque

Ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática como marco teórico de la Didáctica de la Matemática para analizar trayectorias instruccionales y cognitivas, y la idoneidad didáctica del proceso de estudio. Para ello, se realizaron videograbaciones de las clases, y se analizaron carpetas de los estudiantes e instrumentos de evaluación administrados.

Las características exclusivas y particulares halladas en las clases de cada profesor permitieron la construcción de las diferentes configuraciones en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad.

Introducción

Son numerosos los trabajos de investigación que toman las prácticas de Matemática como objeto de estudio y las implicancias educativas que ellas tienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Godino, Contreras y Font, 2006, Pochulu, 2007, Pochulu y Font, 2011, entre otros). Recientemente, también aumentó el interés en el área de la Educación Matemática sobre el tipo de tareas que los profesores proponen a los estudiantes, pues son consideradas clave para conseguir una enseñanza de calidad (por ejemplo, Mason & Johnston-Wilder, 2004; Tzur, Sullivan & Zaslavsky, 2008; Zaslavsky & Sullivan, 2011). Éstas son el punto de partida de la actividad del alumno, la cual, a su vez, produce como resultado su aprendizaje.

La investigación sobre el diseño de tareas se interesó por diferentes aspectos. Por ejemplo, Swan (2007) estudió la naturaleza y tipología de tareas; Stein, Smith, Henningsen & Silver (2000) y Rodríguez, Pochulu y Ceccarini (2011) las características que debe cumplir una tarea para ser estimulante o retadora para el alumno; Charalambus (2010) el papel que tiene el profesor en la implementación de la tarea a fin de lograr un proceso cognitivo relevante en los alumnos; Giménez, Font y Vanegas (2013) el diseño de tareas en la formación de futuros profesores de matemáticas de secundaria; Pochulu, Font y Rodríguez (2015) el análisis y diseño de tareas en profesores de profesores para promover un estilo de enseñanza acorde a los lineamientos curriculares.

Sabemos que el tipo de tareas condiciona la actividad de la clase y la gestión que el profesor logra hacer de ella, por lo tanto nos lleva a preguntarnos: ¿Cuáles son las tareas y estrategias de enseñanza que privilegian los profesores universitarios de Matemática? ¿Cuáles son los estilos de clases universitarias que se pueden reconocer en las prácticas docentes de Matemática?

Sobre el diseño metodológico

El diseño metodológico de toda la investigación se basó en la observación, análisis e interpretación de las prácticas docentes de los cinco profesores que desarrollaron sus actividades en el espacio curricular asignado a la cátedra de Álgebra, del primer año de las carreras de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Villa María (UNVM), dos profesores de la cátedra de Geometría I, dos de Análisis Numérico, dos de Matemática e Informática, uno de Matemática Discreta en el Profesorado en Matemática de la UNVM y

dos de Análisis Matemático en la Licenciatura en Administración Rural de la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional.

Para realizar el análisis de las prácticas docentes de Matemática en la Universidad, se realizaron filmaciones de clases, entrevistas con estudiantes y análisis de carpetas

Para el análisis de las prácticas docentes de Matemática en la universidad recurrimos a constructos y herramientas del Enfoque Ontológico y Semiótico del conocimiento e instrucción matemática (EOS) que propone Godino (2000, 2003), en particular la noción de configuración epistémica/instruccional y funciones semióticas.

Para establecer las configuraciones de clases fuimos creando convergencias entre los diferentes aspectos que conformaron las dimensiones de análisis, tratando de encontrar las características comunes que se presentaban entre las prácticas de los docentes. Enfocamos nuestra atención en las tareas y estrategias de enseñanza que privilegiaron los profesores para el desarrollo de sus clases, y la disposición, distribución, organización y tratamiento que efectuaron de las distintas instancias y momentos que componían las clases.

Resultados

Reconocimos cuatro configuraciones entre las prácticas docentes de Matemática observadas en la Universidad, que están en correspondencia con las estrategias privilegiadas por los profesores, y que presentamos a continuación.

Configuración de clase centrada en la participación: Definimos de esta manera a las prácticas docentes de Matemática en las que existe una clara evidencia por parte del profesor de propiciar espacios de análisis, reflexión y discusión con los estudiantes, estimulando y valorizando al mismo tiempo las preguntas que ellos formulan y fomentado la expresión y comunicación del alumno en sus propios términos. A su vez, el discurso docente se construye a partir de un torbellino de interrogantes con la intención de que los estudiantes relacionen contenidos, efectúen reflexiones originales, piensen en términos críticos, identifiquen razones y motivos, establezcan deducciones, creen planes, propuestas y métodos, entre otras acciones, y efectivamente participen del proceso educativo.

Configuración de clase centrada en las múltiples conexiones entre contenidos: Definimos así a las prácticas docentes de Matemática cuyos desarrollos se hallan orientados al análisis conceptual de los entes u objetos matemáticos en cuestión, llegándose a presentar los conocimientos por medio de una compleja red de interrelaciones entre lo conceptual y procedimental.

En estas clases, el profesor organiza estrategias cuyo desarrollo conduce al logro de una meta, se toma conciencia del grado en que la meta está siendo lograda, se modifican planes o estrategias implementadas cuando no están resultando efectivas, se utiliza de manera espontánea el conocimiento previamente construido, y finalmente se accede a la información relevante o pertinente que requiere la meta por medio de múltiples conexiones entre los contenidos abordados. Estas instancias conducen al docente a relacionar y vincular toda la información que posee al respecto, realizando profundas reflexiones, meticolosos análisis y organizando los contenidos en redes conceptuales coherentes.

Configuración de clase centrada en la ejemplificación: De esta forma designamos a las prácticas docentes de Matemática en las que se introducen los contenidos conceptuales por medio de ejemplificaciones múltiples, en las cuales se llega a los conceptos y definiciones a partir de ejemplos particulares y concretos, con una considerable valoración de los procedimientos y la mecanización de rutinas propias de la Matemática. En estas clases adquiere relevancia los ejemplos de procedimientos y métodos particulares de cada tema desarrollado, puesto que resultan posteriormente modelos de resolución para ejercicios similares.

Configuración de clase centrada en la teorización: Definimos de esta manera a las prácticas docentes de Matemática en las que se le otorga vital importancia a los contenidos conceptuales, en tanto dan pie para que sean tratados los contenidos procedimentales. Estas clases se caracterizan por llevarse a cabo exposiciones cuidadosas y detalladas de cada concepto, propiedad y teorema involucrado, como así también, por los cotejos que se realizan en búsqueda de lo aportado por los contenidos conceptuales en el desarrollo de los contenidos procedimentales.

Conclusiones

Como primera conclusión, podemos señalar la permanencia que tienen ciertas características definidas como “tradicionales” de la enseñanza de la Matemática en las prácticas docentes universitarias observadas, las que por otro lado vienen siendo reconocidas en diferentes investigaciones de Educación Matemática.

Como característica más notable, hallamos que los procesos de enseñanza de la Matemática se encuentran intensamente guiados por los profesores, basados tal vez en la creencia de que el alumno aprende viendo y el docente enseña mostrando. A su vez, las prácticas docentes han tenido como punto de apoyo y referencia los contenidos conceptuales – los que se presentaron alternadamente con los contenidos procedimentales

– donde la función principal de los alumnos se circunscribe a tomar notas de los registros textuales que se dejan en la pizarra y las exposiciones que son realizadas por el profesor. Dentro de esta estructura, estos elementos nos llevan a pensar que lo importante para los profesores es transmitir un conocimiento y lo favorable para el estudiante se restringe a recibir, grabar y ser capaz de repetir toda la información suministrada.

Otra característica distintiva que hallamos en las clases universitarias de Matemática observadas deviene del hecho que adolecen de una cantidad apreciable de aplicaciones y problemas relacionados con otras ciencias, puesto que las mismas se circunscribieron, en general, a un contexto abstracto de la Matemática. A su vez, los problemas que plantearon los profesores fueron artificiales, en el sentido que forman parte de la cotidianidad de la enseñanza de la Matemática pero no se encuentran efectivamente en la vida real, por lo que los alumnos aprenden a utilizar las operaciones y métodos que ellos involucran y no aprenden a resolver problemas de su futuro campo profesional.

Exceptuando la participación de los alumnos como estrategia de enseñanza, observamos que los estudiantes no se involucraron activamente de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las demás estrategias, lo que no resulta favorable para una eficiente construcción del conocimiento matemático. Asimismo, notamos que en las prácticas docentes del Profesor cuya estrategia de enseñanza privilegiada es el establecimiento de múltiples conexiones entre contenidos, los alumnos prácticamente no respondían a los interrogantes que realizaba el docente.

Finalmente, encontramos que los estudiantes entrevistados tienen por imagen de “buen profesor” aquel que explica incansablemente los ejercicios, brinda incontables ejemplos, presenta de manera sencilla los contenidos y prescinde de toda complicación en el tratamiento de los diferentes temas. Es probable también, que estas creencias y visiones hayan llevado a que marcaran preferencias hacia las clases donde la ejemplificación era mayor, y una desvalorización de aquellas en las que se hacían múltiples conexiones entre contenidos o extensos desarrollos de contenidos conceptuales; en tanto el “mundo matemático” que les presentó cada docente estaba coincidiendo o alejándose del que conocían o al que estaban acostumbrados.

Referencias bibliográficas

1. CHARALAMBOUS, C. (2010). Mathematical knowledge for teaching and tasks. *Journal of Teacher Education*, 60(1-2), 21-34.

2. GIMÉNEZ, J., FONT, V., & VANEGAS, Y. (2013). Designing Professional Tasks for Didactical Analysis as a research process. En C. MARGOLINAS (Ed.), *Task Design in Mathematics Education* (pp. 581-590). Oxford, England: Proceedings of ICMI Study 22.
3. GODINO, J. (2000). Significado y comprensión en matemáticas. *UNO* (25), 77-87.
4. GODINO, J. (2003). *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática de la UG.
5. GODINO, J. y BATANERO, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
6. GODINO, J. D., CONTRERAS, A. y FONT, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.
7. MASON, J., & JOHNSTON-WILDER, S. (2004). *Designing and Using Mathematical Tasks*. London, England: Tarquin.
8. POCHULU, M. (2007). Clases universitarias de matemática: configuraciones e implicancias educativas. *Proyecciones*, 5(2), 21 – 32.
9. POCHULU, M. y FONT, V. (2011). Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa. *RELIME*, 14 (3), 361-394.
10. POCHULU, M., FONT, V. y RODRÍGUEZ, M. (2015). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de profesores a través del diseño de tareas. *RELIME*, (en prensa).
11. RODRÍGUEZ, M., POCHULU, M. y CECCARINI, A. (2011). Criterios para organizar la enseñanza de Matemática Superior que favorecen la comprensión. Un ejemplo sobre aproximaciones polinómicas de funciones. *Educação Matemática Pesquisa*, 13(3), 461-487.
12. STEIN, M., SMITH, M., HENNINGSEN, M., & SILVER, E. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: a Casebook for Professional Development*. New York, United States of America: Teachers College Press.
13. SWAN, M. (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: a design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 217-237.
14. TZUR, R., SULLIVAN, P., & ZASLAVSKY, O. (2008). Examining teachers' use of (non-routine) mathematical tasks in classrooms from three complementary perspectives:

Teacher, teacher educator, researcher. In O. Figueras & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, and the 30th North American Chapter* (pp. 133-137). México D.F, México: PME.

15. ZASLAVSKY, O., & SULLIVAN, P. (Eds.) (2011). *Constructing knowledge for teaching: Secondary mathematics tasks to enhance prospective and practicing teacher learning*. New York, United States of America: Springer.

27.- “LA GESTIÓN DEL DOCENTE DE LA GENERALIZACIÓN MATEMÁTICA EN EL AULA: ANÁLISIS DE UN INTERCAMBIO”

Autor: Verónica Cambriglia

Mail: cambriglia@gmail.com

Filiación: Instituto del Desarrollo Humano (UNGS) y Ccpems (UBA)

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras claves: Generalización - Interacción – Gestos del docente

Resumen

En el marco de nuestro estudio de la generalización en la clase de matemática en momentos de entrada al álgebra, hemos reconocido que el espacio de interacción resulta un medio favorecedor que otorga condiciones especiales al proceso de construcción de la generalidad matemática. En este espacio resulta indispensable la gestión de un docente que opere con las racionalidades en construcción de sus alumnos y otorgue elementos para avanzar hacia procesos de generalización aceptados por la disciplina matemática.

En esta comunicación nos interesa analizar un ejemplo de un espacio de interacción y reconocer en él ciertos gestos del docente que acompañan, tensan y fortalecen el proceso de entrada en la generalización matemática. Consideramos tres fragmentos de registro de un aula de primer año en los que la producción colectiva y el acompañamiento del docente permiten construir un modo general de probar que la suma de tres números consecutivos resultará siempre múltiplo de tres.

Un poco de historia y recorte de nuestro problema.

Nuestro objetivo inicial fue el de analizar los procesos de generalización que tienen lugar en un aula en interacción, estudiando el vínculo entre los procesos personales y colectivos de

generalización en el momento de entrada al estudio de lo algebraico. Determinar ese vínculo en los procesos implicaba entender la interacción en tanto motor del aula como sistema. En ese marco nos resultaba indispensable estudiar el papel del docente en la gestión de las situaciones didácticas que introducen la problemática de la generalización en el aula y a su vez tratar de identificar condiciones –tanto de las situaciones problemáticas como de las formas de organización de la clase– que permiten sostener diferentes relaciones iniciales (de los sujetos) con lo general y la evolución de esas relaciones iniciales hacia relaciones matemáticas más sólidas con lo general.

Las tareas que regularon nuestros análisis fueron propuestas por la profesora y abordaban el tema de la divisibilidad en el conjunto de los números naturales.

Con el tiempo profundizamos más el objetivo y percibimos la importancia de relevar diferentes conocimientos en el tratamiento de lo general en el aula como proceso de elaboración colectiva. Es decir aquellas construcciones en el aula emergentes de la interacción que colocan como asunto de estudio la relación entre lo particular y lo general.

Detectamos allí que la entrada a lo general supone un proceso de construcción que involucra abordar lo incierto a partir del concreto particular que se conoce y que, en tal sentido, el “otro” acompaña esa imprecisión de la incerteza, ya sea colaborando o neutralizando en otros casos. En esta entrada a lo nuevo junto a un “otro” se hace evidente la fortaleza de un docente que tome como eje de sus clases el abordaje de la generalización y que incluya ese plus de sostén y aporte de lo que se puede o quiere gestar.

Los análisis que desarrollaremos corresponden a una clase de primer año de una escuela de Ciudad de Buenos Aires. Este intercambio transcurre luego de que los alumnos trabajaron durante un mes y medio con problemas numéricos sobre el conjunto de los números enteros y profundizaron el análisis de las operaciones en términos de relaciones¹³. Estos problemas abonaron al análisis de relaciones entre los diferentes componentes de la división (resto, cociente, divisor, dividendo) y de la multiplicación. Asimismo habilitaron procedimientos de descomposición aditiva y multiplicativa de un número A -dado inicialmente a partir de la traza en una operación determinada- a fin de leer información respecto de la divisibilidad de ese número A por otro número entero.

Veamos un primer fragmento de producción que agregamos como **Anexo 1** al final del trabajo.

¹³Es decir el objetivo era analizar la expresión numérica que describe al número y encontrar nueva información a partir de ella.

La entrada en la generalidad del problema: voces y sostén

El problema que la profesora aborda con los alumnos es el de estudiar si la suma de tres números consecutivos es múltiplo de tres. Los alumnos habían considerado en sus casas ese ejercicio y en esta instancia recuperan en espacio colectivo las producciones¹⁴. Los alumnos responden instantáneamente que “sí” y la profesora trata de abordar mecanismos de argumentación sobre sus certezas.

Observemos que la entrada al terreno de lo general se soporta en la exploración de los alumnos sobre un buen conjunto de ternas particulares. La profesora sostiene este hacer de los alumnos, acompaña y tensa ante la respuesta de los alumnos del “siempre va a dar”. Tensa al preguntar el porqué de esa respuesta e instala -mediante esa pregunta- que el argumento de “probar” no es suficiente para responder al problema. Su preguntar devuelve al aula que el problema refiere a qué ocurre con la suma de tres consecutivos cualquiera (intervención 8). En esa misma intervención agrega una terna de tres números grandes que no permita anticipar el resultado con rapidez y tampoco saber rápidamente cuál de esos tres números es múltiplo de 3¹⁵.

En el sentido de lo expuesto, la intervención 11) de la profesora: *“Bien, pero está bien, es parte del problema, es eso lo que quería trabajar (a todos) lo que Tomás me dice es yo agarré algunos ejemplos sencillitos y me di cuenta que se venía cumpliendo la cosa, lo que no me sale es explicarlo, el porqué. Hicieron un montón de ejemplos y vieron que la cosa venía verdadera...acá Denisse empieza a plantear algo...cómo dijiste Denisse?, retoma y aprueba la prueba con ejemplos señalando que es un modo de corroborar que “la cosa se venía cumpliendo” pero que eso no es suficiente para explicar el valor de verdad de esa afirmación cualquiera sea la terna de números consecutivos. Es la profesora quien sabe considerar y retomar la intervención de Denisse, enfatizarla e impulsar a los alumnos a tomarla en cuenta hacia una argumentación: “cada tres números habrá un múltiplo de tres”. No se sabe -de hecho- si Denisse en su intervención 9 entiende que ese conocimiento que formula se puede orientar hacia una manera de argumentar, sin embargo el impulso y sostén de la profesora da lugar a otras voces, como la de Belén, que, apoyadas en la afirmación de Denisse, intentan dar un argumento: “claro como dijo bien Denisse cada tres números hay un múltiplo entonces el primer número, por ejemplo*

¹⁴ Cabe aclarar que en el aula no habían trabajado aún con tareas que involucrasen el uso de letras, la generalidad siempre estuvo presente en problemas numéricos.

¹⁵ En clases anteriores la profesora trató de desestimular el uso de criterios de división tradicionales para que los alumnos usasen la lectura de las operaciones como elemento de decisión

te doy un ejemplo, el más fácil de todos el tres...tres es múltiplo de tres entonces el cuatro que va a ser el próximo, le va a sobrar uno y al cinco le va a sobrar dos y cuando ya vuelve al tercer le va a sobrar cero porque ya va a ser seis y va a ser de nuevo otro múltiplo. Entonces cuando vos sumás como al cuatro le sobra uno..." (intervención de Belén 16)

Belén en esta intervención necesita aún plantear su argumento sobre ejemplos que usa con generalidad, ella considera el 3, 4 y 5 para argumentar que cada uno de ellos se puede considerar como un múltiplo de 3 más un resto y que los restos pueden reagruparse.

Notemos asimismo que Agostina, en su intervención 20, enfatiza que la relación de división por 3 divide en tres clases a los naturales y que todo se reduce a identificarse con la terna del 0, 1 y 2. El argumento de Belén - por cierto muy cercano al de Agostina- conserva la necesidad de mirar que hay un múltiplo de 3 y un resto mientras que Agostina parece poder remitirse al análisis de los restos como objeto que caracteriza la clase a la que el número de la terna pertenece.

Luego de estas intervenciones la profesora vuelve a tensar buscando llevar al colectivo a la generalidad de un argumento que Belén y Agostina parecen ya haber expresado. El juego de la profesora apela a aclarar lo presente, tomar lo adecuado y marcar la necesidad de un argumento que trascienda la particularidad de ternas arbitrarias para el conjunto de los alumnos. Son gestos que ella instala que invitan y acompañan la producción del grupo. Observemos cómo continúa el intercambio en el fragmento que ubicamos al final del texto como Anexo 2.

La representación de lo general: tensiones en la elección de un modelo de representación

Notemos que la profesora devuelve al resto de los alumnos un mecanismo de Belén que le permite saber "sin descomponer". Belén enfatiza que uno será múltiplo de tres y que no le interesa saber cuál, admite por ejemplo el 19, es decir su argumento -que en la intervención 16- requirió apoyarse sobre el 3, 4 y 5 es generalizable en su hacer, eso lo expone esta alumna en sus intervenciones desde el comienzo del fragmento 2 hasta la intervención 46. Belén utiliza los ejemplos numéricos como ejemplos genéricos en términos de Balacheff. Cabe enfatizar el acompañamiento de la profesora pidiendo reiteraciones que, por un lado, contribuyen a que Belén explicita aún más sus modos de argumentar y -por otro lado- permiten a los otros alumnos entrar en la argumentación de Belén.

Recogemos asimismo entre las formas de la profesora de acompañar y colaborar el aporte de un tipo de representación que –anclada en una notación aritmética que los alumnos habían usado en otras clases, el (^{punto} 3)- permite trascender por medio de esa escritura la particularidad de las ternas numéricas (nos referimos al intercambio que inicia en su intervención 36).

Los gestos de la profesora aportan, toman y apoyan sin sobrepasar con su generalidad las racionalidades en construcción de sus alumnos, las acompaña. Ni la profesora ni Belén parecen considerar en sus formulaciones un lugar especial para el múltiplo de tres en la terna del problema. Sin embargo, al introducir la docente un medio de representación en el pizarrón, la profesora asigna al múltiplo de tres un primer lugar en la suma. Eso le permite a otros alumnos -aún arraigados en subconjuntos de ternas numéricas específicas- plantear qué ocurriría si no se comenzase con un múltiplo de tres (Luciano en su intervención 40). Eso da lugar a que la clase entre en un proceso de intentar modificar y completar el modelo de representación inicial. Las nuevas argumentaciones que surgen requieren “restar un resto” y aún así comprobar que habrá un nuevo grupo de tres. Cuestión -la existencia de un nuevo grupo de 3- que impulsa a Denisse a intervenir para dar lugar a una representación alternativa.

Analicemos por último la voz de Denisse en el **Anexo3**. Ella parece no aceptar la nueva representación y el hecho de que restando cosas se “arme” un nuevo grupo de tres. Denisse necesita transformar esa representación y pensarla como el múltiplo de 3 anterior más un resto que se agrega. Eso instala en su intervención 47 *“o en su expresión final 53. “múltiplo de tres menos dos es un término más, el múltiplo de tres menos uno es otro término y después el múltiplo de tres el otro.....entonces se empieza a analizar por adentro...tres menos dos....el múltiplo de tres menos dos, **sobra uno**; el múltiplo de tres menos uno **sobran dos** porque vos cuando agarrás el dos y el uno a simple vista vos decís bueno son tres grupos de tres múltiplos de tres pero no porque estás restando...”*

Denisse no se permite restar para hallar un nuevo grupo, el sentido de armar un grupo exige agregar y no quitar. La profesora acompaña su necesidad.

A modo de cierre

Recuperamos que la entrada a lo general supone transitar hacia la producción de lo nuevo sobre la base de la certeza que otorga lo particular pero con pie en la incertidumbre que impone lo general que aún se desconoce. En este trabajo enfatizamos – en el marco de

un proceso de producción colectiva- el aporte de la profesora, por ejemplo al avalar lo particular, al aportar o tomar las tensiones que otros alumnos vuelcan al colectivo, al traer representaciones ancladas en formas de hacer de sus alumnos que permitan trascender lo particular y entrar a una notación de lo general. Entre estos gestos docentes está también el recuperar otras voces de alumnos como Denisse que necesitan transformar una representación hacia otra más personal que le permita comprender mejor una argumentación al problema e introduce en este hacer una revisión del concepto de resto en la división entera. En este sentido, nos resulta imprescindible enfatizar que la presencia de lo general en el aula exige múltiples condiciones, en este trabajo resaltamos una de ellas que es la de tener la concepción docente de aceptarlo como asunto de trabajo en todo momento, comprometiéndose con su sostén, su tensión y su aporte.

Bibliografía

1. Balacheff , N(1987) Procesos de prueba y situaciones de validación. Educational Studies in Mathematics 18 pp. 147-176
2. Brousseau, G (1986) Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, Recherches en Didactique des mathématiques, Vol 7/2, pp. 33-115. La Pensée Sauvage, Grenoble
3. Brousseau, G(1997) Theory of Didactical Situations in Mathematics:Didactique des mathématiques 1970 1990, (Balachef, N., Cooper, M., Sutherland, R. and Warfield, V., trans. and eds.) Dordrecht Kluwer
4. Mason, J. ; (1996) : Expressing generality and roots of algebra, en Bernardz, N. Et al (ed.), Approaches to Algebra, pp. 65-86, Kluwer Academic Publishers.
5. Mason , J. (2001) On the Use and Abuse Of Word Problems For Moving from Arithmetic To Algebra, en H. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent(Eds.) The Future of The Teaching And Learning Of Algebra, Proceedings of the 12th ICMI Study Conference, University of Melbourne, Melbourne, p 430-437.
6. Sadovsky, P; Sessa, C (2000) Interacciones en la clase de matemática: interferencias no previstas para situaciones previstas. Projeto-Revista de Educação. Vol II.3, pp 7-11, Porto Alegre, Brasil
7. Yackel, E; Cobb, P (1996) Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. JRME, Vol. 27.4, pp. 458-477

Anexos

Anexo 1

1.P: *Cómo saben? Cómo arrancaron este ejercicio? (Varios quieren responder) A ver Tomás...*

2.T: *Primero empecé con 1, 2 y 3*

3.P: *empezaste probando...1, 2 y 3...y te daba...y después?...dijiste entonces sí...*

4.Lautaro: *pero 1, 2 y 3 da múltiplo de tres*

5.P (toma la intervención de L y retoma): *Bien $1 + 2 + 3$ da seis que es múltiplo de tres....bien*

6.Lautaro: *$4 + 5 + 6$..da múltiplo de 3*

7.Belén: *da múltiplo...todos son...*

8.Prof: *está bien mi pregunta es cómo saben que sumando tres cualquierapor eso si agarro $1617 + 1618 + 1619$ ustedes dicen que si yo sumo eso va a dar múltiplo de tres? Y cómo saben tan rápido?*

9.Denisse: *Sí, porque la tabla del tres va de tres en tres entonces si tres números consecutivos....va a ser múltiplo de tres esa cosa....*

Murmullos

10.Tomás: *Yo hice un montón pero..... no sé cómo explicarlo*

11.Prof (dirigida a Tomás): *Bien, pero está bien, es parte del problema, es eso lo que quería trabajar...(dirigida a todos) lo que Tomás me dice es yo agarré algunos ejemplos sencillitos y me di cuenta que se venía cumpliendo la cosa, lo que no me sale es explicarlo, el porqué. Hicieron un montón de ejemplos y vieron que la cosa venía verdadera...acá Denisse empieza a plantear algo...cómo dijiste Denisse?*

12.Denisse: *que la tabla del tres va de tres en tres entonces vos podés sumar....ah una cosa pero esos tres números consecutivos hay que sumarlos entre sí?*

13.Prof: *sí hay que sumarlos. Sumar tres números consecutivos...¿se entiende? Denisse dijo una cosa que es re-contrainteressante y es que en tres números consecutivos....*

14.Varios: *hay un múltiplo de tres*

15.Prof: *claro hay un múltiplo de tres porque van de tres en tres ¿Se entiende? Entonces. dale Belén...*

16. Belén: *claro como dijo bien Denisse cada tres números hay un múltiplo entonces el primer número...por ejemplo te doy un ejemplo, el más fácil de todos el tres...tres es múltiplo de tres entonces el cuatro que va a ser el próximo, le va a sobrar uno y al cinco le va a sobrar dos y cuando ya vuelve al tercer le va a sobrar cero porque ya va a ser seis y va a ser de nuevo otro múltiplo. Entonces cuando vos sumás como al cuatro le sobra uno...*

17. Prof (retomando a Belén): *entonces cada tres números consecutivos hay un múltiplo de tres, así arranca Belén por ejemplo si tenemos tres más cuatro más cinco hay un múltiplo de tres porque está el tres ¿y vos decías del cuatro...?*

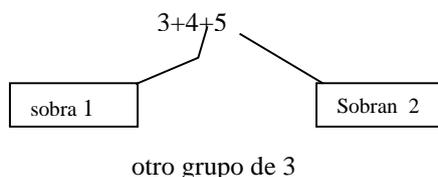
18. Belén: *que te va a sobrar uno porque es tres más uno y en el cinco van a sobrar dos porque es tres más dos ya en el seis no van a sobrar tres porque ya ahí sería uno de nuevo(se superpone Denisse)*

19. Denisse: *igual hay formas ...*

20. Agustina (se superpone): *igual si te ponés a pensar ya te das cuenta porque cada tres números...y o sea vos es como que si sumás tres números consecutivos es como que a todo lo dividís en tres entonces cuando lo dividís en tres..., ponele ahí esta el cero que es múltiplo de tres hay uno dos y tres, el tres va a ir al otro grupo de tres números consecutivos que también es...*

21. Belén (mientras Agustina habla): *sí y es siempre así.*

En el pizarrón la profesora escribe mientras acompaña los argumentos



22. Prof: *pero pará, pará, pará que yo hablé del ...a mi nadie me contestó que pasa con el milseiscien... qué pasa con el 1617 +1618 + 1619?*

(mientras escribe la suma de los tres números que nombra)

Anexo2

23. Belén: *es lo mismo porque uno de esos va a ser múltiplo...*

24. Alumno: *es lo mismo que 7 + 8 + 9*

25.Prof: *yo lo que quiero saber es si esto da múltiplo de tres. Belén dice que no tiene ni siquiera que descomponer, que ya se da cuenta de entrada...*

26.Belén: *es por lo mismo de arriba...uno segurísimo va a ser múltiplo porque va de tres en tres..segurísimo*

27.Prof: *bien uno va a ser múltiplo de tres yo no sé cuál pero seguro que uno va a ser*

28.Varios: *el 19...el 17*

29.Belén: *otro segurísimo..bueh ponele el 19 (accediendo a lo que lo otros le proponen)*

Interrupción del argumento de Belén. Los chicos se ponen a discutir cuál es el múltiplo de tres...Belén dice bajito igual no importa...la profesora interviene para discutir que no basta mirar los últimos dos para asegurar que es múltiplo de tres

30.Prof: *igual me interesa escuchar bien lo que dice de Belén ella dice uno de estos tres va a ser múltiplo de tres, yo no sé cuál*

31.Belén (continua): *porque es siempre así cuando te dan tres números seguidos uno seguro es múltiplo de tres porque cada tres números tenés un múltiplo de tres: 3, 6, 9,....*

32.Prof: *Está bueno lo que está diciendo Belén, los múltiplos de tres van de tres en tres entonces no sé cuál pero seguro que alguno engancho*

33.Belén: *y también uno que le sobra uno y también uno que le sobra dos entonces eso sumado, uno más dos, te da tres entonces ya ahí sería múltiplo.*

34.Prof: *Entienden lo que dice Belén? Vovés a repetirlo?*

35.Belén: *sí, como ya sabemos uno de esos tres va a ser múltiplo y también, como hay tres seguidos, uno de esos le va a sobrar uno, o sea va a ser ese múltiplo más uno, y a otro va a ser ese múltiplo más dos y como ahí te están sobrando dos y uno sería ese como el resto pero el sumarle dos más uno, te da tres, y como estamos o sea mirando que sería múltiplo de tres ya ahí sería como otra cajita y ya ahí sería múltiplo.*

36.Prof: *voy a tratar de ponerle un poco más de símbolos a lo que está diciendo Belén... vos decime, Belén, si es lo que estás pensando... lo que Belén dice es, si yo tengo un múltiplo de tres el que le sigue va a ser...*

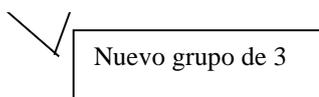
37.Belén: *múltiplo de tres más uno.*

38.Prof: *y el que le sigue...es este múltiplo de tres más dos*

39.Belén la acompaña superponiéndose y coincidiendo con las palabras de la profesora): *múltiplo de tres más dos*

Escritura en pizarrón

EMBED
Equation.3



40.Luciano: *pero... y si tengo 1, 2 y 3?*

41.Prof: *ahí está...pero está bueno lo que plantea Luciano...esto es si yo comienzo por un múltiplo de tres pero qué pasa si el múltiplo de tres, por ejemplo, está a lo último ...*

La profesora escribe $\text{-----} + \text{-----} + \overset{\cdot}{3}$

42.Belén: *sería menos*

43.Prof: *cómo sería a ver?*

44.Belén: *sería múltiplo de tres el 3 (refiriéndose al ejemplo 1, 2, 3 que propuso originalmente Luciano para tensar el argumento de Belén) y sería múltiplo menos tres menos, dos y menos uno*

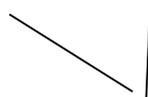
El pizarrón se completa del siguiente modo,

EMBED
Equation.3



Nuevo grupo de 3

EMBED Equation.3



grupo de 3

Anexo 3

45.Denisse: *no, no los formás con el dos y el uno, los formás con el tres y el tres porque como se los restaste...*

46.Prof: *en el de abajo decís? Cómo es Denisse?*

47.Denisse: *porque vos no los sacaste el uno y el dos..vos decís bueno como ya los resté, estos dos términos, me sobraron dos y ahí me sobró uno, entonces ahí te quedan 3 que serían 3 +3*

48.Prof: *Ah bueno no te había entendido...y te queda parecido al de arriba...te queda un más dos...*

49.Denisse: *si este número va a ser uno tres más que el otro*

50.Prof: *Bien ahora trato de escribir lo que vos decís...lo que está diciendo Denisse...che todos están copiando y le están poniendo palabras porque después leo y no entiendo nada...a ver, lo que dice Denisse es tengo un múltiplo de tres y le quito dos, es lo mismo que al múltiplo anterior le sume uno, o sea que le sobra uno...eso es lo que estás diciendo vos Denisse? Es eso?*

51.Denisse: *sí, yo dije que primero separarlo en términos y hacer las cuentas*

52.Prof: *cómo separarlos en términos?*

53.Denisse: *múltiplo de tres menos dos es un término más, el múltiplo de tres menos uno es otro término y después el múltiplo de tres el otro.....entonces se empieza a analizar por adentro...tres menos dos....el múltiplo de tres menos dos, sobra uno; el múltiplo de tres menos uno sobran dos porque vos cuando agarrás el dos y el uno a simple vista vos decís bueno son tres grupos de tres múltiplos de tres pero no porque estás restando...*

28.- “LAS INTERVENCIONES DOCENTES FRENTE A CONJETURAS ERRÓNEAS FORMULADAS POR LOS ESTUDIANTES EN AMBIENTES MEDIADOS POR TIC”

Autores: Marcel David Pochulu; Raquel Susana Abrate; María Carolina Ferrero; Aylén Salas

Mail:marcelpochulu@hotmail.com; raquelabrate@gmail.com; carolinaferr@hotmail.com; aylen.salas92@gmail.com

Filiación: Universidad Nacional de Villa María, Argentina

Especialidad: Formación de Profesores

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras claves: Formación de profesores, gestión de la clase de Matemática, errores y dificultades, Matemática con TIC, Estilos de intervenciones docentes

Resumen

El trabajo tiene por objetivo describir, analizar y caracterizar las intervenciones docentes que propusieron 102 profesores de Matemática ante las conjeturas brindadas por estudiantes en

un entorno de aprendizaje mediado por TIC. Particularmente se le solicitaba al estudiante que describiera, en formato de una conjetura, las características gráficas que tendría la familia de curvas que resultan al variar sólo el coeficiente del término lineal de una función de segundo grado.

El análisis de las intervenciones que propusieron los profesores permitió construir cuatro categorías o estilos para gestionar la clase, junto a las implicancias educativas que las mismas tendrían, más allá de la tarea puntual que realizaron los estudiantes o el nivel educativo en el que se encuentren. Estas categorías devienen de caracterizar el tipo de análisis a priori que realiza el profesor sobre la tarea, en cuanto a errores, dificultades, conflictos cognitivos y respuestas inesperadas que se podrían presentar en la clase, y el tipo de gestión que implementaría para hacer evolucionar en el razonamiento matemático a los estudiantes.

Ponencia

Introducción

El trabajo tiene por objetivo describir, analizar y caracterizar las intervenciones docentes que propusieron 102 profesores en un foro de discusión, mientras cursaban el Módulo de Matemática para Formación Docente de la Especialización en Educación y TIC, del Ministerio de Educación de Argentina. La recopilación de trabajos corresponde a 4 cursos del segundo semestre del año 2014 y 4 cursos del primer semestre del año 2015.

La tarea entregada a los profesores conlleva a que analizaron las respuestas que habían brindado un grupo de estudiantes ante una actividad matemática mediada por TIC. Particularmente se le solicitaba al estudiante que describiera, en formato de una conjetura, las características gráficas que tendría la familia de curvas que resultan al variar sólo el coeficiente del término lineal de una función de segundo grado. Las conjeturas que realizaron los estudiantes frente a esta actividad fueron las siguientes:

- Si "b" es positivo, la parábola corta con su rama creciente al eje de las ordenadas, y si "b" es negativo, la parábola corta al eje de las ordenadas con su rama decreciente.
- A medida que "b" es más chico, las parábolas se hacen más grandes.
- Si "a" y "b" tienen los mismos signos, la parábola tiene el vértice a la izquierda del eje de ordenadas. En caso de que "a" y "b" tengan distintos signos, el vértice se encuentra a la derecha del eje de las ordenadas.

- Los vértices de la familia de parábolas de la forma $y=ax^2+bx+c$, describen como lugar geométrico otra parábola que tiene por ecuación $y=-ax^2+c$.
- Si "b" es negativo, la parábola se encuentra hacia la izquierda del eje de ordenadas y si "b" es positivo, la parábola se encuentra hacia la derecha.
- Si "b" es negativo, la parábola se encuentra hacia la derecha y si "b" es positivo, la parábola se encuentra hacia la izquierda.
- El parámetro "b" provoca corrimientos de la parábola, pero depende del signo que tenga el parámetro "a".
- A medida que "b" decrece, o crece, la parábola desciende.

A los profesores se les pidió que realizaran una exploración de las conjeturas que expusieron los estudiantes, determinaran su valor de verdad y bajo qué condiciones podría resultar verdadera, como así también, las hipótesis sobre lo que llevó al alumno a formular esa conjetura si no era verdadera. Posteriormente, los profesores debían escoger una conjetura y describir la gestión de la clase, en términos de intervenciones que haría para orientar a un estudiante a reflexionar sobre su producción y construir conocimiento matemático. Estas intervenciones debían presentarse mediante un hipotético diálogo entre profesor y estudiante.

Para el análisis de las prácticas realizadas por los profesores se utilizaron herramientas provistas por el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática de Godino (2000, 2003), Godino, Batanero y Font (2007), como línea de investigación en Didáctica de la Matemática. En particular, se usaron las herramientas: funciones semióticas y los criterios de idoneidad didáctica para valorar el proceso de estudio.

Por otra parte, se consideraron para el análisis dos subdominios del conocimiento didáctico del contenido que proponen Hill, Ball, & Schilling (2008). En particular

Conocimiento del contenido y los estudiantes: el cual refiere al conocimiento del contenido que se entrelaza con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben, o aprenden este contenido particular. Incluye el conocimiento de los errores y dificultades comunes, las concepciones erróneas, las estrategias utilizadas, el ser capaz de valorar la comprensión del alumno y saber cómo evoluciona su razonamiento matemático.

Conocimiento del contenido y la enseñanza: resulta de la integración del contenido matemático con el conocimiento de la enseñanza de dicho contenido. Incluye saber construir, a partir del razonamiento de los estudiantes y las estrategias utilizadas por ellos, procesos pertinentes para tratar y corregir sus errores y concepciones erróneas.

También se tuvieron en cuenta la noción de coreografía didáctica que propone Sabucedo (2011) para el análisis de prácticas docentes, donde se entrelazan una parte visible, flexible, que está continuamente readaptándose por y para los estudiantes, y la parte no visible o profunda, que involucra las operaciones mentales y las dinámicas afectivas o emocionales de los sujetos.

El análisis de las intervenciones que propusieron los profesores permiten construir categorías o estilos para gestionar la clase, junto a las implicancias educativas que las mismas tendrían, más allá de la tarea puntual que realizaron los estudiantes o el nivel educativo en el que se encuentren. Estas categorías devienen de caracterizar el tipo de análisis a priori que realiza el profesor sobre la tarea, en cuanto a errores, dificultades, conflictos cognitivos y respuestas inesperadas que se podrían presentar en la clase, y el tipo de gestión que implementaría para hacer evolucionar en el razonamiento matemático a los estudiantes. Las mismas son las siguientes:

Estilo mayéutico: Se realizan preguntas para que el alumno llegue al conocimiento a través de sus propias conclusiones y no por medio de un conocimiento aprendido. Un episodio de ejemplo es el siguiente:

Profesor: ¿Cuál es el fundamento de tu conjetura?

Alumno: Analicé aquellas expresiones donde aparece b , es decir (...)

Profesor: ¿Qué análisis hiciste de estas expresiones?

Alumno: que los parámetros a y b influyen en los ceros de la ecuación y en la expresión del vértice.

Profesor: ¿Y qué relación tiene tu conjetura con la primer expresión?

Alumno: Lo que hice fue lo siguiente, tome la expresión $X_1 + X_2 = -b/a$ y fui variando el parámetro b y dejé a sin variar y me fui dando cuenta (...)

Profesor: ¿Qué podés concluir entonces?

Alumno: Que los ceros de la ecuación no influyen en el desplazamiento(...)

Profesor: ¿Y qué relación tiene tu conjetura con la segunda expresión?

Alumno: Hice lo mismo di valores a b en $X_v = -b/2.a$ para darme cuenta (...)

Profesor: ¿Qué podés concluir entonces? (...)

Estilo paternalista: Se realizan intervenciones que conllevan una reducción de la libertad y autonomía del estudiante, en tanto se sugiere el modo de realizar la tarea. Un episodio de ejemplo resulta:

Profesor: ¿Por qué has considerado a $c=0$?

Alumno: Porque formulé que el corrimiento de b dependía del valor de a

Profesor: ¿La consigna te establece alguna condición para los parámetros?

Alumno: Sí, que deben ser números reales

Profesor: ¿Y vos qué tomaste para a y b?

Alumno: Solo números enteros

Profesor: ¿Y eso es lo que te pide la consigna del problema?

Alumno: No, pero me pareció más sencillo para realizar el gráfico.

Profesor: Observa lo que sucede al variar c, ¿llegas a la misma conjetura? Amplía el intervalo de análisis tanto para a como para b. Espero tus gráficos y tus conclusiones.

Estilo falsacionista: Se realizan intervenciones que buscan refutar una conjetura verdadera mediante un contraejemplo o sugiriendo la exploración con más casos particulares. Un episodio que ejemplifica este estilo es el siguiente:

Supongo que el alumno ha llegado a esta conjetura porque solo le asignó valores negativos a "a". Primero le propondría hacer más ejemplos y si sigue sin colocar valores positivos en "a" le resaltaría el hecho de que todas sus parábolas miran hacia abajo.

De esta manera obligaría al alumno a utilizar valores positivos. Si el alumno persiste con valores negativos para "a" le pediría que realice la parábola con las ramas hacia arriba.

Esto llevaría al alumno a completar su oración en la conjetura realizada anteriormente.

Estilo dogmático: Se realizan intervenciones que ignoran lo realizado por el alumno para proponer el modo en que el profesor tiene pensada la actividad.

El alumno no analizó otras posibilidades donde puede descubrir que la hipótesis es falsa ya que siendo b negativo la parábola corta al eje de ordenadas con su rama creciente tales como: $a > 0, b < 0, c < 0$, $a > 0, b < 0, c > 0$, $a < 0, b > 0, c > 0$.

Le mostraría al alumno que siendo "b" positivo puede cortar con su rama decreciente al eje de ordenadas, puesto que el parámetro b no afecta a esta cuestión sino es propia del parámetro a. Estas gráficas son las que el docente debe promover que aparezcan de algún modo en la gestión de su clase.

Creo que la intervención docente en este caso particular tiene que conducir al alumno a poder descubrir que lo que estaban mirando le compete al parámetro a, y de ese modo hacerle ver cómo afecta a la gráfica el parámetro a y que b no afecta a la orientación de las ramas de la parábola.

Conclusiones

Gran parte de los estilos de intervenciones de los profesores ante conjeturas erróneas, no guardan correspondencia con lo que promueven los lineamientos curriculares y/o líneas de Educación Matemática. Tanto los diseños curriculares de la Nación como de las Provincias,

promueven un estilo mayéutico de intervención de los profesores, donde el docente es un mediador de las producciones de los estudiantes.

Siendo profesores formadores de profesores quienes realizaban las propuestas de gestión de la clase, no debieran presentarse deficiencias en los subdominios del conocimiento didáctico del contenido. Esto es, se espera que los profesores formadores de profesores sean capaces de detectar el origen de los errores de los estudiantes y proponer procesos de enseñanza y aprendizaje que los integre.

Por último, el estilo de intervenciones de los profesores guarda estrecha relación entre las dos estructuras de la coreografía didáctica, fundamentalmente en el mayéutico y el dogmático. En este sentido, si el profesor hace una exploración a conciencia y logran aproximarse a lo que pudo haber realizado el alumno, tiene más chances de realizar una gestión de la clase acorde a los lineamientos curriculares. En cambio, si antepone las dificultades del estudiante para entender una consigna, o que usan vocabulario no apropiado, o juzgan de falsa la conjetura para cualquier caso, o expresan que no es posible saber lo que hizo, será muy difícil que gestione la clase tal como se promueve en un lineamiento curricular.

Referencias bibliográficas

1. Hill, H., Ball, D. & Schilling, S. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education* 39, 372-400
2. Godino, J. (2000). Significado y comprensión en matemáticas. *UNO* (25), 77-87.
3. Godino, J. (2003). *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la UG.
4. Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1-2), 127-135.
5. Sabucedo, A. (2011). Coreografías didácticas en la Universidad: experiencias e innovaciones. *Revista de Docencia Universitaria* 9 (2), 267-268

29.- “EL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA CLASE DE MATEMÁTICA. ANÁLISIS DE LOS ENUNCIADOS”

Autores: Cecilia Crespo Crespo, Daniela Veiga

Mail: crcrespo@gmail.com, veigadaniela@yahoo.com.ar

Filiación: I. S. P. “Dr. Joaquín V. González”; INSPT – UTN; SOAREM

Especialidad: Uso de recursos tecnológicos en la clase de matemática

Tipo de trabajo: Comunicación oral breve

Palabras clave: Recursos Tecnológicos. Enunciados matemáticos.

Resumen

En la actualidad, se reconoce la importancia y la necesidad de incluir recursos tecnológicos en la clase de matemática. No obstante, observamos cierta resistencia e incertidumbre en su inclusión por parte de los docentes. Las razones que justifican esta actitud son múltiples y variadas, las deficiencias en la formación docentes respecto al uso, planificación y gestión de clases que impliquen su inclusión puede ser una de las tantas razones.

En este trabajo presentamos enunciados y consignas para ser abordados con distintos software matemáticos y su correspondiente análisis que nos invita a reflexionar acerca del rol fundamental del docente y su importancia en la planificación y diseño de secuencias que promuevan un uso significativo de los recursos tecnológicos.

Introducción

Hace varios años atrás, pero no tantos como podría suponerse, se anticipan avances tecnológicos que hacían suponer un futuro más cercano a una escena de película de ciencia ficción que a la realidad misma. En aquel entonces, al leer esas noticias “proféticas” se mezclaban la fascinación e incredulidad ante los avances que se avecinaba. Pues bien, esas cosas sucedieron y en un lapso de tiempo asombroso...

Del mismo modo, siendo que la escuela es una institución inmersa en esa misma sociedad pedagogos y políticos anticipaban que en el futuro, la educación sería diferente y es así que hace varios años se promueve desde los diseños curriculares de los diversos niveles educativos la inclusión de los recursos tecnológicos en la educación en general y en la enseñanza de la matemática en particular.

Actualmente, la formación docente en matemática incluye al menos un espacio curricular destinado al uso de recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza de la matemática. Asimismo, existen una gran cantidad de ofertas de cursos de capacitación y talleres destinados a docentes y futuros docentes sobre el uso de herramientas tecnológicas específicas de esta disciplina. Por último, la llegada de las netbook a las aulas del nivel medio y superior, como parte de un plan gubernamental, deberían ser un paso facilitador en este proceso de transición que aún estamos viviendo.

No obstante, a pesar de todo lo dicho anteriormente, se sigue observando una gran incertidumbre respecto a la inclusión de herramientas tecnológicas en la clase de matemática. Lo que proponemos en este encuentro es reflexionar acerca de la trascendencia del rol del profesor en la programación y gestión de las clases que incluirán recursos tecnológicos, la necesidad de repensar nuestra tarea docente, la importancia de definir objetivos precisos y alcanzables y analizar los enunciados y actividades que suelen presentarse para el trabajo con diversos recursos tecnológicos y la significatividad de los mismos.

Marco teórico

Son innumerables los trabajos e investigaciones que se refieren a la importancia y beneficios de incluir el soporte tecnológico en la clase de matemática. Actualmente, resultan innegables las ventajas que ofrece el trabajo con diversos software educativos que promueven la exploración, la elaboración de conjeturas, la confrontación de hipótesis entre otras habilidades y capacidades relacionadas al trabajo matemático y a la construcción del conocimiento.

Al respecto, Gil Y., De los Ríos, Calvo, Cuadros, García, Gil L. y Marquez (2013) afirman que las nuevas tecnologías ofrecen una variedad de recursos que didácticos que no sólo complementan y agilizan la tarea cotidiana sino que, entre otras cosas, fomentan el aprendizaje colaborativo.

Sin embargo, Gómez (1997) sostiene que muchos docentes se sienten presionados a incluir estas nuevas metodologías a sus clases ya que se contraponen a su concepción de lo que es la matemática y lo que implica enseñarla y aprenderla. Frente a esta “obligación”, el uso de estos recursos se limita a la verificación o comprobación de propiedades y se desaprovecha el potencial que estas herramientas ofrecen.

Principalmente, es posible distinguir tres usos fundamentales de los recursos tecnológicos en el discurso matemático escolar: como recurso didáctico con la finalidad de complementar explicaciones y/o exposiciones del docente; como recurso didáctico con la finalidad de comprobar o verificar resultados o respuestas y, finalmente, como recurso didáctico que promueve la construcción del conocimiento matemático. Gómez (1997) se refiere específicamente a la construcción del conocimiento matemático y confiere a las herramientas tecnológicas funciones explícitas e importantes:

[...] La tecnología ofrece la oportunidad para que se consolide no solamente una nueva visión del contenido matemático, sino también nuevas visiones acerca de las relaciones didácticas y del papel de los diversos agentes didácticos en el proceso de la construcción del conocimiento matemático por parte del sujeto. En este sentido, la tecnología puede convertirse en un elemento central del sistema didáctico como agente didáctico con funciones explícitas e importantes en el funcionamiento del sistema. (Pedro Gómez, 1997, p. 99-100).

Es el docente el encargado de decidir cuál será el uso que le dará al recurso tecnológico elegido y diseñar o seleccionar las actividades convenientes para alcanzar sus objetivos.

No está demás aclarar que cada uno de estos usos tiene objetivos e implicancias particulares y específicas en el aula de matemática y, por lo tanto, requieren de instancias de planificación diferentes. Por esta razón, adherimos a la postura de Müller (2014) al afirmar que los beneficios de la inclusión de herramientas tecnológicas en la clase de matemática se obtendrán en la medida de que cada docente tenga claro para qué y cómo utilizarlos. La autora remarca con especial importancia la necesidad de planificar todos los factores organizativos, personales y materiales contemplando las necesidades particulares de la institución, de los alumnos y del espacio curricular.

Al respecto, Gamboa Araya (2007) sostiene que:

La implementación de la tecnología en el salón de clases exige al profesor planificar, cuidadosamente, las actividades con las que se va a trabajar y estar preparado para resultados inesperados.

No siempre lo que el profesor pretende que hagan los estudiantes, realmente sucede. Los alumnos podrían “perdersé” durante el proceso de solución de un problema y centrarse en aspectos que no le aporten información relevante o provocar que se queden en una observación superficial de los resultados, sin dar una interpretación adecuada o elaborar exploraciones más profundas al problema. (p. 41)

Por su parte, Gómez (1997) también asigna al docente un rol fundamental en el “diseño de situaciones didácticas apropiadas para aprovechar las potencialidades de la tecnología de acuerdo a las dificultades y las necesidades de los estudiantes” (p. 109).

Estamos en condiciones de afirmar que el docente debe ser capaz de decidir en cuándo y para qué incluir recursos tecnológicos en su clase, determinar el o los objetivos que se propone alcanzar, diseñar actividades y secuencias seleccionando el recurso tecnológico más apropiado para su resolución y gestionar la clase sorteando los obstáculos o dificultades que se les pudieran llegar a presentar. En este punto, nos preguntamos ¿la formación docente actual prepara futuros profesionales con las capacidades y habilidades antes mencionadas? ¿La capacitación continua que se ofrece a los docentes en ejercicio contempla estas necesidades? ¿Son los docentes capaces de diseñar su propio material o realizar los ajustes necesarios al material que disponen para adaptarlo a sus necesidades? Brunner (2008) se refiere a las nuevas competencias que deben adquirir los docentes. En su trabajo menciona no sólo el uso de los recursos además, se refiere a las competencias pedagógicas para poder aprovechar significativamente las potencialidades de las nuevas tecnologías.

En general, advertimos que son pocos los docentes que se “animan” a trabajar con recursos tecnológicos en sus clases de matemática. Los factores o razones que inciden en esto son múltiples y variados creemos que uno de ellos puede estar relacionado con la falta de capacitación respecto a la elaboración, diseño y planificación de recursos didácticos donde se fomente un uso significativo de los recursos tecnológicos.

Análisis de casos

A continuación, presentamos algunos enunciados de actividades que se presentan en páginas web, libros de texto de nivel medio y algunas que diseñaron algunos docentes-alumnos durante el 2014 en el marco de la Diplomatura Superior de Matemática Educativa y varios docentes de la CABA que participaron de un curso de capacitación sobre el uso de GeoGebra.

Ejercicio 1:

1.1 Realiza las siguientes operaciones en el sistema sexagesimal y corrígelas con ayuda de Wiris.

- a) $15^{\circ}13'+35^{\circ}23' =$
- b) $18^{\circ}50'+22^{\circ}15' =$
- c) $25^{\circ}17'+54^{\circ}40'+13^{\circ}54' =$
- d) $181^{\circ}19'-121^{\circ}52' =$

Figura 1

Fuente: :

<http://es.slideshare.net/SaraLopezGutierrez/ejercicios-para-resolver-con-geogebra-y-wiris>

Utilizando el programa graficador Geogebra, grafiquen las fórmulas planteadas en el ítem anterior y corroboren si las que ustedes eligieron coincide con el gráfico que realizaron en el ítem b de la pregunta 2.

Figura 2

Fuente:

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=15177&referente=docentes>

En las figuras 1 y 2, podemos observar un uso muy frecuente de las herramientas informáticas. En este caso, con la finalidad de autocorregir actividades que primero se resuelven en lápiz y papel.

ACTIVIDADES

16. Grafiquen las siguientes funciones en un mismo sistema cartesiano.

$f(x) = 2x + 5$
 $g(x) = -x - \frac{5}{2}$
 $h(x) = 3x + 7,5$

a) ¿Qué característica tienen en común las gráficas de estas funciones?

b) Escriban las fórmulas de otras tres funciones que tengan la misma característica y agreguen las tres gráficas a la anterior.

Figura 3

Fuente: Chorny, Casares y Salpeter, 2010, p. 65.

En la figura 3, observamos un enunciado que invita a la elaboración de conjeturas, pero su formulación es tan poco precisa que las respuestas obtenidas pueden resultar muy diversas e incluso, no referirse a la propiedad que se espera enunciar.

Conclusiones

En general, podemos advertir que los docentes tienen grandes dificultades para planificar clases con recursos innovadores y, por lo tanto, reducen el trabajo a la verificación de respuestas o representaciones gráficas. En muchos casos, frente a desesperados intentos por innovar, caen en enunciados confusos o que no tienen sentido.

Los ejemplos aquí presentados ponen en evidencia la necesidad de capacitar a los docentes y futuros docentes en la elaboración de consignas y secuencias que promuevan un trabajo matemático más rico aprovechando las potencialidades que ofrecen los diversos recursos

tecnológicos para poder proponer actividades que promuevan la construcción del conocimiento matemático. Resulta imperioso trabajar con los docentes sobre la necesidad de plantear objetivos claros, consignas precisas y planificar cuidadosamente el trabajo que se desea realizar para que resulte provechoso y significativo.

Referencias bibliográficas

1. Brunner, J. J. (2008). ¿Una sociedad movilizada hacia las TIC? En C. Magadán y V. Kelly (Comp.), *Las Tic. Del aula a la agenda política* (pp. 41 – 53). Buenos Aires: Unicef.
2. Chorny, F.; Casares, P. y Salpeter, C. (2010). *Matemática 4 ES*. Buenos Aires: Estrada. *Concepto de función* (sf). Recuperado el 22 de julio de 2015 de <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=15177&referente=docentes>
3. Gamboa Araya, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática* 2(3), 11-44.
4. Gil Y.; De los Ríos, C.; Calvo, I.; Cuadros, P.; García, G.; Gil L. y Marquez, V. (2013). Los recursos tecnológicos como un recurso didáctico más para la enseñanza y aprendizaje de la matemática. En *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, (pp. 873 – 880). Montevideo.
5. Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. *Informática Educativa* 10 (1), 93-111.
6. López Gutiérrez, S. (sf). *Ejercicios de ángulos para resolver con Geogebra y Wiris*. Recuperado el 22 de julio de 2015 de <http://es.slideshare.net/SaraLopezGutierrez/ejercicios-para-resolver-con-geogebra-y-wiris>
7. Müller, D. (2014). Las nuevas tecnologías como complemento al trabajo en el aula. En D. Veiga (ed.), *Acta de la X Conferencia Argentina de Educación Matemática*, (pp. 653 – 661). Buenos Aires: SOAREM.

30.- “QUÉ PIENSAN Y HACEN CUANDO PLANIFICAN UN TEMA ALGUNOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES DE LA CIUDAD DE OLAVARRÍA”

Autores:Adriana Bertelle¹, Adriana Rocha², Cristina Iturralde³, Eugenia Labarrieta⁴, Ana Fuhr Stoessel⁵.

Mail: abertell@fio.unicen.edu.ar

Filiación:

^{1, 2, 3, 5} Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ingeniería, UNCPBA.

⁴ Becario de Iniciación Científica Tecnológica. Facultad de Ingeniería, UNCPBA.

Especialidad: Formación continua de docentes en Ciencias Naturales

Tipo de trabajo: ponencia

Palabras claves: Formación continua, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Planificación.

Resumen:

El Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GIDCE) del Departamento de Profesorado en Física y Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, preocupado por la actualización y capacitación de los docentes de ciencias, crea en 1999 el Grupo Operativo en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GODCE), un espacio para el intercambio, la actualización y la reflexión sobre la práctica docente. En este grupo, periódicamente y por períodos continuos de 2 años se nuclean docentes de ciencias interesados en temáticas específicas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Se presenta en este trabajo un primer análisis de una encuesta realizada a docentes de ciencias de nivel secundario, que comenzaron las actividades en el marco del GODCE en el 2015. La misma se realizó, con el objetivo de indagar qué piensan y cómo organizan su trabajo al momento de enseñar un tema. Los resultados de esta encuesta serán insumos que se emplearán para organizar las próximas discusiones que se generarán en el seno del grupo.

Introducción y fundamentos teóricos

La sociedad actual demanda formar ciudadanos críticos, reflexivos, comprometidos con el medio y autónomos en la gestión de los conocimientos. La educación científica debería contribuir a la formación de estudiantes que puedan adaptarse y desenvolverse en un mundo

con continuos avances tecnológicos y científicos, resolviendo problemas, tomando decisiones (DGCyE 2013).

La enseñanza de las Ciencias Naturales, debería desarrollar una cultura del aprendizaje basada en la construcción de un saber propio a partir de saberes previos (Pozo, 2007) y ofrecer a los estudiantes posibilidades para que desarrollen habilidades relacionadas con la creatividad e innovación (Macedo, 2007), reconociendo los aportes de la misma como forma de lograr incidir en el desarrollo de una sociedad.

Esto plantea cambios profundos respecto a la metodología de enseñanza en las aulas de ciencia. Dichos cambios, en muchos casos traen aparejada una creciente sensación de desconcierto, desasosiego y de frustración para los docentes a causa de la falta de las herramientas necesarias para implementar con éxito las nuevas demandas curriculares (Bravo, 2007).

La formación continua de los docentes debería fomentar la reflexión, la capacidad de formación y desarrollo, y la confianza y motivación, que les permita reaccionar críticamente ante diversos contextos (Copello Levy y Sanmartí Puig, 2001). Una parte importante del conocimiento práctico profesional es conocimiento implícito, por lo cual, lograr un conocimiento profesional cada vez más acabado, integrado y coherente requiere del desarrollo de la capacidad de reflexión, tanto retrospectiva como en la acción (Rocha y otros, 2013).

Un cambio importante en la práctica del docente es tratar de trabajar en colaboración con otros docentes e investigadores, tratando de reflexionar sobre lo que piensa, siente y hace en el aula, tomando conciencia de las problemáticas de enseñanza y aprendizaje que se le presentan y reflexionando sobre los resultados de aprendizaje de los alumnos. Estas propuestas de trabajo conjunto ayudan al docente a salir de su aislamiento y a trabajar en colaboración con otros, en la elaboración y desarrollo de propuestas didácticas posibles de aplicar en diferentes contextos áulicos, analizando las situaciones de enseñanza y aprendizaje que se presentan en las aulas.

El Departamento de Profesorado en Física y Química de la Facultad de Ingeniería de la U.N.C.P.B.A., al cual pertenece el Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GIDCE), es uno de los centros formadores de docentes en ciencias a nivel universitario, que cuenta con una larga trayectoria en formación de docentes en Ciencias Naturales (Física y Química) y antecedentes reconocidos en la capacitación y formación permanente. Sobre la base de resultados propios y de otros grupos de investigación, es que

se elabora el contenido de trabajo en el marco del Grupo Operativo en Didáctica de las Ciencias Experimentales (GODCE).

El Proyecto GODCE que se desarrolla a partir de 2015, está integrado por 23 docentes de ciencias de nivel secundario de diferentes instituciones de Olavarría, estudiantes avanzados de la Carrera de Profesorado en Química de la Facultad de Ingeniería y docentes-investigadores en enseñanza de las ciencias; con el objetivo de lograr una verdadera formación permanente y realizar un aporte concreto para mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje áulicos. Se pretende trabajar con el desarrollo de propuestas didácticas innovadoras que los docentes en ejercicio apliquen en el aula, previa discusión e intercambio en cuanto a fundamentos teóricos y consenso de estrategias, presentando luego los resultados de la implementación áulica al grupo para trabajar sobre ellos en sesiones de discusión y reflexión.

En este trabajo se presentan algunas de las ideas manifestadas por los docentes sobre qué piensan y cómo organizan su trabajo al momento de enseñar un tema.

Metodología de trabajo

De los 23 docentes que participan del proyecto, 20 son docentes de ciencias de nivel secundario, y 3 de ellos, estudiantes avanzados de la Carrera de Profesorado en Química de la Facultad de Ingeniería.

Para conocer qué piensan y qué acciones realizan cuando planifican la enseñanza de una temática, en el primer encuentro se les solicitó responder a una encuesta de 8 preguntas. La misma fue respondida de forma individual a través del sitio web del grupo. De los 23 docentes integrantes del grupo 14 respondieron la encuesta.

La primera pregunta apuntaba específicamente a que expliciten qué piensan los docentes cuando tienen que diseñar el desarrollo de un tema. El resto de las preguntas se diseñaron con la intención de que manifiesten qué acciones realizan para organizar el desarrollo de un tema en las aulas.

Resultados de un primer análisis

Al responder sobre qué piensan cuando tienen que diseñar la enseñanza de un tema, se pudo identificar que la mayoría expresó pensar en los contenidos y en los estudiantes. Respecto a los contenidos manifiestan pensar en la relación con los contenidos del diseño curricular, en la importancia y relevancia social de los mismos y en que resulten atractivos y

novedosos para los estudiantes. Cuando expresan sus ideas acerca de tener en cuenta a los estudiantes, lo hacen en términos de número y edad, dificultades, ideas previas y motivación. También hacen referencia al tiempo disponible para el desarrollo del tema, a la bibliografía a utilizar, a los recursos que pueden emplear y a la posibilidad de desarrollar alguna actividad en el laboratorio, así como también al cómo evaluar.

En la segunda pregunta los docentes debían explicitar cómo concretan la enseñanza del tema. La mayoría expresa que diseñan diferentes tipos de actividades, donde tienen en cuenta a los estudiantes, las ideas previas y dificultades en el tema, los objetivos de la clase, que el tema esté relacionado con aspectos de la cotidianidad, buscando motivar a los alumnos y la posibilidad de hacer actividades experimentales. Algunos mencionan que cuando diseñan utilizan el Diseño Curricular y consultan materiales científicos y didácticos.

En la tercera pregunta debían expresar que fuentes de información utilizan. La mayoría consulta fuentes bibliográficas entre las que se encuentran bibliografía específica del área en la cual se desempeñan y bibliografía didáctica. En 8 respuestas mencionan bibliografía de nivel secundario y en 5 de nivel universitario. Otras fuentes de consulta son el Diseño Curricular (1 caso), los materiales que se comparten entre colegas, revistas científicas, páginas de internet (6 casos) y videos educativos (1 caso). Una docente expresó que consulta a expertos e investigadores cuando tiene dudas sobre el tema.

Ante la pregunta sobre la consulta a otros docentes, de los 14 solo 2 expresaron no hacerlo. Entre los motivos de consulta surgen: para conocer cuáles fueron los contenidos que no pudieron ser desarrollados en años anteriores, cuales se abordaron con mayor profundidad, para conocer las características y dificultades del grupo, y las estrategias que han utilizado los colegas.

En relación a la revisión de los conocimientos sobre el tema, 13 docentes manifestaron revisar conocimientos relacionados con el tema a desarrollar, 11 consultan y leen diferentes fuentes bibliográficas, 3 manifestaron asistir a cursos de capacitación, congresos, seminarios y una expresó que comparte experiencias con colegas.

En las repuestas de las docentes referidas a cómo tienen en cuenta a los estudiantes, mencionan que tienen en cuenta los intereses y necesidades que manifiestan los mismos, las ideas que tienen sobre el tema. Al seleccionar las actividades consideran el número de alumnos y las formas de trabajo más propicias para el grupo, respetando los tiempos de aprendizaje. Reconocen al alumno como parte esencial del proceso enseñanza aprendizaje.

Una docente manifestó que “los alumnos son personas capaces, creativas, necesitados de límites y de organización”.

Respecto a la evaluación la mayoría responden que piensan a la evaluación como un proceso continuo. No consideran que se evalúe sólo en la última instancia, sino que pueden evaluarse diferentes aspectos en distintos momentos del proceso. La evaluación es considerada por la mayoría como una herramienta que permite obtener información.

Consideraciones finales

Los resultados presentados en este trabajo surgen de un primer análisis de las respuestas de los docentes, los cuales serán ampliados en un análisis posterior.

Entre las principales ideas que aparecen sobre cómo piensan y organizan los docentes encuestados, el proceso de planificación de la enseñanza de una temática, se puede identificar una idea de planificación asociada a contenidos, actividades y recursos disponibles; donde el estudiante es un sujeto importante en este proceso.

Durante el proceso de planificación una de las fuentes más utilizadas por los docentes son los textos de nivel secundario. En menor medida se consultan fuentes de nivel universitario y sólo un solo caso manifestó utilizar el Diseño Curricular.

Se identifica que el trabajo con otros docentes es relevante y necesario para poder pensar la enseñanza de una temática. Las respuestas de quienes dicen no consultar a otros, podrían estar poniendo de manifiesto las dificultades que esto implica para poder realizarlo, como son acordar un lugar y tiempo de encuentro.

En líneas generales la idea de evaluación es considerada como un proceso. Lo que no pudo identificarse en este primer análisis es qué entienden por evaluar el proceso de aprendizaje, ni qué instrumentos utilizan para ello.

Los resultados de esta encuesta serán insumos que se emplearán para organizar las próximas discusiones, a partir del trabajo de reflexión conjunto que se realizará en el seno del grupo

Bibliografía

1. Bravo, B. (2007) *La enseñanza y el aprendizaje de la visión y el color en la educación secundaria*. Tesis de doctorado.

2. Copello Levy, M y Sanmartí Puig, N (2001) Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias* 19(2), pp. 269-283.
3. Documentos curriculares para la indagación científica y tecnológica en el aula. (DGCyE 2013)

http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1NYCMC56V115T0D1J6/adultos_acte%20%283%29%20%281%29.pdf

4. Macedo, B. (2007) *Habilidades para la vida: Contribución desde la Educación Científica*. En Sánchez, J. M. (coord.) *Iniciación a la cultura científica. La formación de maestros*. Editorial: Machado Libros. España.
5. Pozo, J.I. (2007) *¿Qué puede aportar la educación científica a la mejora de la actividad mental de los alumnos?* En Sánchez, J. M. (coord.) *Iniciación a la cultura científica. La formación de maestros*. Editorial: Machado Libros. España.
6. Rocha, A, Bertelle, A, Iturralde, C, García de Cajén, S, Roa, M, Furh Stoessel, A, Bouciguez, M.J. (2013). *Formación de Profesor de Química en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10 (Núm. Extraordinario) pp: 836-845. 2013. ISSN: 1967-011X. DOI: 10498/15631-a

31.- “ LUZ, CÁMARA Y ACCIÓN...LOS CIENTÍFICOS EN EL CINE”

Autor:Truffa Andrea Carina

Mail: andytruffa@yahoo.com.ar

Filiación: Instituto San Miguel Garicoits. Martín Coronado. Buenos Aires

Especialidad: Enseñanza de las Ciencias Naturales

Tipo de trabajo: Póster

Palabras claves: Cine – Naturaleza de la Ciencia

RESUMEN

En este trabajo se describe un proyecto educativo cuyo desarrollo se encuentra en curso con alumnos del nivel secundario. El objetivo principal fue construir un espacio institucional

para que los estudiantes puedan analizar algunos aspectos metacientíficos a partir de un ciclo de cine. El trabajo se planificó dentro de un marco constructivista en el que los estudiantes logren desarrollar una mirada crítica y reflexiva sobre la información obtenida del cine y sobre los prejuicios y estereotipos establecidos socialmente que suelen generar una imagen ingenua de los científicos y sus prácticas.

Generar oportunidades para que los estudiantes expongan sus propias nociones, analicen films, debatan y comprendan cuestiones asociadas a la naturaleza de la ciencia permitiría desestabilizar algunos obstáculos que suelen dificultar el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales.

INTRODUCCIÓN

La ciencia es una actividad humana y colectiva íntimamente asociada al contexto en el que se desarrolla. A pesar de esto, es habitual que su imagen se vea simplificada al no ser consideradas sus diferentes aspectos (Mellado y Carracedo, 1993).

Según Barrios (1997) y Fernández et al. (2005) las deformaciones de la naturaleza de la ciencia que se transmiten a los alumnos justifican, en parte, el rechazo y desinterés que muchos de ellos tienen y esto genera un obstáculo en sus aprendizajes. Por este motivo, según las investigaciones más recientes, existe una necesidad de incluir en las clases aspectos metacientíficos para posibilitar una comprensión más significativa y, al mismo tiempo, compatible con la actividad realizada por los hombres y mujeres de la ciencia (AdúrizBravo, 2005).

Dentro de ese marco se planificó el siguiente trabajo con el propósito de generar un espacio en el que los alumnos pudieran construir nuevas estructuras intelectuales (Mambiela Iglesia, 1997; Levyleblond, 2003) que colaboren en su formación como sujetos críticos respecto de la actividad científica. Como estrategia fundamental se propone desarrollar un ciclo de cine de ciencia ficción que suele ser muy enriquecedor por el dinamismo que presenta y la atracción que genera en los estudiantes.

Para analizar la naturaleza de la ciencia, es necesario considerar que existen diferentes problemáticas en la relación entre ésta y el cine, como son: la producción de imaginarios científicos desde el cine, la recepción de esos imaginarios (Levin L., Kreimer P., 2012) y la reconstrucción posterior de los mismos.

Desde el cine, se han perfilado diferentes tipos de científicos, que Levin y Kreimer (2012) analizan: locos y cuerdos, solitarios y trabajadores en grupo, “todólogos” y especialistas en

un tema, hombres y mujeres, con laboratorios que representan al mundo y que nunca escriben un paper. Muchas de esas visiones manifiestan una imagen ingenua que forma parte de un estereotipo socialmente aceptado y que el cine suele reforzar contradiciendo la llamada “metáfora constructivista”.

Por estos motivos se consideró al ciclo de cine con debate como una herramienta con mucho potencial para el análisis y una mayor comprensión de la naturaleza de la ciencia.

PROPUESTA

Generar un Ciclo de Cine que integrará materias del área de Cs. Naturales. El mismo se desarrollará con alumnos/as de 4° año de secundaria de la Provincia de Buenos Aires (los estudiantes poseen entre 15 y 16 años).

Objetivos del ciclo

Que los alumnos y alumnas logren:

- Reflexionar sobre el quehacer cotidiano de los científicos.
- Construir herramientas con las que puedan analizar diferentes relaciones CTS que colaboren en su formación.
- Desarrollar una mirada crítica y reflexiva sobre la información obtenida del cine y sobre los prejuicios y estereotipos establecidos socialmente.

Actividades previas

Las actividades previas se detallan en otro trabajo publicado (Truffa, 2012). En el mismo se propone utilizar diferentes tipos de encuestas que permitieron realizar análisis cualitativos y cuantitativos de las concepciones de los estudiantes.

Ciclo de cine

Se emitirán fragmentos de diferentes películas y, luego de cada una, los alumnos desarrollarán actividades en grupo, con una posterior puesta en común y debate guiado. Por limitaciones de espacio se transcriben solamente algunas actividades ya que el diseño original es más extenso.

- Primer fragmento: **Dr. Jekyll and Mr. Hyde**

Han existido diferentes análisis sobre esta historia. Reflexionemos sobre algunos de ellos:

a. Esta novela trataría el concepto de la lucha interna de los seres humanos entre el bien y el mal: ¿Qué rol ocuparía el científico en esa lucha? ¿Por qué creés que es así?

b. Otros creen que es la representación de una psicopatología (doble personalidad): ¿Por qué crees que el personaje que simboliza un desorden psiquiátrico es un científico? ¿En qué otras películas ocurre eso?

c. Otro análisis relaciona el argumento con los trabajos de Freud y las instancias de la psiquis, como el "ello" y el "yo".

¿Qué personajes representan esas dos instancias del aparato psíquico (el *ello* y el *yo*)?

¿Por qué creés que se identifica así?

d. ¿Cómo analizarías vos esa historia?

● Segundo fragmento: **Dr. Cyclops**

a. ¿Qué características tiene el lugar de trabajo del Dr. Cyclops?

b. ¿Cómo trabaja este científico? ¿En soledad o en compañía? ¿Por qué será así?

c. ¿Es posible que un científico se especialice en tantas disciplinas como para prescindir de cualquier tipo de colaboración? Justificá tu respuesta

d. ¿En qué temas trabaja? ¿Tienen alguna utilidad real para la sociedad?

● Tercer fragmento: **Y la Banda siguió tocando**

a. ¿En qué se especializan los científicos/as que trabajan en el caso?

b. ¿Qué ventajas trae el trabajo entre los/as diferentes especialistas?

c. ¿Cuál es la importancia del debate y el intercambio de ideas?

d. ¿Cómo creés que influye el resto de la comunidad científica en la validación de los conocimientos?

e. ¿Las características de la sociedad (por ejemplo si es homofóbica) puede influir en el trabajo de los científicos y en sus resultados?

● Cuarto fragmento: **Casas de fuego**

a. ¿Creés que le hubiese costado al Dr. Mazza publicar un paper en su época? ¿Por qué?

b. ¿Existe alguna conexión entre el Mal de Chagas-Mazza y el contexto en el que viven la mayoría de quienes lo padecen? ¿Cómo se verá afectada la labor científica al momento de conseguir subsidios y apoyo político y social?

c. ¿Cuál es la importancia del trabajo colectivo? ¿Qué aportes realizan los diferentes protagonistas?

d. Según esta película: ¿El progreso de la ciencia siempre es acumulativa? ¿Qué quiere decir el Dr. Mazza con: “Eso contradice todas las teorías”?

e. ¿Dónde trabajan los personajes? ¿Encontrás similitudes y diferencias con los personajes de los clips anteriores?

- Se proyectarán otros fragmentos de películas que permitirán análisis similares:

Volver al Futuro – Twister – Avatar – Jurassic Park

Actividades finales

Luego de las proyecciones y debates mencionados, realizarán las siguientes actividades:

a. Trabajarán en grupos pequeños donde cada uno deberá analizar una de las películas (para luego exponerlo y comparar) teniendo en cuenta:

- Características de los científicos (sexo – áreas/as de trabajo – aspecto- personalidad)
- Forma y lugar de trabajo
- Trabajo colectivo
- Formas de generación de conocimiento
- Comunicación del conocimiento
- Presencia de la comunidad científica
- Importancia social del conocimiento
- Intereses que condicionan las investigaciones

b. Filmar un corto que permita evidenciar imágenes compatibles con la naturaleza de la ciencia actualmente aceptadas. Algunas de las características a tener en cuenta son: la importancia del contexto, la presencia de valores e intereses en la investigación, el conocimiento científico como resultado de un consenso, los paradigmas como marcos para el desarrollo científico, el trabajo colectivo, etc.

Para esto utilizarán sus celulares y diversos programas de edición.

DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA

En este trabajo se han contemplado contenidos CTS, en particular “cuestiones sociales internas a la comunidad científica (...) donde es la propia ciencia el objeto de estudio...” (Mambiela Iglesia P, 1997).

Analizar a los hombres y mujeres de ciencia permite terminar con algunos mitos como ese hiato, inexistente, entre los científicos (cuyos saberes son limitados y sus campos de validez estrechos) y los “no científicos”, como si los primeros fueren seres con características especiales (Levyleblond, J, 2003).

Este tipo de actividad es coherente con una visión de ciencia en la que muchas veces existen confrontaciones entre teorías y búsqueda de un consenso, además la puesta en común, los debates y la argumentación podrían colaborar en la desestabilización de posibles obstáculos cognitivos.

Uno de mis objetivos como docente es colaborar en la formación de ciudadanos responsables y esta decisión conlleva la introducción de contenidos destinados a mejorar la comprensión del funcionamiento de la ciencia y su naturaleza (Acevedo Diaz J, 2004) como es en este caso el trabajo de los científicos y científicas.

Nuestro país tiene la necesidad de alcanzar el desarrollo sustentable y construir sociedades más equitativas, en esto la ciencia, la tecnología y la educación juegan papeles muy importantes, pero sólo será posible en un marco de políticas adecuadas (Levin L., Kreimer P, 2012).

Debemos impulsar aún más una práctica con sentido, que mediante diversas estrategias que involucren y consideren a los estudiantes, les de apoyo a la construcción de aprendizajes significativos en la búsqueda de una educación científica de calidad para todos. Tenemos, como profesionales comprometidos, la obligación de acompañarlos en su formación para que puedan participar democráticamente en la sociedad, comprender la realidad en la que viven y trabajar por un futuro mejor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acevedo Diaz, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (2004), Vol. 1, N° 1, pp. 3-16
2. Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, número extra: 23-33.
3. Barrios, A. (1997). Reflexiones epistemológicas y metodológicas en la enseñanza de las ciencias para todos. *Proyecto Principal de Educación. UNESCO*, boletín 44: 24-31.

4. Fernández, I., Gil Pérez, D., Valdés, P. y Vilches, A. (2005). ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? En: Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. (Ed.), *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* (29-57). Santiago de Chile: Ed. UNESCO-OREALC.
5. Levin L. y Kreimer P. (2012). Las dimensiones sociales de la ciencia en el cine. *Ciencias 105*. UNAM. Pp. 130-139.
6. Levyleblond, J. (2003). Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la “cultura científica”. *Revista CTS*, 1 (1): 139-151.
7. Mambiela Iglesia, P (1997). Una revisión del movimiento educativo CienciaTecnología – Sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1). Pp. 51- 57.
8. Mellado, V. y Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3): 331-339.
9. Truffa, A. (2012). Ciencia y estereotipos de género: una propuesta de enseñanza e investigación en nivel secundario. *Actas de las III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales* (pp. 787-797). Universidad Nacional de La Plata.

32.- “RESOLUCIÓN DE CASOS Y PROBLEMAS DE GENÉTICA TOXICOLÓGICA EN UN ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE”

Autores: Bartolotta, Susana, A.; López Nigro, Marcela, M.; Carballo, Marta, A.

Mail: susana_bartolotta@yahoo.com.ar

Filiación: CIGETOX- INFIBIOC-Citogenética Humana y Genética Toxicológica Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires

Especialidad: Enseñanza de la Genética Toxicológica en el nivel superior

Tipo de trabajo: Poster

Palabras claves: entornos virtuales, aprendizaje colaborativo, resolución de casos.

El conocimiento de las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y comunicación y su aprovechamiento en las instituciones de formación superior, facilitan la apertura de nuevos escenarios donde la enseñanza está centrada en el alumno y el rol del docente es facilitador de los aprendizajes.

La propuesta plantea un trayecto formativo en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje para el análisis y resolución de casos y problemas de Genética Toxicológica, apoyado en los aportes metodológicos del Aprendizaje Basado en Problemas.

El proyecto se desarrolla en el campus virtual de la FFyB de la UBA. Se utilizaron los recursos wikis, foros, chats y simulaciones de toma de decisiones, con tutorías ajustadas como andamiaje para la retroalimentación de los aprendizajes.

Los resultados obtenidos muestran que el 72% de los cursantes han logrado una articulación directa entre la teoría y la práctica, en un 87% de los casos las herramientas de toma de decisiones han facilitado la reflexión al momento de evaluar opciones y medir el impacto de las decisiones y en el 76% se explicita el íntimo acercamiento a su práctica profesional. Consideramos que en este contexto se logran promover esfuerzos cognitivos que facilitan el anclaje de nuevos conocimientos, de aplicación directa, en este campo disciplinar.

33.- “OFICINAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA (INTERCIÊNCIA)”

Autores: Gonçalves, Harryson Júnio Lessa; D'Agosta, Rafael; Boni, Bianca Rafaela; Senna, Sérgio do Nascimento; Alves, Luiz Henrique Carneiro; Zorzato, Gabriela; Peralta, Deise Aparecida

Mail: harryson@bio.feis.unesp.br; rafaa.87@hotmail.com; bianca.rboni@hotmail.com; sergio.mat.feis@gmail.com; luiz_alves95@hotmail.com; gabriela.zorzato@gmail.com; deise@mat.feis.unesp.br

Filiación: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Especialidad: Interdisciplinariedad

Tipo de Trabajo: Relato de Experiencia

Palabras Claves: Plan de estudios, Formación del Profesorado, Escuela Integral

Resumen

O trabalho refere-se ao relato de experiência do projeto de extensão “InterCiência: Oficinas de Ciências da Natureza e Matemática” da UNESP, campus de Ilha Solteira – universidade pública paulista brasileira; o projeto tem como objetivos: planejar e implementar práticas pedagógicas interdisciplinares, centradas em questões sociocientíficas e outras inovações pedagógicas, com alunos do Ensino Médio; colaborar com o processo de construção da identidade docente de graduandos dos cursos de licenciatura da FEIS/UNESP, inserindo-os

na realidade cotidiana de uma escola pública de Ensino Médio; auxiliar a escola na formação de alunos de Ensino Médio, em geral com dificuldades de aprendizagens em Ciências da Natureza e Matemática, por meio de práticas inovadoras centradas em questões sociocientíficas e etnomatemáticas. O Projeto tem sido realizado em uma escola pública paulista de Ensino Médio que se tornou recentemente de Escola de Tempo Integral.

Ponencia

Introdução

O presente artigo visa a apresentar um relato de experiência oriundo do projeto de extensão, denominado “Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares de Ciências da Natureza e Matemática – InterCiência”, desenvolvido pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) junto a uma escola pública paulista de Ensino Médio – escola que em 2014 se tornou uma escola de tempo integral.

O projeto InterCiência propõe a realização de oficinas a alunos de Ensino Médio, em geral, que possuem dificuldades de aprendizagem em Biologia, Física, Química e Matemática. Para tanto, são viabilizadas diversas atividades pedagógicas que propõe despertar o interesse dos alunos pelas Ciências da Natureza e Matemática. Para tanto, as atividades a serem realizadas tomam como pressuposto a “teoria da aprendizagem significativa”. Moreira (2005) caracteriza a aprendizagem significativa como processo do qual um novo conhecimento se articula de maneira não arbitrária à estrutura cognitiva do aluno. Segundo o autor, a “aprendizagem significativa” pressupõe que a estrutura cognitiva é organizada hierarquicamente e que um novo conhecimento é agregado em tal estrutura cognitiva a partir de sua conexão com outro conhecimento já existente – a um subsunçor maior e mais geral. A partir desta ideia, entende-se que aspectos inerentes às dificuldades de aprendizagem estão centradas nas fragilidades que os alunos possuem diante os conceitos subsunçores que não permitem a “ancoragem” adequada dos conhecimentos novos na sala de aula. Assim, no presente projeto têm-se como foco a aprendizagem de *conceitos elementares* geradores dessas *dificuldades psicopedagógicas* dos alunos diante os conceitos inerentes do Ensino Médio. Pressupõe-se que a fragilidade na construção desses conceitos na escolarização anterior (principalmente do Ensino Fundamental) são geradores de *obstáculos* na aprendizagem do aluno.

Esses obstáculos não se constituem na falta de conhecimento, mas pelo contrário, são conhecimentos antigos, cristalizados pelo tempo, que resistem à instalação de novas concepções que ameaçam a estabilidade intelectual de quem detém esse conhecimento (PAIS, 2001, p. 39).

Para tanto, a abordagem pedagógica dos conhecimentos que serão tratados nas atividades das oficinas estão centrados em problematizações de “questões sociocientíficas”. As questões sociocientíficas envolvem controversas públicas que são permanentemente discutidas na mídia, também abrangem aspectos éticos e morais, assim como análises de riscos e impactos globais (CARNIO; CARVALHO, 2011).

Outro elemento basilar a ser considerado nas atividades propostas pela oficina é a “interdisciplinaridade”. O olhar interdisciplinar pode induzir especialistas a se sensibilizar por perspectivas nunca levantadas nos seus domínios, e a se sentir desafiados a rever seus conceitos, tendo como referência de análise novos conhecimentos adquiridos no intercâmbio com outras disciplinas. Repensar o currículo e sua ressignificação em uma sociedade pedagógica representa analisar alguns pressupostos que norteiam a sociedade atual. Por conseguinte, impõe-se superar uma concepção de currículo isolado, descontextualizado e fragmentado e partir para uma compreensão de nexos que possibilitam a sua construção com base na realidade (SANTOMÉ, 1998).

A partir de tais pressupostos teóricos, delineia-se os seguintes objetivos para o projeto: (i) planejar e implementar práticas pedagógicas interdisciplinares, centradas em questões sociocientíficas e outras inovações pedagógicas, com alunos do Ensino Médio; (ii) colaborar com o processo de construção da identidade docente de graduandos dos cursos de licenciatura da FEIS/UNESP, inserindo-os na realidade cotidiana de uma escola pública de Ensino Médio; (iii) auxiliar a escola na formação de alunos de Ensino Médio, em geral com dificuldades de aprendizagens em Ciências da Natureza e Matemática, por meio de práticas inovadoras – centradas em questões sociocientíficas e etnomatemática.

O projeto tem se desenvolvido desde 2014. No projeto está sendo constituída uma série de oficinas pedagógicas interdisciplinares, com atividades de experimentação, lúdicas e outras inovações pedagógicas destinadas a alunos do ensino médio.

Para viabilização do projeto, semanalmente, foram desencadeados dois momentos para efetivação da proposta:

- Primeiro Momento – reunião com os partícipes do projeto (denominado “grupo de trabalho” - coordenador, bolsistas e colaboradores) para planejamento das oficinas

pedagógicas, na qual são estabelecidas as estratégias didáticas, atividades e confecção/elaboração de materiais pedagógicos que serão trabalhadas na oficina pedagógica da semana. Tal encontro é realizado, em geral, às terças-feiras com aproximadamente quatro horas de duração.

- Segundo Momento – é a oficina pedagógica propriamente dita, ministrada semanalmente, às quartas-feiras das 7h50 às 9h30. Nas oficinas são desenvolvidas atividades pedagógicas interdisciplinares, em uma perspectiva “socioconstrutivista”, que têm como premissas “Questões Sociocientíficas” e a “Etnomatemática”.

O Programa de Ensino Integral da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) tem como essência o “Protagonismo Juvenil” e a “Interdisciplinaridade”. Para se efetivar tal proposta, a Escola de Tempo Integral organiza o seu currículo a partir dos seguintes espaços formativos: disciplinas (obrigatórias e eletivas) e Clubes Juvenis (organizados pelos próprios alunos em uma perspectiva autogestionária visando estimular o protagonismo juvenil). Assim, o Projeto InterCiência se efetiva como um dos Clubes Juvenis da escola.

Ressalta-se que, segundo dados de 2010 a 2013 do Censo Escolar houve um aumento de 831% no número de alunos de ensino médio matriculados em escolas de tempo integral no estado e São Paulo. Em meio a esse aumento exponencial das matrículas, pressupõe-se aí um campo pedagógico fértil para estudos, pesquisas e práticas pedagógicas na educação pública paulista. Assim, o Projeto InterCiência situa-se no Programa de Ensino Integral, sobretudo por supor que esse novo espaço possa ser trabalhado sob uma perspectiva pedagógica inovadora.

Ao se efetivar o projeto, inicialmente, optou-se por estratégias que aproximassem osicineiros (professores e licenciandos da UNESP) aos alunos e de sua realidade por meio do diálogo, evidenciando pontos em comum, como por exemplo, a origem de ambos da escola pública, discussões sobre a vida escolar e sua problemática, dos motivos pela decisão por licenciar-se. Como princípio metodológico, problematizou-se assuntos relacionados a realidade dos alunos para provocar o diálogo, manifestar suas inquietações, propor discussões e prever como poderiam ser solucionadas tais questões. Outra estratégia adotada nas oficinas foi a criação de uma relação de confiança entre os alunos eicineiros, de forma a esclarecer os objetivos e finalidades do projeto, enfatizando a horizontalidade das relações estabelecidas pelo grupo. Assim, pretendeu-se estabelecer uma relação pedagógica colaborativa e democrática.

Após algumas etapas de introdução e preparo do ambiente desejado, osicineiros centralizaram esforços para criar mecanismos que estimulassem os alunos a se expressarem e exercerem um papel ativo nas atividades realizadas, visando o Protagonismo Juvenil. As atividades executadas pelo projeto são previamente planejadas por seus integrantes (conforme apontado anteriormente) tomando como ponto de partida os conceitos subsumidos percebidos nos alunos, observados nos diálogos estabelecidos pelo grupo. Apesar das atividades planejadas pelosicineiros, tais atividades são apresentadas aos alunos como propostas de trabalho, tornando-se dependente da aceitação do grupo – mantendo-se aí a essência do clube juvenil: espaço pedagógico de autogestão e, conseqüentemente, de exercício do protagonismo juvenil. Assim, a dinâmica estruturada na oficina centra-se em uma organização do trabalho pedagógico democrático em que os partícipes tem o direito/dever de sugerir, criticar, acrescentar, negociar ou discordar, visando uma ação coletiva e colaborativa satisfazendo a base do Programa Paulista de Ensino Integral: o protagonismo juvenil.

Resultados e discussões

O projeto InterCiência traz benefícios aos graduandos, através de experiências adquiridas; do grande aprendizado que a vivência no ambiente escolar proporciona; aos valores incorporados na Universidade que podem ser colocados em prática; ao contato direto com os alunos que possibilita aos licenciandos rica experiência ao lidar com o outro e ao sentir de perto toda problemática educacional. Também aos alunos, que são diretamente beneficiados com as oficinas, onde encontram práticas pedagógicas interdisciplinares, com uma proposta de caráter científico, democrático e político, que se preocupa não apenas com a superação das dificuldades do conteúdo científico e matemático das disciplinas, mas também da formação cidadã e humana de forma integral. Conseqüentemente, a escola se beneficia com o auxílio que as oficinas oferecem à formação de seus discentes por meio da aplicação de práticas pedagógicas inovadoras e comprometidas com a educação pública de qualidade. A possibilidade de participação e vivência no ambiente de uma escola pública que aderiu recentemente ao PEI, permite ao grupo de pesquisa InterEducação, um valioso subsídio à pesquisa em educação, visando um entendimento dessa nova perspectiva pedagógica por meio da análise entre as interfaces dos diversos currículos que permeiam a escola de tempo integral.

Referências Bibliográficas

1. BRASIL. São Paulo. Diretrizes do programa ensino integral. 201?. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/342.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
2. BRASIL. Censo escolar revela aumento de matrículas em tempo integral. Portal do Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <<http://goo.gl/b5twlH>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
3. CARNIO, M. P.; CARVALHO, W. L. P. de.(2011) Tratamiento de problemas socio-científicos en la formación de profesores de biología. Gondola: enseñanza y aprendizaje de las ciencias, v. 06, p. 34-48.
4. FREIRE, Paulo.(1996) Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
5. _____. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.
6. MOREIRA, M. A.(2005) Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias. Revista Chilena de Educación Científica, Chile, v. 4, n.2, p. 38-44,
7. PAIS, Luiz Carlos.(2002) Didática da Matemática; uma análise da influência francesa. Belo Horizonte : Autêntica. 128p
8. SANTOMÉ, Jurjo Torres.(1998) Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Editora Artes Médica.

34.- “LAS REPRESENTACIONES SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA”

Autores: Seoane Verónica E., Acosta M. Cecilia, Boubée Carolina, Sastre Vázquez Patricia, D’Andrea Rodolfo Eliseo

Mail: seove80@yahoo.com.ar; acostamariacecilia13@gmail.com; caroboubee2@hotmail.com; pasava2001@yahoo.com.ar ; rodolfoedandrea@yahoo.com.ar

Filiación: Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Bs. As., Argentina

Especialidad: Enseñanza de las ciencias naturales y matemática en la universidad

Tipo de trabajo: Comunicación breve

Palabras clave: Naturaleza de la Ciencia, alfabetización científica, Sociología Configuracional

RESUMEN

Poner en discusión los “contenidos”, que desde diferentes posicionamientos ideológicos, forman parte de la alfabetización científica de todos los ciudadanos, implica abordar los desafíos de formación, de capacitación y de investigación actuales, y sobre esta base, pensar en la enseñanza y en la resignificación del contenido a aprender, en la complejidad y la diversidad, social e individual. En relación a ello, este trabajo presenta los aportes teóricos de un proyecto de investigación que se viene desarrollando desde diferentes líneas de acción desde el 2008, en torno a la enseñanza y al aprendizaje de las ciencias. El objetivo general del proyecto es comprender las configuraciones en las que se han construido las representaciones sobre Naturaleza de las Ciencias en los ingresantes a la Facultad de Agronomía. Se pretende identificar las características de dichas representaciones, interpretar cómo se han construido y qué rasgos distintivos conservan a lo largo del tiempo. A partir de este estudio, se generarán prácticas en la formación universitaria que favorezcan la redefinición de las representaciones, en forma reflexiva y crítica, teniendo en cuenta los desafíos actuales en pos de la formación de ciudadanos alfabetizados científicamente.

COMUNICACIÓN

Esta breve presentación hace referencia a los aspectos teóricos de un proyecto de investigación, definido como un estudio de caso en los ingresantes a las carreras de la Facultad de Agronomía dependiente de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Se pretende en el mismo, identificar las características principales de las representaciones sobre Naturaleza de las Ciencias (en adelante NdC) de estos ingresantes, analizar cómo se han construido y qué rasgos conservan a lo largo del tiempo. Con la finalidad de comprender las configuraciones en las que se han construido tales representaciones y analizar cómo aquellas pueden impactar en su formación de grado y en su futuro desarrollo profesional. A partir de este estudio, se generarán al interior de la formación universitaria, prácticas que favorezcan la redefinición de tales representaciones, en forma reflexiva y crítica, en concordancia con el desafío de formar ciudadanos alfabetizados científicamente.

Atendiendo a que no se ha comenzado a realizar el análisis de los resultados en esta comunicación se presentan, los objetivos y el marco teórico que sustenta la investigación desde la Sociología Configuracional, la relación existente entre la construcción de las

representaciones sobre NdC y los cambios que, a nivel científico académico, ha sufrido este constructo teórico.

En el ámbito de la formación científica y profesional, se define como problemática explorar, identificar y analizar las representaciones sobre Naturaleza de las Ciencias (en adelante NdC), de manera de construir un entramado interrelacional, desde los aportes de la Sociología Configuracional, que nos permita comprender las configuraciones sobre NdC en las representaciones de los ingresantes. Tomando las mismas como punto de partida, para proyectar cómo pensar la formación profesional sobre la NdC, reconociendo su carácter sociogenético y psicogenético de los ingresantes, no como una dicotomía, sino desde sus relaciones de interdependencia. De esta forma, conocer las representaciones sobre la NdC, cómo se han construido, qué características poseen, a qué perspectivas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias responden, si contribuyen u obstaculizan los procesos de alfabetización científica y el futuro desarrollo profesional, constituye además una manera de comprender que estas cuestiones, son resultado de prácticas sociales, que van más allá de las acciones individuales.

Por lo anteriormente explicitado, se sostiene que los aportes desde la Sociología Configuracional de Norbet Elias (2009) constituyen un referente teórico indispensable para analizar la construcción de las representaciones sobre la NdC. En la actualidad, sus aportes teóricos se destacan como una herramienta que permite comprender algunos fenómenos de la sociedad actual. Por ello, en esta investigación se consideran sus constructos: configuración, habitus, interdependencia, procesos, y sociogénesis y psicogénesis. Las configuraciones / figuraciones implican una permanente interdependencia entre los sujetos, pues los mismos están constantemente formándose y redefiniéndose en las relaciones que establecen con otros sujetos. Las formas habituales de comportarse que tienen los sujetos son el producto de habitus específicos que se corresponden a una sociedad y a una época histórica. Elias (2009) propone entonces una mirada que contrarreste la clásica división entre individuo y sociedad, enfatizando el carácter interdependiente de ambos. De modo que la Sociología Configuracional es una invitación a pensar al individuo como individuo y como sociedad, como yo y como nosotros. La noción de interdependencia como idea directriz del pensamiento elisiano sirve para comprender y superar la dualidad individuo y sociedad, a la vez que constituye una herramienta para dar cuenta de otros procesos. En esta investigación para dar cuenta de los procesos e interdependencia en las que los ingresantes han construido las representaciones sobre NdC. La investigación sociogenética y psicogenética

trata de descubrir el orden de los cambios históricos, su mecánica y sus mecanismos concretos y, con ello, construir respuestas precisas a problemáticas actuales.

En este trabajo, se realiza una apropiación de ambas nociones, pero no se toman en sentido literal. La noción de sociogénesis se toma como la necesidad de indagar sobre los ámbitos de producción de conocimiento científico y de formación -en lo que refiere a cómo se comprende la NdC- y también el orden histórico en el que se han ido produciendo modificaciones en las visiones epistemológicas. La idea de psicogénesis se considera como una herramienta para comprender las representaciones de los ingresantes en su individualidad, construida interrelacionalmente. Hacer inteligible este entramado permitirá comprender el orden funcional consciente e inconsciente de las representaciones sobre NdC en los ingresantes, sus conflictos y tensiones. En definitiva, hacer inteligible las relaciones entre estructuras sociales y estructuras individuales en la construcción de las representaciones sobre la NdC.

Respecto al constructo teórico Naturaleza de la Ciencia, cuya sigla en inglés NOS (Nature of Science) constituye una línea de investigación en el ámbito de la Historia y Filosofía de la Ciencia. Se trata de un constructo multifacético, sobre el cual no hay una única forma de definirlo. Desde los aportes de Adúriz Bravo (2005), destacamos que la noción NdC se ha ido conformando por fuera de la ciencia, como un campo de reflexión desde la epistemología y la sociología y la historia de las ciencias. Los consensos no son absolutos para definir la NdC en el campo científico académico, y conforma un largo proceso de cambios y redefiniciones que se dan en determinada dirección. No obstante, se estima en este trabajo que los aportes procedentes del campo de la didáctica de las ciencias, como producto de profusas investigaciones, son válidos para tomar posición sobre qué se entiende por NdC. Particularmente, los diferentes trabajos que en el campo de la didáctica de las ciencias se han desarrollado en España aportan diferentes aproximaciones a la idea de ciencia y su naturaleza. Específicamente, se adhiere a la definición elaborada por Vázquez, Manassero, Acevedo y Acevedo (2007) como resultado de sus trabajos en el campo de la didáctica. La NdC incluye la reflexión sobre los métodos para validar el conocimiento científico, los valores implicados en las actividades de la ciencia, las relaciones con la tecnología, la naturaleza de la comunidad científica, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y las aportaciones de éste a la cultura y el progreso de la sociedad. Este constructo, hace referencia a cuestiones como: ¿qué es la ciencia?, ¿cuál es su funcionamiento interno y externo?, ¿cómo se construye y desarrolla el conocimiento que produce la ciencia?, ¿cuál

es la naturaleza de la comunidad científica?, ¿cuáles han sido y son las relaciones de la ciencia con la tecnología hasta constituir el actual sistema tecnocientífico?, ¿cuáles son las relaciones de la sociedad con este sistema?, ¿cuáles son las aportaciones de éste a la cultura y a progreso de la sociedad?, ¿cuál es la relevancia académica de generar conocimiento sobre esta línea de investigación?, ¿qué relevancia teórica y práctica, se considera que se genera a partir de esta investigación?.

Hasta la década de los ochenta, la filosofía de las Ciencias en general, fue prácticamente inexistente tanto en programas de enseñanza de las Ciencias como en programas direccionados a la formación específica del profesorado. De este modo, las concepciones sobre la naturaleza de la Ciencia, entendida como un conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica (Adúriz-Bravo, 2001), eran débiles, inmaduras y de corte positivista. Esto, es revertido notable y progresivamente a partir de la década del ochenta, a través de los muchos trabajos que consideraron necesaria e imperiosa la inclusión de una reflexión sobre la naturaleza de la Ciencia, tanto en programas de enseñanza de las Ciencias como en programas direccionados a la formación específica del profesorado. Burbules y Linn, 1991; Matthews, 1992 citados en Mellado (2003).

A partir de lo expuesto se considera que la línea de investigación referida a NdC posee relevancia académica en virtud del desafío propio de este siglo y constituye un camino ineludible para avanzar en el proceso de educación científica, en términos de alfabetización científica, que comprendan a toda la población. En esta línea, en la definición de este estudio, se considera que los aportes desde la Sociología Configuracional permiten hacer inteligible el entramado interrelacionar entre Naturaleza de las ciencias y sus configuraciones, abordadas desde el pensamiento elisiano que nos permite comprender el orden funcional consciente e inconsciente de las representaciones sobre NdC en los ingresantes, sus conflictos y tensiones. En definitiva, hacer inteligible las relaciones entre estructuras sociales y estructuras individuales en la construcción de las representaciones sobre la NdC. Y a partir de este trabajo generar al interior de la formación universitaria, prácticas que favorezcan la redefinición de tales representaciones, en forma reflexiva y crítica, en concordancia con el desafío de formar ciudadanos alfabetizados científicamente.

BIBLIOGRAFIA

1. ACEVEDO DÍAZ, José. (2007). Reseña De Investigación Científica, Naturaleza De La Ciencia Y Enseñanza De La Ciencia. Revista EUREKA Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias, 7(3), 571-579.
2. ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias*. Tesis doctoral. [En línea.] Publicada por el sitio *Tesis Doctorals en Xarxa* del Consorci de Biblioteques. Universitàries de Catalunya. <http://www.tdx.cesca.es/TDCat-1209102-142933>.
3. ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. (2005). Una Introducción A La Naturaleza De La Ciencia. La Epistemología En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. Bs. As: FCE.
4. ADÚRIZ-BRAVO, A. (2009). Nuevos desafíos en la formación del profesorado de Ciencias Naturales y Matemática. GEHyD-Grupo de Epistemología, Historia y Didáctica de las Ciencias Natrales. CeFIEC-Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Educación, Ciencia y Tecnología. Montevideo, Uruguay, noviembre de 2009
5. ELÍAS, N. (2009). El proceso de civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas. (1ra impresión). Bs. As. , Fondo de Cultura Económica.
6. MELLADO, V. (2003) Cambio didáctico del profesorado de Ciencias Experimentales y Filosofía de la Ciencias. Revista ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2003, 21 (3), 343–358
7. STAKE, R. E. (2005). Investigación con estudios de casos. Madrid: Ediciones Morata SRL. Colección Manuales.

35.- “UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LOS PROCESOS DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN HUMANA EN EL PRIMER AÑO DEL CICLO BÁSICO COMÚN SECUNDARIO OBLIGATORIO”

Autores: Winnik, Hilvana Jaqueline *; Morawicki, Patricia Mariela; Pedrini, Ana Gabriela**

Mail: hilvanawinnik@gmail.com; pmorawicki@gmail.com; anapedrini1@gmail.com

Filiación: * Estudiante avanzada. ** Docentes de la Cátedra de Práctica Profesional Docente. Profesorado en Biología. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.

Especialidad: Enseñanza de los procesos de alimentación y nutrición en el nivel secundario

Tipo de trabajo: poster

Palabras clave: Secuencia Didáctica, Nutrición, Alimentación.

Resumen

El siguiente trabajo corresponde a una propuesta de enseñanza de los procesos de alimentación y nutrición realizada en el marco de la Práctica Profesional Docente del cuarto año de la Carrera del Profesorado en Biología para implementarla en el primer año del Ciclo Básico Común Secundario Obligatorio y consiste en una secuencia didáctica de cuatro clases que plantea el abordaje de estas nociones desde un enfoque sistémico complejo que contempla múltiples dimensiones: bio-psico-químicas, sanitario-culturales y económico sociales. Se pretende que al finalizar la Unidad Didáctica el estudiante sea capaz de proponer estrategias de consumo para una buena alimentación sin olvidar que la misma involucra diversas prácticas sociales, tradiciones, costumbres, gustos y posibilidades económicas y comprendiendo que una dieta saludable implica el consumo de alimentos variados y de forma equilibrada. Para ello, se presenta una progresión de actividades que favorecen el desarrollo de tales procedimientos y la apropiación de tales conceptos.

Introducción

La alimentación es una de las numerosas actividades que configuran la vida cotidiana de cualquier grupo social, del presente o del pasado. Se trata de un fenómeno complejo, que integra estrechamente las dimensiones biológica y sociocultural, al punto de condicionarlas mutuamente. Estas dimensiones son dinámicas, cambian con el paso del tiempo. Para su abordaje es ineludible una aproximación abarcadora, que visualice el estudio de la alimentación, no sólo desde el punto de vista biológico y nutricional, sino como la expresión de una cultura (Rivarosa y De Longhi; 2012:139).

El siguiente trabajo corresponde a una propuesta de enseñanza de los procesos de alimentación y nutrición realizada en el marco de la Práctica Profesional Docente del cuarto año de la Carrera del Profesorado en Biología para implementarla en el primer año del Ciclo Básico Común Secundario Obligatorio y consiste en una secuencia didáctica de cuatro clases que plantea el abordaje de estas nociones desde un enfoque sistémico complejo que contempla múltiples dimensiones: bio-psico-químicas, sanitario-culturales y económico sociales. Esto se debe a que, *“habitualmente, el estudio de esta noción en la escuela se reduce en su dimensión conceptual a los aspectos bio-estructurales-funcionales, sin contemplar que, inserta en la programación escolar, está transversalizada por las prácticas*

culturales familia-sociedad, economía y tradición, consumo y salud” (Rivarosa, De Longhi; 2012:138). Para la selección de contenidos, se han tenido en cuenta los aportes de Banet Hernández (2000), quien sostiene que los estudiantes presentan dificultades para identificar ciertos alimentos, falta de comprensión del concepto de dieta equilibrada, ideas inadecuadas relacionadas con la distribución diaria de alimentos, elevado consumo de grasas animales, productos azucarados y bebidas refrescantes y bajo consumo de frutas y hortalizas.

Se presenta una progresión actividades grupales e individuales que permitan identificar las ideas previas de los alumnos y otras que estén orientadas a la introducción de nuevos puntos de vista, de síntesis y de generalización. Con todas ellas, se busca lograr al finalizar de la Unidad Didáctica que el alumno sea capaz de proponer estrategias de consumo para una buena alimentación sin olvidar que la misma involucra diversas prácticas sociales, tradiciones, costumbres, gustos, posibilidades económicas y comprendiendo que una dieta saludable implica el consumo de alimentos variados y de forma equilibrada y que la carencia de los nutrientes esenciales debido a los malos hábitos o al contexto social puede provocar varias enfermedades o trastornos.

Propuesta

A continuación se presenta la secuencia didáctica indicando los temas de cada clase, progresión de conocimientos, objetivos de aprendizaje y actividades seleccionadas.

CLASE 1: Alimentación y Nutrición. Alimentos y Nutrientes. Óvalo nutricional.

Alimentación y nutrición: Son procesos diferentes. La nutrición es un proceso por el cual nuestro cuerpo obtiene nutrientes de los alimentos que consumimos. En cambio, la alimentación consiste en la incorporación de dichos alimentos y está delimitada por los gustos personales, los recursos económicos y hasta por las creencias. En nuestro país, los alimentos se encuentran agrupados de acuerdo a las sustancias nutritivas que poseen y respetando las proporciones en las que se sugiere que sean consumidos.

Objetivos de aprendizaje

- Diferenciar los conceptos de alimentación, nutrición, alimentos y nutrientes.
- Comprender que la alimentación involucra diversas prácticas sociales, tradiciones, costumbres, gustos y posibilidades económicas.

-Reconocer los distintos grupos de alimentos representados en el óvalo nutricional y los nutrientes que aportan.

Actividades seleccionadas

1- En grupos, los alumnos deberán clasificar las siguientes palabras como alimento o nutriente:

Helado, grasas, proteínas, azúcares, agua, minerales, vitaminas, manzana, fideos, queso, leche, zanahoria, caramelos, pan, banana, harina, manteca, pescado, arvejas, huevo.

2- Se proyectará un video y a partir de la interpretación del mismo se les preguntará qué comidas preparan en sus casas con los alimentos y por qué.
<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=119086&referente=docentes> (Solo se empleará el primer segmento del video de tres minutos de duración, en el que se hace hincapié en que la alimentación está delimitada por los gustos personales, los recursos económicos y hasta por las creencias y hábitos personales).

3- Se formarán grupos de dos personas a los que se les repartirá envases de alimentos, deberán observar y registrar en sus carpetas la información nutricional para conocer los nutrientes que aportan y se construirá el óvalo alimentario con el grupo clase.

CLASE 2: Sistemas de órganos y procesos involucrados en la nutrición

En el cumplimiento de la función de nutrición intervienen cuatro sistemas que se encuentran interrelacionados. Una alimentación variada contribuye al buen funcionamiento de los mismos.

Objetivos de aprendizaje

-Identificar los sistemas de órganos que participan en la nutrición y la función que cumplen y comprender que la incorporación de alimentos en forma variada ayuda a que nuestro organismo funcione correctamente.

Actividades seleccionadas

1- En grupos, deberán resolver la siguiente situación problemática:

Aunque no te des cuenta, tu cuerpo está en constante funcionamiento respirando y nutriéndose intensamente para mantenerse vivo. Tal vez pienses que la nutrición está relacionada con la comida, y es verdad. El sistema digestivo tiene una función clave porque interviene para masticarla, tragarla, degradarla, incorporarla y aprovecharla muy bien. Pero para crecer saludables, recuperarnos si estamos enfermos y tener energía, no solo es importante comer, también es fundamental que los nutrientes lleguen a todo el cuerpo. Pero, para que esto ocurra, ¿Qué otros sistemas participan en esta función? ¿Qué funciones cumplen?

Luego de la puesta en común y de la explicación del docente, los alumnos podrán completar un esquema integrador de la función de nutrición.

2- Retomando lo abordado anteriormente, se repartirá imágenes de alimentos y/o comidas de las cuales deberán seleccionar aquellas que contribuyan con el buen funcionamiento de los sistemas y justificar.

CLASE 3: Enfermedades nutricionales: Diabetes

Existen trastornos relacionados con estos sistemas. Uno de ellos es la diabetes. La misma se caracteriza por concentraciones altas de glucosa en sangre a causas de defectos en la secreción y/o acción de la insulina.

Objetivos de aprendizaje

-Considerar a la diabetes como un problema de salud relacionado con varios sistemas que intervienen en la nutrición humana.

-Desarrollar una estrategia de consumo a seguir por una persona que padece un trastorno como la diabetes.

Actividades seleccionadas

1- Se formarán grupos a los que se les propondrá que resuelvan la siguiente situación problemática:

Liliana tiene 27 años y, últimamente tiene sed excesiva, orina con mucha frecuencia y perdió peso de manera significativa. Se realizó análisis clínicos y éstos demuestran una elevada

cantidad de azúcar en la sangre. ¿Qué sistemas del cuerpo de Liliana se encuentran afectados? ¿Qué enfermedad puede estar padeciendo?

2- Luego de la puesta en común y considerando todo lo abordado en las clases anteriores, los alumnos deberán responder: ¿qué recomendaciones le harían a una persona con diabetes para mantener una alimentación saludable?

CLASE 4: Hábitos alimentarios. Promoción de la salud en la escuela

Los hábitos alimentarios son también factores determinantes de la salud de los sistemas mencionados.

Objetivos de aprendizaje

-Reconocer los hábitos alimentarios que contribuyen con una vida saludable.

Actividades seleccionadas

1- Se proyectará un video que trata sobre los hábitos alimentarios (<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=119086&referente=docentes> desde 03:00 hasta 25:35).

2- Se formarán grupos a los que se les entregará imágenes a partir de las cuales y, con ayuda de los aportes del video, deberán redactar los hábitos alimentarios que permiten tener una vida saludable. Luego, se socializarán las producciones y se realizarán láminas para pegarlas en los pasillos de la escuela.

Reflexiones finales

La progresión de actividades seleccionadas permitirían aclarar aquellas ideas confusas que tienen los alumnos sobre los conceptos de alimentación y nutrición y, desde un marco competencial, prepararlos para una actuación significativa en un contexto socio-económico y cultural determinado.

Bibliografía

1. -BANET HERNÁNDEZ, E. (2000). "Los procesos de nutrición". En: NÚÑEZ G., MAZZITELLI C., VÁZQUEZ S. *¿Qué saben nuestros alumnos sobre alimentación y*

- nutrición? Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2358523>
(Acceso 20/07/2015).
2. -COUSO, D. (2013). “La elaboración de unidades didácticas competenciales”. En: *Alambique, Didáctica de las Ciencias Naturales*, número 74. Pp. 12-24.
 3. -RIVAROSA, A., DE LONGHI, A. –coordinadoras-. (2012). *Aportes didácticos para nociones complejas en Biología: la alimentación*. Buenos Aires. Miño y Dávila.
 4. -RIVAROSA, A. (2009) “La noción de alimentación: una propuesta de enseñanza para el cambio conceptual”. En: *Revista de Educación en Biología*, volúmen 12, número 1. Pp. 54 a 57.
 5. -<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=101864> (Acceso: 29/07/2015).
 6. -<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=119086&referente=docentes>
(Acceso: 28/07/2015).

36.- “CUESTIONARIO COMO INSTRUMENTO INICIAL PARA INDAGAR LAS REPRESENTACIONES SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA DE LOS ALUMNOS INGRESANTES A UNA FACULTAD DE AGRONOMÍA”

Autores: Boubée, Carolina; Seoane, Verónica E.; Acosta, M. Cecilia; D’Andrea, Rodolfo E.; Sastre Vázquez, Patricia.

Mail: cboubee@faa.unicen.edu.ar; seove80@yahoo.com.ar;
acostamariacecilia13@gmail.com; rodolfoedandrea@yahoo.com.ar
psastre@faa.unicen.edu.ar;

Filiación: Facultad de Agronomía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Azul, Argentina.

Especialidad: Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática

Tipo de trabajo: Comunicación Oral Breve

Palabras claves: Naturaleza de la Ciencia. Ingresantes. Cuestionario.

Resumen

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación “Las representaciones sobre la Naturaleza de la Ciencia en ingresantes a la Facultad de Agronomía: un estudio de caso desde la Sociología Configuracional” que se desarrolla conjuntamente entre la Facultad de

Agronomía (UNCPBA, Azul) y la Facultad de Química e Ingeniería (UCA, Rosario). La finalidad del proyecto es explorar y comprender las configuraciones en las que se han constituido las representaciones sobre la Naturaleza de la Ciencia (en adelante NdC) en los ingresantes, identificando cuáles son las características principales de dichas representaciones, cómo se han construido y qué rasgos conservan a lo largo del tiempo. Para la consecución de este propósito se plantea, como primer objetivo, la identificación y descripción de las representaciones sobre la NdC, que poseen los alumnos ingresantes a la Facultad de Agronomía mencionada, a través de diferentes instrumentos. En este trabajo se presenta el primer instrumento de indagación que es un cuestionario, y se mencionan aspectos generales sobre las entrevistas biográficas, instrumentos que permitirán ampliar la indagación.

Introducción

Producir conocimiento sobre las representaciones sobre la Naturaleza de la Ciencia (NdC) que poseen los alumnos es sumamente importante, ya que comprender las características de esas representaciones permite construir herramientas para transferir ese conocimiento al campo de la docencia y, en consecuencia, a la enseñanza de la ciencia en los diferentes niveles educativos y en el universitario en particular. Entre todas las formas disponibles para precisar la NdC en este trabajo se adhiere a la definición elaborada por Vázquez, Manassero, Acevedo y Acevedo (2007). La NdC incluye la reflexión sobre los métodos para validar el conocimiento científico, los valores implicados en las actividades de la ciencia, las relaciones con la tecnología, la naturaleza de la comunidad científica, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y las aportaciones de éste a la cultura y el progreso de la sociedad. Adúriz-Bravo (2005) considera que en el abordaje de la didáctica de las ciencias naturales conviven diferentes formas que dan significado a la expresión “naturaleza de la ciencia”. Entre algunos exponentes de estos diferentes abordajes, cita a McComas (1998), quién considera que la naturaleza de la ciencia está muy ligada a la oportuna reflexión que se establece sobre las ciencias desde un importante número de disciplinas y en consecuencia, esto se comprobaría a través de las diversas y numerosas producciones que son generadas por los denominados ‘science studies’ (‘estudios sobre la ciencia’). Los diferentes enfoques que se desarrollan actualmente sobre las metaciencias académicas son muy numerosos y diversos y muchas veces contradictorios, constituyendo esto un verdadero obstáculo al momento de querer tomar algún parámetro de referencia para “*la naturaleza de la ciencia escolar, un saber universitario establecido*”.

Existen múltiples investigaciones que exploran las concepciones sobre la NdC, y que constituyen antecedentes fundamentales para esta investigación, pero las indagaciones se realizan mayoritariamente con docentes. El trabajo de Pope y Scott (1983) se erige como un antecedente valioso, por la relación que establece entre visiones epistemológicas y acciones prácticas de los profesores. En una línea similar las investigaciones de Lederman (1999) y Porlán y Rivero (1998) muestran que las ideas de los docentes se caracterizan por visiones epistemológicas tradicionales. Todos estos trabajos han desarrollado numerosos instrumentos, tipo cuestionario, para indagar las concepciones sobre la NdC, los cuales si bien realizan aportes valiosos sobre los hallazgos respecto a la naturaleza de las concepciones, no profundizan en otro tipo de instrumentos que complementen los cuestionarios, excepto algún uso aislado de entrevistas. Por tanto, dejan un área de vacancia interesante para profundizar el estudio de las concepciones a partir de la investigación biográfico narrativa.

Las representaciones implican un proceso de elaboración de un objeto social por una comunidad, dice Moscovici (1986) al conceptualizar a las representaciones sociales (RS), como concepto complejo. Las RS no son una expresión netamente individual ni exclusivamente social; más bien, aparecen en una zona de intersección entre lo individual y lo colectivo, es decir, entre lo psicológico y lo social. Es preciso entenderlas como proceso y como producto; como el conjunto de creencias, ideas, conocimientos, valores, entre otros aspectos, que comparte un grupo de sujetos con relación a su pertenencia a un determinado status social

Se toma posición en esta investigación por la noción de representación pues se estima que permite comprender en su dimensión histórica y constitutiva el conocimiento que los sujetos construyen sobre la ciencia, permitiendo además una mirada holística. Se pueden considerar a las concepciones como constitutivas de las representaciones, y ambas nociones nutren las investigaciones sobre NdC.

Finalmente, se sostiene que los aportes desde la Sociología Configuracional de Norbet Elias (Tenti Fanfani, 2009) constituyen un referente teórico indispensable para analizar la construcción de las representaciones sobre la NdC.

Instrumento inicial de indagación: cuestionario

En este artículo se presenta un cuestionario, primer instrumento de indagación, el cual persigue el propósito de identificar y describir las representaciones sobre la NdC, que poseen

los alumnos ingresantes a la Facultad de Agronomía, sede de la investigación y que constituyen el recorte empírico de la misma.

Para elaborar este instrumento se toma como base el cuestionario utilizado por Delorenzi y Boubée, (2013) el cual es una adaptación de otro que se toma como referente fundamental, que fue validado y aplicado en un estudio desarrollado por Vasques Brandão, Solano Araujo, Veit y Lang da Silveira (2011). El cuestionario que aquí se presenta está constituido por 40 ítems, y se incorporan otros temas con sus respectivas afirmaciones. Los contenidos de los ítems refieren a: Idea de ciencia (IC), Naturaleza del Conocimiento Científico (NCC), Construcción y Validación del Conocimiento Científico (CVCC), Naturaleza y Función de los Modelos Científicos (NFMC), Naturaleza y Función de las Teorías Científicas (NFTC), Naturaleza y Función de las Leyes Científicas (NFLC), y Relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (RCTS).

En función de los destinatarios del proyecto, se quitó la categoría Naturaleza de la Enseñanza de la Ciencia en el Aula (NECA) incluida en el cuestionario en que se basa el presente y añadiéndose un espacio de opinión abierto para que los ingresantes expresen sus opiniones sobre el cuestionario.

Muchas veces al hacer referencia al enfoque cualitativo se adjudica al mismo una connotación, por oposición, de no-cuantitativo. Sin embargo la cuantificación y la medición son también habituales dentro de este enfoque, por lo que el término cualitativo apunta más bien al aspecto clave u objeto de esta investigación, en el sentido expuesto por Erickson (1989): *lo que hace a un trabajo ser cualitativo o interpretativo es lo referente al enfoque y a la intención sustancial, no al procedimiento de recopilación de datos.* (Sastre Vázquez, P, D'Andrea, R. y Delorenzi O., 2011). En este trabajo se utiliza una complementación entre ambas metodologías ya que, si bien el análisis requiere métodos cualitativos, la valoración de los resultados exige también técnicas cuantitativas (Anguera 1998; Cook y Reichardt, 1986). Es decir, la metodología de este trabajo se posiciona en esta confluencia de análisis complementarios cuantitativos y cualitativos.

El cuestionario presenta una escala de tipo Likert, con cinco opciones de respuesta: Muy de Acuerdo (MA), De Acuerdo (A), Indiferente (I), En Desacuerdo (D) y Muy en Desacuerdo (MD). Hay ítems positivos, que expresan actitud positiva hacia el objeto –en este caso dan cuenta de una visión actual de la NdC-, e ítems negativos, que expresan actitud negativa hacia el mismo. Los puntajes van de 1 a 5, dando mayor puntaje a la opción de respuesta

que indica actitud positiva hacia el objeto. Si el ítem es positivo, la opción MA recibe 5 puntos; en cambio si es negativo, la opción MD recibe este puntaje.

El análisis de las respuestas al cuestionario se realizará, en principio, estadísticamente, a fin de intentar la identificación de factores subyacentes al contenido de las afirmaciones. Este tipo de análisis ofrece una visión global sobre la tendencia que tienen los casos de estudio, respecto de las respuestas positivas del cuestionario, es decir, si se evidencia una actitud cercana a las posiciones actuales sobre la NdC. Esto permite tener ciertos datos respecto de la actitud favorable hacia las respuestas positivas, marcando una tendencia en ese sentido. No obstante, no permite analizar cuáles son las nociones epistemológicas que presentan los sujetos, diferentes a la perspectiva actual.

Luego, se realizará un análisis artesanal, agrupando las respuestas en función de categorías previamente establecidas y asociadas a las distintas afirmaciones, elaboradas en función de las siguientes posiciones epistemológicas en referencia a las representaciones sobre la NdC: *positivismo, realismo, empirismo y constructivismo*.

Uno de los elementos que hace al núcleo más ortodoxo del paradigma *positivista* es el dogma y la universalidad del método científico. La visión epistemológica denominada *realismo* -en líneas generales, pues existen diferentes formas de realismo- plantea la correspondencia entre las creencias sobre el mundo y éste mismo, es decir, los sujetos con esta postura consideran que sus creencias constituyen la realidad. En cambio, para la mirada epistemológica *empirista*, la naturaleza de la ciencia se caracteriza por la idea de que el punto de partida del conocimiento científico es la experiencia, y que ésta es su prueba de veracidad. Finalmente, para la visión epistemológica *constructivista*, la ciencia y el conocimiento científico son construcciones sociales, culturales, históricas, políticas, éticas e ideológicas.

Luego del análisis cuantitativo y cualitativo de los cuestionarios se realizarán entrevistas biográficas, con la finalidad de indagar aspectos no explicitados en el cuestionario, y para contextualizar otros. Estas entrevistas se analizarán a partir de la elaboración de biogramas, que conforman una estructura gráfica que recoge los eventos de la trayectoria de cada ingresante. Luego se procede a la interpretación de la información recogida, utilizando las mismas categorías que para el análisis del cuestionario.

Estos instrumentos permiten abordar el estudio desde una perspectiva de la Sociología Configuracional de Norbert Elias (Tenti Fanfani, 2009), avanzando así en un área de vacancia, respecto a cómo se construyeron esas representaciones, en relación con el

contexto socio histórico, y por qué conservan a lo largo de generaciones determinadas connotaciones.

En el cuestionario que se presenta se indica la temática a que refiere cada afirmación, de forma agrupada, pero a los alumnos se les presentarán estos ítems ordenados de forma aleatoria. Por razones de espacio se han quitado las cinco opciones de respuesta que van del acuerdo absoluto al total desacuerdo, tal como ya se ha descrito. El instrumento inicial es el siguiente:

	Afirmación
IC	La ciencia es el estudio de campos tales como: biología, física, química.
IC	La ciencia es un cuerpo de conocimiento compuesto por teorías y leyes, que explica el mundo que nos rodea.
IC	La ciencia constituye una forma de explorar lo desconocido y descubrir nuevas cosas y elementos acerca de lo que nos rodea y sobre el funcionamiento del universo.
IC	La ciencia, a través de experimentos, resuelve problemas de interés sobre el mundo que nos rodea.
IC	La ciencia desarrolla y usa el conocimiento, para hacer mejor el mundo donde vivimos.
IC	La ciencia es una actividad humana, cuyo producto es el conocimiento científico, el cual, es considerado como una construcción socio histórica, provisorio, comunicable y connotado por aspectos éticos e ideológicos
NCC	Las teorías científicas representan la naturaleza tal como es de hecho, describiendo y explicando los fenómenos naturales de manera completa.
NCC	El progreso de la ciencia se debe al descubrimiento de teorías científicas, cada vez más completas y verdaderas.
NCC	Una importante característica de las teorías científicas es la posibilidad que puedan ser consideradas como incorrectas.
NCC	Todas las leyes científicas son universales, pues se pueden aplicar en cualquier situación y condición en la naturaleza.
NCC	La ciencia no es segura, pero es progresiva por naturaleza, pues permite la revisión de sus supuestos y está abierta a nuevas ideas.
NCC	Las leyes científicas son generalizaciones de muchas observaciones y/o experimentos.
NCC	Los resultados de observaciones y de experimentos son incuestionables, pues revelan cómo es o cómo funciona de hecho, la naturaleza.
NCC	Las teorías científicas, por más que estén bien apoyadas en la observación y en la experimentación, podrán revelarse como incorrectas en ciertos dominios.
CVCC	La observación científica siempre se realiza a partir de algún presupuesto teórico sobre el objeto de estudio.
CVCC	El punto de partida para la construcción del conocimiento científico siempre debe ser la observación y la experimentación.
CVCC	La efectividad y la objetividad del trabajo científico se deben al cumplimiento fiel de las etapas establecidas por el método científico: observación, hipótesis, experimentos y elaboración de teorías.
CVCC	Es un mito la existencia de un método científico que, si se sigue juiciosamente, conduce a resultados correctos e incuestionables.
NFMC	Los modelos científicos son construcciones humanas: siempre se originan en la mente de quien los (re)construye.
NFMC	Los modelos científicos pueden ser entendidos como descripciones fieles de aspectos de la realidad.
NFMC	Una de las funciones de un modelo científico es servir como herramienta de enseñanza.
NFMC	Los modelos científicos representan exactamente aquello a lo que se refiere.
NFMC	Los modelos científicos asumen un papel de mediación entre teoría y realidad.
NFMC	Los modelos científicos pueden ser descritos como teorías científicas que son simplificadas para fines didácticos y de divulgación científica.
NFTC	Las teorías son escasas y encapsulan lo más importante del conocimiento científico, en cambio los modelos son numerosos.
NFTC	Las teorías científicas son descubiertas, porque la idea y los problemas estaban ahí todo el tiempo para ser descubiertas.
NFTC	Las teorías científicas son descubiertas por algunos científicos de manera accidental.
NFTC	Las teorías científicas son creadas a partir de hechos conocidos e investigados.
NFTC	Las teorías, dentro de su marco explicativo, abarcan a leyes, modelos, y a veces, a otras teorías de menor alcance.
NFTC	La amplitud de rango explicativo de una teoría y su profundidad hace que la formulación de su cuerpo teórico ocurra con muy poca frecuencia.
NFLC	Los científicos descubren las leyes porque estas se basan en hechos experimentales.
NFLC	Algunos científicos descubren una ley por accidente, pero otros científicos pueden inventar una ley de sus hechos conocidos.
NFLC	Las leyes describen regularidades en la naturaleza, sin cuestionar las causas o el significado ni buscar conexiones más profundas con otros fenómenos. Aunque algunas leyes son el sustrato mismo de grandes teorías.

NFLC	Las leyes científicas son descubiertas por los científicos, pues las leyes están ahí en la naturaleza, y los científicos sólo tienen que encontrarlas.
RCTS	Los valores socioculturales no influyen en la dirección y los temas de la investigación científica.
RCTS	Los científicos deberían tener conciencia al hacer la investigación, porque sus investigaciones pueden impactar en el medio ambiente.
RCTS	Los científicos deberían hacer acuerdos sobre los efectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología, pues hay efectos negativos que no pueden predecirse en sentido absoluto a pesar de las previsiones que se tomen.
RCTS	La ciencia y la tecnología influyen en nuestra vida diaria, pues ambas, de un modo u otro, han investigado y /o desarrollado lo que nos rodea.
RCTS	Dado que los avances científicos y tecnológicos producen impactos ambientales y sociales, es necesaria la presencia de organismos de control, destinados a analizar dichos avances sobre la sociedad.
RCTS	La ciencia es la base de todos los avances tecnológicos, aunque es difícil ver como la tecnología puede auxiliar a la ciencia.
<p><i>En este espacio puedes expresar tu opinión sobre el cuestionario que acabas de completar, indicando si alguna afirmación te resultó confusa, si realizarías alguna modificación, etc. ¡Muchas gracias!</i></p>	

Referencias bibliográficas

1. Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores deficiencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Tecne, Episteme y Didaxis*, 23-33.
2. Anguera, M.T. (1998). Tratamiento cualitativo de datos. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual y G. Vallejo, *Métodos de investigación en psicología* (pp. 549-576). Madrid: Síntesis.
3. Cook, T. D. y Reichardt, CH. S. (1986). Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y cuantitativos. En T.D. Cook y Reichardt, Ch. S. (Eds.) *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (pp.25-58). Madrid: Morata.
4. Delorenzi, O., y Boubée, C. (2013). *Construcción de la identidad profesional en docentes principiantes. Buscando indicios a través de la investigación biográfico-narrativa*. VII Jornadas sobre la Formación del Profesorado: Narrativa(s), Prácticas e Investigación(es). Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata. 12, 13 y 14 de septiembre de 2013. Artículo completo en E-Book, ISBN 978-987-544-514-7.
5. Lederman, N. (1999). Teachers' understanding of nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(6), 497-521.

6. McComas, W. (ed.) (1998). *The nature of science in science education. Rationales and strategies*. Dordrecht: Kluwer.
7. Moscovici, S. (1986). *Psicología Social, I*. Barcelona: Paidós.
8. Pope, M. L. y Scott, E. M. (1983). La epistemología y la práctica de los profesores. En: Porlán, R., García, J. y Cañal, P. (1988). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*, (pp. 179-192). Sevilla: Díada.
9. Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una perspectiva en el área de ciencias*. Sevilla: Díada.
10. Sastre Vázquez, P, D'Andrea, R. y Delorenzi O. (2011). *Profesores de enseñanza universitaria y su visión sobre la ciencia y la tecnología*. Segundo Congreso Internacional de Educación en Ciencia y Tecnología. Catamarca.
11. Tenti Fanfani, E. (2009). Lecciones sociológicas de Norbert Elias. En Kaplan, C. Orse, V. (coords.) *Poder, prácticas sociales y proceso civilizador. Los usos de Norbert Elias*, Bs. As.: Noveduc.
12. Vasques Brandao, R.; Solano Araujo, I.; Veit, E. y Lang da Silveira, F. (2011). Validación de un cuestionario para investigar concepciones de profesores sobre ciencia y modelado científico en el contexto de la física. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 2011, 6 (1), 43-60.
13. Vázquez, A., Manassero, M. A., Acevedo, J., y Acevedo, P. (2007). Consensos sobre la Naturaleza de la Ciencia: la Comunidad Tecnocientífica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 331-363.

37.- “FORMACIÓN DE CONCEPTOS EN FISIOLÓGÍA”

Autores: María Anahí Peñalva, Sonia Beatriz Tosti, Analía Cristina Cecho; María Cecilia Fucini

Mail: anahipenalva@gmail.com; sobetis@yahoo.com.ar; analiacecho@gmail.com; lafucha@hotmail.com.ar

Filiación: Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata

Especialidad: Enseñanza de Fisiología

Tipo de trabajo: relato de experiencia

Palabras clave: Fisiología, indicadores, conceptos

Resumen

El objetivo de esta experiencia es establecer el grado de conceptualización en alumnos que cursaron Fisiología en la Facultad de Odontología de la UNLP en el primer cuatrimestre del año 2015. Se utilizaron como indicadores: 1) Si la fundamentación es correcta,*2) Si la expresión del contenido puede ser entendida, 3)*Si el estudiante tiene capacidad de síntesis. Se formularon cuatro preguntas. Aquellos estudiantes con conceptualizaciones erróneas son identificados con la letra X; los estudiantes que formaron conceptos incompletos o que no satisfacen los indicadores fueron categorizados como R y aquellos que formaron conceptos fueron categorizados como F C. Respuestas a la pregunta 1: 9 (22,5 %) X, 11 (27,5 %) R, 20 (50 %) F C. Con respecto a la pregunta 2: 15 (37,5 %) X, 14 (35 %) R, 11 (27,5 %) F C. En lo referente a la pregunta 3: 17 (42,5 %) X, 7 (17,5 %) R, 16 (40 %) F C. Respuestas a la pregunta 4: 14 (35 %) X, 15 (45 %) R y 18 (20 %) F C. Los valores más bajos corresponden al grupo R con la pregunta 3 y X con la pregunta 1. Los valores más altos corresponden con la formación de conceptos.

Ponencia

Introducción

El conocimiento vulgar constituye el modo común y espontáneo de conocer, que acontece en la vida diaria, que se posee sin haberlo buscado, sin aplicar un método y sin haber reflexionado sobre algo. Es superficial, sensitivo, subjetivo, no sistemático y acrítico. Los conocimientos del saber vulgar pueden ser verdaderos o no, lo cierto es que la pretensión de serlo no se plantea de una manera reflexiva. "La ciencia- afirma Bunge- parte del conocimiento común y lo rebasa con su crecimiento: de hecho, la investigación científica empieza en el lugar mismo en que la experiencia y el conocimiento ordinarios dejan de resolver problemas o hasta de plantearlos". El hombre que, como decía Aristóteles, naturalmente desea saber, no se conforma con la inmediatez de las percepciones propias de la vida cotidiana y quiere ir más allá del conocimiento ordinario. Este salto conduce al método científico. El conocimiento científico es el resultado de la investigación científica y se caracteriza por ser fáctico, sistemático, metódico, preciso, comunicable y verificable.

La inquietud sobre la adquisición de saberes no es algo que se remonta a la modernidad, sino que va más allá; en la antigua Grecia con la instalación del método socrático (refutación, mayéutica y anamnesis) y la categorización, que propuso Aristóteles, se comenzó a desarrollar el tema de la formación de conceptos. Perrone y Propper (2007) definen al

concepto como “la producción de una idea o abstracción . Creación intelectual que define o describe una idea o una práctica contextualizada en un marco de conocimiento previo. Representación mental de una porción de la realidad o de una creación mental misma que concibe su significado a través de la expresión en palabras o sentencias lingüísticas” La actividad que se genera en el proceso se denomina conceptualización.

Las conceptualizaciones se producen fundamentalmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las instituciones educativas. Afirman Perez Ponce de León y Gonzalez Bello (2002) que “Los conceptos científicos y espontáneos se desarrollan en contextos diferentes, asumiendo en muchos casos, direcciones inversas. Comienzan apartados y avanzan hasta formar las ideas definitivas, que sobre el objeto o fenómeno el alumno se formará. Este es el punto clave del papel que juegan los conceptos cotidianos en la formación de conceptos científicos.”

En la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata ,en la asignatura Fisiología nos planteamos si nuestros alumnos generan verdaderos conceptos y por ello decidimos realizar la presente experiencia.

Objetivo:

Identificar la formación de conceptos en alumnos que cursaron Fisiología en la Facultad de Odontología de la UNLP en el primer cuatrimestre del año 2015

Material y método:

En una población de 40 estudiantes que cursaron la asignatura en el primer cuatrimestre de 2015 se realizó una experiencia para identificar al formación de conceptos con los siguientes indicadores:

*Si la fundamentación es correcta

*Si la expresión del contenido puede ser entendida

*Si el estudiante tiene capacidad de síntesis

A estos 40 estudiantes se les toma una prueba que consta de cuatro preguntas. El criterio de corrección en las evaluaciones está dirigido a establecer si los estudiantes forman conceptos, si sus conceptualizaciones son erróneas o si han formado conceptos incompletos /no satisfacen todos los indicadores.

Resultados:

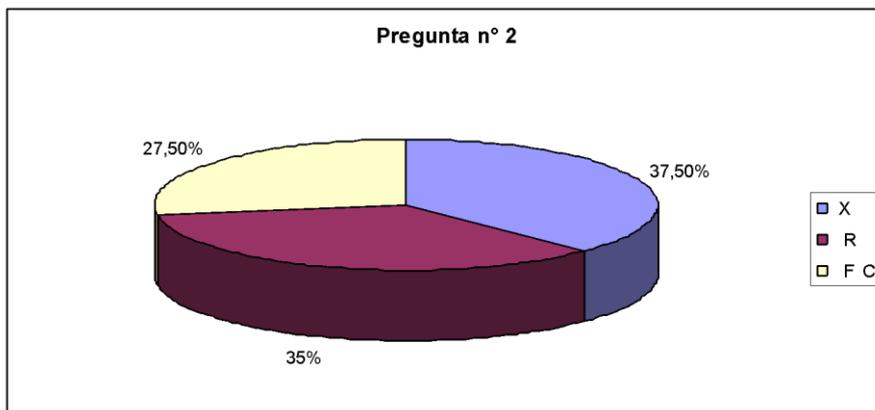
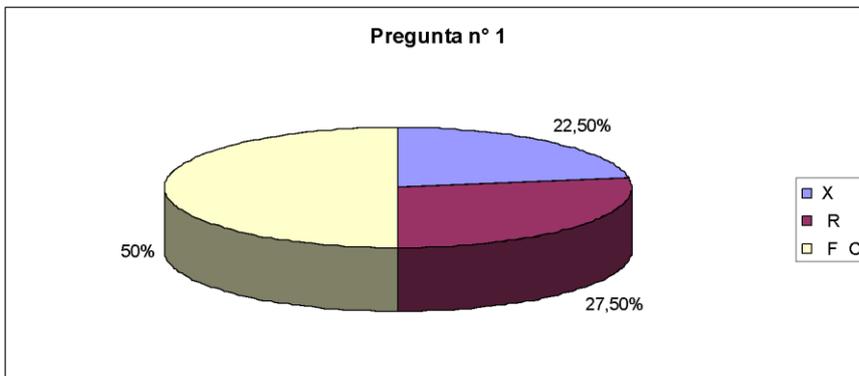
En la tabla que se halla a continuación, aquellos estudiantes con conceptualizaciones erróneas son identificados con la letra X; los estudiantes que formaron conceptos

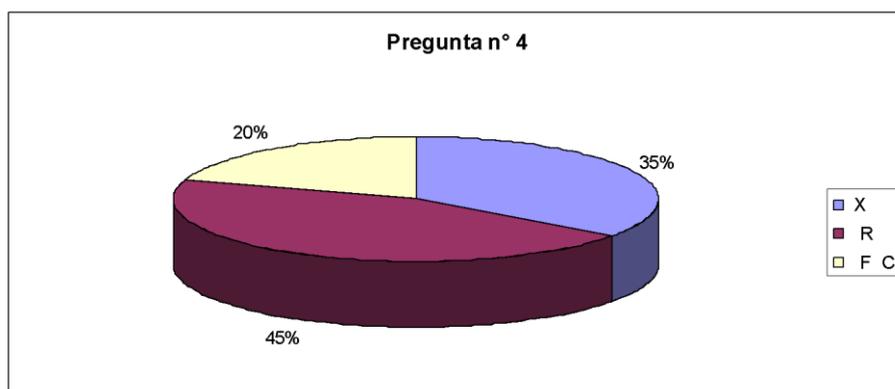
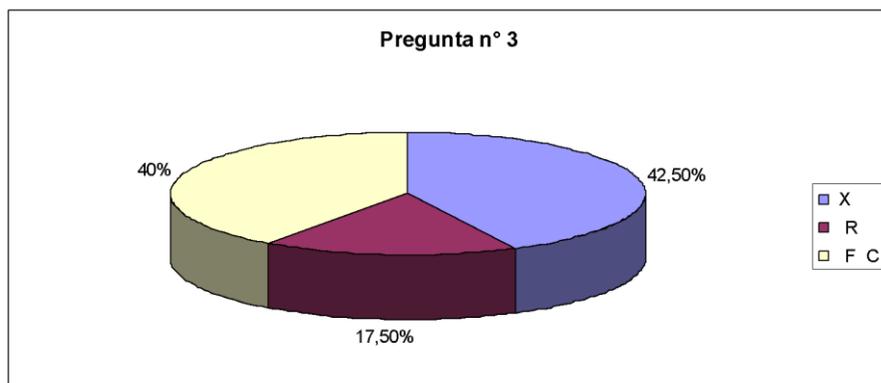
incompletos o que no satisfacen todos los indicadores son categorizados como R y aquellos que formaron conceptos son categorizados como F C.

Tabla 1

	X	R	F C
Pregunta N° 1	9 (22,5 %)	11 (27,5 %)	20 (50 %)
Pregunta N° 2	15 (37,5 %)	14 (35 %)	11 (27,5 %)
Pregunta N° 3	17 (42,5 %)	7 (17,5 %)	16 (40 %)
Pregunta N° 4	14 (35 %)	15 (45 %)	18 (20 %)

Gráficos





Conclusiones

Los valores más bajos corresponden al grupo R con la pregunta 3 y X con la pregunta 1 . Los valores más altos se han establecido que corresponden con la formación de conceptos.

Bibliografía

1. Bunge M (1986) ¿Qué es la ciencia? Ediciones Siglo XX. Bs As.
2. Carpio A (2004) Principios de Filosofía: una introducción a su problemática Gauco 2 ed 5º reimpresión Bs As
3. Pérez Ponce de León N y Gonzalez Bello S (2003) Modelo didáctico para la formación de conceptos científicos en alumnos de secundaria básica Cad. Bras, Ens. FYS v 29, nº 1 p 98- 116
4. Perrone G y Ptopper F (2007) Diccionario de educación Alfagrama Ediciones Bs. As

38.- “REPENSAR UNA SECUENCIA PARA ENSEÑAR EL CONCEPTO DE DERIVADA Y SU EVALUACIÓN”

Autores: Lic Ana Clara Torelli – Lic Pagano Roxana

Mail: anaclaratorelli@gmail.com – roxana.pagano@gmail.com

Filiación: Universidad Nacional de Luján

Especialidad: Enseñanza del concepto de la derivada en nivel universitario y su evaluación.

Tipo de trabajo: Ponencia

Palabras Clave: Investigación, Intervenciones didácticas, Propuestas de enseñanza áulica, Estrategias de enseñanza, Aprendizaje participativo y cooperativo. Evaluación como proceso.

Resumen.

La problemática de desgranamiento y abandono estudiantil en las universidades, nos ha llevado a implementar acciones concretas para intentar revertir dicha situación. La experiencia que venimos desarrollando sistemáticamente en la carrera de Ingeniería Agronómica, desde 2011 dentro de un proyecto interdisciplinario de investigación, nos llevó a comprender que es indispensable para producir un cambio real en las posibilidades de aprender, prestar atención en la propuesta de enseñanza áulica. Nos hemos centrado en el diseño, implementación y registros de situaciones de enseñanza concretas, poniendo como objeto de análisis contenidos de matemática, proponiendo un abordaje, no desde el enfoque tradicional sino a partir de proponer elementos que les permitan a los estudiantes pensar nuevas relaciones para llegar a nuevos conceptos. El análisis de registros, apoyándonos en cuestiones relevantes nos permite inferir sobre los resultados. De las reflexiones realizadas surge un aspecto central y que actualmente postulamos como objeto de indagación en una nueva investigación: la evaluación de los aprendizajes. Llegamos así a concebir la necesidad de proyectar una evaluación consonante con una enseñanza que se orienta hacia los aspectos conceptuales del conocimiento por sobre el dominio algorítmico. Desde nuestra perspectiva esta intención supone problematizar la evaluación como parte de un proceso complejo.

Introducción

La experiencia que desarrollamos desde el año 2007 en la carrera de Ingeniería Agronómica, con el fin de mejorar la calidad educativa de los estudiantes, evitar el fracaso y las dificultades de permanencia, nos llevó a analizar algunos conflictos a considerar para que los estudiantes

puedan comprender qué significa estudiar en la universidad, y en qué sentido es diferente de sus experiencias anteriores.

Los conflictos a considerar:

- Los estudios en la universidad, en su primer año, están íntimamente ligados a aprender nuevos conocimientos, y las dificultades no pueden sólo ser atribuidas a la mala formación alcanzada por los niveles de enseñanza anteriores. Enfrentar los estudios superiores constituye una exigencia intelectual que requiere de conocimientos y herramientas que habitualmente no se han adquirido con anterioridad. Es necesario asistirlos para que puedan hacerse cargo progresivamente de su propio aprendizaje.

- Enseñar y aprender son procesos relacionados pero no idénticos. El tiempo que habitualmente un docente destina a la enseñanza de los contenidos difícilmente coincide con el tiempo del aprendizaje. Por un lado los docentes deben respetar un programa, pensando que producir cambios en las estrategias de enseñanza no les permitiría cumplir con los contenidos propuestos. Por otro lado, la forma en la que se presentan los contenidos afecta de manera sustancial no sólo las posibilidades que se le ofrecen al alumno para aprenderlos sino también el sentido que puede otorgarle a ese conocimiento.

Estas conceptualizaciones nos llevaron a diseñar un proyecto de *investigación* centrado en *propuestas de enseñanza* que permitieran modificar algunas de las dificultades visualizadas [1]. Así *la situación de enseñanza dentro del aula se constituye en nuestro objeto de estudio*; nos propusimos diseñar, implementar y analizar colectivamente propuestas que ayuden a los estudiantes a aprender y a estudiar contenidos de las asignaturas que están cursando y que necesitan aprobar.

En una primera etapa se comenzó a trabajar con una propuesta en el área matemática, puntualmente con el concepto de derivada, para lo cual se comprometió todo el equipo buscando las *intervenciones* más adecuadas para favorecer el aprendizaje de nuestros alumnos.

Diseño de la propuesta didáctica

La propuesta didáctica tiene como objetivo introducir a los estudiantes en forma progresiva en el concepto de derivada, partiendo de situaciones problemáticas, que les permita observar la necesidad de introducir un nuevo concepto para su resolución. El concepto de derivada resulta central para encarar contenidos de distintas asignaturas de su carrera.

Se diseñó colectivamente estas intervenciones para luego implementarlas en la asignatura Matemática General correspondiente al segundo cuatrimestre de la carrera Ingeniería Agronómica.

En el diseño de la propuesta, se fueron presentando distintas situaciones a considerar:

- El diseño se centró en la preocupación por lograr la *participación* de los estudiantes individual pero sobre todo grupal. Todas las actividades propuestas se realizaban en grupos de 3 o 4 alumnos. Nuestro enfoque sobre los procesos de aprendizaje otorga un valor central a la confrontación de las ideas como motor esencial de la construcción del conocimiento; por eso propusimos un *aprendizaje cooperativo*, para que los alumnos puedan progresivamente apropiarse, utilizar y transmitir los conceptos matemáticos. Consideramos que esto tiene posibilidades de ocurrir en interacción con el otro.
- Se buscó en cada propuesta provocar la discusión entre los estudiantes como insumo para el desarrollo de la clase, lo cual nos obligaba a pensar para cada actividad las distintas posibilidades de resolución que podían aparecer, y así anticiparnos y no desviarnos de nuestros objetivos.

La propuesta didáctica se implementó en tres clases de la asignatura y se registró a través de videos (para las situaciones colectivas) y de audio (en dos de los pequeños grupos de trabajo) donde parte del equipo de investigación se intercaló para trabajar con los estudiantes, escuchar y realizar intervenciones pertinentes para luego analizar.

Algunas de las actividades propuestas.

En este trabajo seleccionamos algunos segmentos.

- 1) Los gráficos indican la distancia que ha recorrido Daniel al salir de su casa en función del tiempo, en dos ocasiones en que visitó a sus amigos que se encuentran a 80 Km de distancia de su casa

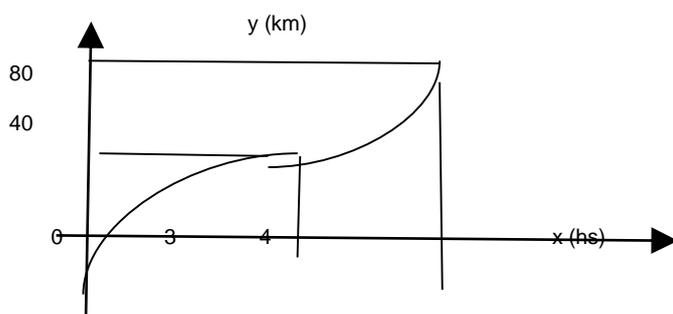


Fig. 1. El gráfico muestra distancias recorridas en función del tiempo

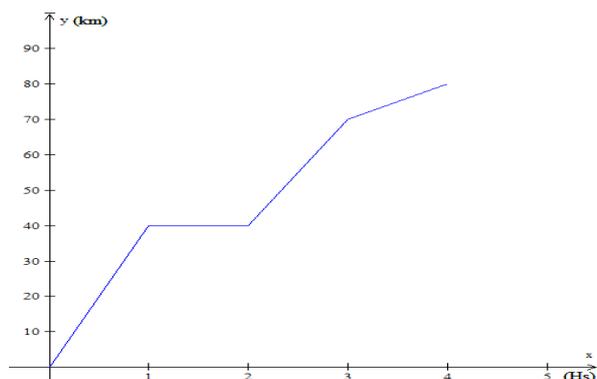


Fig. 2. El gráfico muestra distancias recorridas en función del tiempo

- Calcular la velocidad media en el recorrido total para cada uno de los gráficos.
 - Esta velocidad, nos sirve para calcular los km recorridos entre el punto de partida y la 1hs?. Y entre el punto de partida e las 3 hs?
 - ¿Puedo calcular la velocidad media con exactitud en distintos intervalos de tiempo en cada recorrido? Calcular las velocidades en algunos intervalos.
 - Calcular la pendiente de la recta que pasa por los extremos de cada intervalo que utilizaste en punto c).
 - ¿En algún intervalo, el automóvil se desplazó a la velocidad de 35 k/h? ¿Y en algún instante?
 - ¿Puedo calcular la velocidad exacta a las 3,5 hs en los dos trayectos?
- 2) En el siguiente gráfico se han dibujado distintos cuadrados.
- Calcular la variación de las áreas en función de la longitud de sus lados, de los cuadrados que se encuentran en forma consecutiva.
 - Graficar las áreas de los cuadrados en función de la longitud de sus lados en un sistema de ejes coordenados.
 - Cuál es la ecuación de la gráfica encontrada? ¿Cuál es su dominio? ¿Tiene sentido considerar en cero en el dominio?

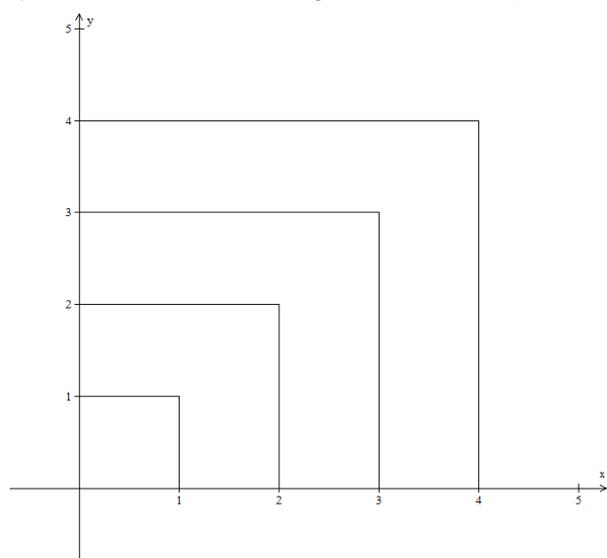


Fig. 3. El gráfico muestra distintos cuadrados superpuestos.

- 3) Consideremos ahora la función $f(x) = x^2$ en todo su dominio
- Graficar la función dada
 - Calcular el valor de la función en 1 y 3

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(3)-f(1)}{3-1} = \frac{f(3)-f(1)}{\Delta x}$$

- Calcular la variación promedio o tasa de cambio promedio entre dichos puntos
- Dibujar la recta que pasa por los puntos encontrados en b). Calcular la pendiente de dicha recta.

- e) Realizar los mismos pasos de b), c) y d) para calcular la tasa de cambio promedio en los intervalos [1,4]; [1,1.5]; [1, 1.2]. Realizar varios gráficos si lo consideras necesario.
- f) ¿Qué relación se encuentra entre la tasa de cambio promedio y las pendientes de las rectas secantes?
- g) ¿La tasa de cambio nos podrá dar negativa? Si te parece que sí nombrar un intervalo donde suceda esto. Cómo resulta la pendiente de la recta que une los puntos del extremo del intervalo en estos casos?.
- h) ¿Nos podrá dar cero? Si consideras que sí nombra un intervalo. ¿Cómo resulta la pendiente de la recta secante en este caso?

Algunos aspectos observados durante la implementación de la secuencia:

- En algunos estudiantes una actitud muy pasiva ante las consignas dadas, esperando que el docente realice alguna intervención o resuelva en el pizarrón, sin intentar resolverlas de manera grupal ni individual. Entendemos que los roles del profesor y del alumno están fuertemente arraigados en el aula universitaria y que no basta la sola propuesta para producir un cambio; se requiere un trabajo progresivo y sostenido. Muchos de los grupos de trabajo no lograron, aunque era propuesto por la docente, la interacción con sus compañeros, la discusión entre ellos, que creemos tan necesaria para razonar y alcanzar el aprendizaje.

- La composición del grupo –como sucede en general con los ingresantes- es muy heterogénea con lo cual las posibilidades de resolver las consignas y los tiempos requeridos, son muy dispares. Esta heterogeneidad no es a priori visible para los docentes.

Conclusiones y trabajos futuros

En este momento hemos analizando parte del material registrado en los videos y audios con el objetivo de revisar la propuesta y realizar las correcciones que consideremos más adecuadas para mejorar las *intervenciones didácticas* y lograr que los estudiantes logren acercarse con mayor facilidad a los conceptos fundamentales de la asignatura, instalando en la clase un compromiso con la discusión y la participación en los grupos, ya que es en esta interacción que el estudiante logra incorporar, procesar, elaborar y transmitir los conocimientos adquiridos.

Para trabajar en forma homogénea, se van a presentar situaciones problemáticas en cada clase, los alumnos contarían con un tiempo para su resolución en pequeños grupos y luego realizarían una puesta en común para discutir distintas resoluciones posibles (correctas, incorrectas, más económicas...) Luego se podría establecer comparaciones con los ejercicios de la guía para considerar en qué se parecen, cuáles serían las diferencias, qué

ideas se utilizan para su resolución, avanzamos así hacia la estrategia del “uso colectivo del pizarrón” en ruptura con la idea docente instalada de que “el pizarrón es del docente”, lo cual supone que allí solamente debería figurar la versión oficial, la respuesta adecuada.

De las reflexiones realizadas hasta ahora, surge un aspecto central y que actualmente postulamos como objeto de indagación en una nueva investigación: la evaluación de los aprendizajes. Llegamos así a concebir la necesidad de proyectar una evaluación consonante con una enseñanza que se orienta hacia los aspectos conceptuales del conocimiento por sobre el dominio algorítmico. Desde nuestra perspectiva esta intención supone problematizar la evaluación como parte de un proceso complejo, establecer criterios de valoración de las situaciones de evaluación consistentes con la propuesta, producir conocimiento acerca de las características que deberían presentar los instrumentos de evaluación y las condiciones en las que se proponen para que constituyan parte del proceso de aprendizaje y no solo una forma de acreditación. Se está trabajando en la implementación de trabajos prácticos como parte de una evaluación en proceso, se realizará una partición de los parciales, se los evaluará a través de la resolución de distintas situaciones en el aula, tanto grupales como individuales, logrando un seguimiento del trabajo del estudiante en forma continua que nos ayudará a orientarlos a los objetivos de la evaluación y captar lo más posible lo que el alumno aprendió.

Referencias

El proyecto de investigación en el cual estamos participando se encuentra inmerso en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico multidisciplinares e interdepartamentales. El título del proyecto: “La tutoría universitaria: un proceso de construcción interdisciplinario”. Los miembros del proyecto además de los que participamos en este trabajo son: Elena Beatriz Borghi, Oscar Zabala y María Gimenez.

Bibliografía utilizada para la propuesta:

1. Pérez Gómez, A. (1996): “*Comprender la enseñanza en la escuela. Modelos metodológicos de investigación educativa*” en Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. Comprender y transformar la enseñanza. Buenos Aires. Morata (1996)
2. Charlot, Bernard: “*La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas*”, en Faire des Mathématiques, Francia. (1991)

3. Ezcurra, A. M.: *“Los estudiantes de nuevo ingreso: democratización y responsabilidad de las instituciones universitarias”*. Presentado en el coloquio La situación de los estudiantes de nuevo ingreso: un desafío para la universidad del siglo XXI, México. (2007)

4. Tinto, Vincent: *“Taking students retention seriously: rethinking the first year of college”* Conferencia presentada en el encuentro anual de la American Association of Collegiate Registrars and Admission Officers, Minneapolis, Minnesota. (2002)

5. Carlino, Paula : *“Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica”* Fondo de cultura económico, Buenos Aires. (2005):

6. Ortega, Facundo *“Atajos. Saberes escolares y estrategias de evasión”* Miño y Dávila Editores, Buenos Aires. (2008)

7. Brousseau, G. *“Educación y Didáctica de las matemáticas”*, en: *Educación Matemática*. México, Nov. (1999)

8. Brousseau, G. (2007) *“Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas”*. Ed. Zorzal. Argentina.

9. Chevallard, Y. (1997), *“La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado, Psicología Cognitiva y Educación”*, Ed. Aique, Argentina.

10. Sadovsky, P. (2005), *“Enseñar Matemática hoy, miradas, sentidos y desafíos”*. Ed. Zorzal. Argentina.

11. Thomas, *“Cálculo, una variable”*. PEARSON. Decimosegunda edición. México (2010)

12. Larson. *“Cálculo 1”*. Pirámides. Madrid. Séptima edición. (2002)

13. Jorba J. y Sanmartí N (1993) *La función pedagógica de la evaluación*. En “Revista Aula de Innovación Educativa” N° 20 versión electrónica disponible en <http://www.grao.com/revistas/aula/020>

14. Angulo Rasco, J.F. (1994) *¿A qué llamamos evaluación? Las distintas acepciones del término “evaluación” o por qué no todos los conceptos significan lo mismo*. En “Teoría y desarrollo del curriculum”, Málaga, Ed. El Aljibe.

15. Barbier, J.M. (1999) *Prácticas de formación, evaluación y análisis*. En “Formación de formadores Serie Los documentos” N°9 FFyL UBA.

16. Bertoni A, Poggi M y Teobaldo M. (1996) *Los significados de la evaluación educativa: alternativas teóricas*. En Evaluación. “Nuevos significados para una práctica compleja”. Ed. Kapelusz.

17. Sacristán, J (1996) *La evaluación en la enseñanza*. En Sacristán y Perez Gómez “Comprender y transformar la enseñanza”. Morata

18. Bendersky B. (2006) *Evaluación y destinos escolares* en “Revista 12(ntes) Nro. 8” Bs As.

19. Basabe L. Cols E y Feeney S (2006) *La evaluación escolar: de los lemas a los problemas*. en “Revista 12(ntes) Nro. 8” Bs As.

20. Shepard L (2006) “La evaluación en el aula” Universidad de Colorado, Campus Boulder Capítulo 17 de la obra *Educational Measurement* (4ª Edición) Editado por Robert L. Brennan ACE/ Praeger Westport.

21. Camilloni et al (1998) “La evaluación en el debate didáctico contemporáneo” Paidós, Bs. As.

39.- “EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN PREESCOLAR “

Autora: Yarna Castañeda Martínez.

Contacto: Tel. (01 66) 7 59 90 11 y 7 59 90 16

Filiación: Dirección de Investigación y Desarrollo, Centro de Ciencias de Sinaloa. Ave. De las Américas 2771 nte. Col. Villa Universidad C.P. 80010 Culiacán, Sinaloa

Especialidad: Enseñanza de la ciencia en el nivel inicial

Tipo de trabajo: Relato de experiencia

Introducción

La tecnología de ha construido en una medición concreta, material entre la ciencia y la vida cotidiana, configura la cara visible del fenómeno “ciencia”. Uno de los problemas de la pedagogía contemporánea es la falta de opciones teórico- metodológico y técnico para la enseñanza de las ciencias.

La imagen que se tiene de la ciencia y de cómo funciona son distorsionadas con frecuencia, los mitos y los estereotipos que los jóvenes tienen al respecto no se disipan cuando la enseñanza científica se centra estrechamente en sus leyes, conceptos y teorías; por lo tanto el estudio de la ciencia como una forma de conocimiento necesita incluirse en el plan de estudio desde el inicio de la actividad educativa que es preescolar.

La mayor parte del tiempo se impone un concepto erróneo sobre la misma por esta razón no deberá enfatizarse en las vidas de los grandes científicos, aquellas escasa figuras son bien conocidas debido a su genio oportunidad y buen fortuna.

Los estudiantes se deben convencer de que todo tipo de personas gente como ellos mismos, han hecho, hacen y continuarán haciendo ciencia.

El estudio de la ciencia es un esfuerzo intelectual y social, la aplicación de la inteligencia humana para descifrar al mundo, debe ocupar un lugar prominente en cualquier plan de estudio que incluya a la cultura científica como uno de sus objetivos.

Objetivo general:

Validar los resultados del taller experimental en preescolar para la implementación de este espacio dentro del programa educativo de preescolar.

Objetivos específicos:

- A).- La implementación del taller experimental en preescolar
- B).- El fomento a la cultura científica en el ámbito educativo básico
- C).- El desarrollo de habilidades científicas por medio de la experimentación
- D).- La implantación de capacitación a docentes en la enseñanza de las ciencias en el nivel preescolar

Hipótesis

La promoción de habilidades científicas desde preescolar permite que el niño se apropié de una cultura científica en su vida cotidiana, aprendizajes significativos, estímulo para investigar, observar y desarrollar competencias de expresión de ideas y elevación de autoestima con el logro de sus metas.

Se tomarán estándares de inicio con la finalidad de llevar un control de medición en los grupos de muestra.

Desarrollo y metodología aplicada

Se inició el trabajo de investigación con una evaluación inicial en entrevista tanto de docentes, que permitiera conocer el concepto de ciencia de los mismos y las actividades que las promueven en el trabajo áulico para este fin.

Se realizaron registros de observación en el trabajo áulico y entrevistas a los niños sobre las actividades experimentales.

La evaluación del trabajo inicial de las docentes permitió trabajar el curso de capacitación docente para la aplicación de la actividad experimental en las aulas basadas en las ideas previas de la docente. Promoviendo el cambio conceptual del maestro acerca de la ciencia y del prototipo de un científico.

Se llevaron a cabo algunas técnicas del método de investigación acción, como la observación participativa, plasmada en el diario de campo realizado durante las actividades en los talleres.

Los cuales consisten en trabajos de investigación que permitieron el análisis reflexivo de las expresiones y trabajo los niños por medio de las actividades de experimentación, originando la interacción activa de los alumnos con el investigador y rescatando datos importantes para el investigador.

Durante el desarrollo de los talleres se aplicó la técnica de: “preguntas productivas” propuestas en 1985 por José Eltgeest, como una herramienta de estímulo para incitar al niño a observar, reflexionar y expresar oralmente sus ideas y argumentos

La técnica de preguntas productivas se clasifica en 6 tipos:

- Para enfocar la atención.
- para contar y medir.
- para comparar.
- preguntas de acción.
- para proponer problema.
- para razonar.

Esta técnica se utilizó de manera verbal con los alumnos a través de entrevistas no estructuradas llevadas a cabo de manera diferente con cada grupo de acuerdo a la problemática o experimento que se está realizando.

Conclusiones y resultados

El análisis de las evaluaciones permitió rescatar el concepto de ciencia de las docentes y modificar el trabajo áulico dado los resultados de las actividades experimentales en la mañana de trabajo.

Las expresiones textuales de las docentes “los niños tienen mayor seguridad al expresar sus ideas” “existe mayor congruencia en la explicación de sus ideas” “las actividades experimentales permiten la reflexión del niño” “las actividades son retadoras y propician el interés de los niños desde el inicio hasta el final de la actividad”.

La finalidad del taller era complementar el trabajo de la docente en su rutina diaria apoyada en el plan y programa de educación preescolar , permitiendo que las docentes vivieran las experiencias de las bondades de la actividad experimental en su trabajo diario así como la comprensión de que la promoción de las habilidades científicas no es netamente necesario realizar una actividad experimental visible , dado que con la estrategia de “preguntas productivas” se pueden motivar las habilidades científicas aplicando adecuadamente la técnica y promoviendo la reflexión en los niños en la mañana diaria de trabajo.

La riqueza de la innata curiosidad del niño, el contexto y la actitud de la educadora ante el trabajo escolar son la clave para promover un desarrollo integral en las competencias del infante.

Bibliografía

1. Ausubel David, P, Joseph D. Novak (1997) Psicología educativa Editorial Trillas.
2. Barry J. Wadsworth Teoría de Piaget del desarrollo cognitivo y afectivo Editorial Diana. México, D.F.
3. Blade,E./1963) Creative sciencie Reimpreso Nueva York , University prees Essays on Creativy, Editorial Miròn A. Coller
4. Bruner The acciòn Discovery Haward Education 1961
5. Delval, (Juan_recopilaciòn de lecturas) (1982) Lecturas de la psicología del niño. Editorial Alianza, Madrid.
6. Dukworth Eleanor, (1964)Piaget Discovery Ripley rocastele Editores Ithaca, Cornell university
7. Escuela Normal de Sinaloa antología “pedagogía “ Garza, Rosa María,(1998) Leventhal Aprender como aprender . Editorial Trillas, México D.F
8. Introducción a Piaget, Editores Sistesa. México 1968.
9. LAzer, Goldberi ,(1970) Children and sciencie Nueva York, Scribners.
10. López, María Teresa,Thelam K. Salgado (1968) “construyo ,juego y me comunico” Editorial Esfinge, México

11. M. Logan Lilian (1980) Estrategias para la enseñanza creativa. Editorial Okios- tau España.
12. Mejía Isabel ,Osnaya Cecilia, Martínez Laura,(1993) El Salón de ciencias en el jardín de niños Edición especial México.
13. Mújica,B(1985) Psicología del preescolar Editorial , Trillas México.
14. Ortega Rosario (1985)Cero en conducta Editorial enlace Gráfico , Méxic.
15. Piaget Jean Seis estudios de psicología Editorial, Psique.
16. Programa de Educación Preescolar PEP 92 SEP.
17. Programa de Educación Preescolar 2004 SEP.
18. Módulo V Exploración y conocimiento del mundo guía de estudio SEP
19. Internet www.monografias.com/teoricas

40.- “EL GEOGEBRA Y LA VALIDACIÓN EN ARITMÉTICA”

Autor/es: Prospero, Liliana, Vergara, María Elina,

Mail: matematica.prosperi@gmail.com; melinavv@gmail.com

Filiación: DGCyE, Dirección de Formación Continua, Pcia. de Buenos Aires

Especialidad: El uso del GeoGebra en la validación

Tipo de trabajo: Narrativas de Experiencias Pedagógicas

Palabras claves: validación, trabajo exploratorio, trabajo colaborativo, GeoGebra.

Resumen:

El trabajo que presentamos corresponde a una experiencia realizada en el marco del programa de capacitación docente continua de la DGCyE, en la capacitación virtual.

Especialmente en el curso **La validación en aritmética**, destinado a docentes de matemática en ejercicio en la escuela secundaria.

Se trabajan algunos problemas de enseñanza de la divisibilidad y, a propósito de este contenido se analizan propuestas de aula que incluyen la utilización del software Geogebra como recurso. Con la intencionalidad de que los profesores profundicen el estudio del enfoque acerca de la Enseñanza de la Matemática que sustenta los Diseños Curriculares de Educación Secundaria para así promover un impacto real en las prácticas docentes.

La experiencia que aquí se presenta corresponde al análisis didáctico que las capacitadoras realizan del trabajo colaborativo que los docentes desarrollan en un foro por grupos de una

de las clases. Recuperando la producción de los cursantes a partir de un problema que evidencia la potencialidad de la hoja de cálculo y del CAS del Geogebra para validar en aritmética.

Trabajo completo

Introducción

Desde el año 2009, en el marco del programa de capacitación docente continua de la DGCyE, se dictan cursos de capacitación virtual. En uno de ellos se aborda **La validación en aritmética**, los destinatarios son docentes de matemática en ejercicio en la escuela secundaria.

Con la intención de profundizar el estudio del enfoque acerca de la Enseñanza de la Matemática que sustenta los Diseños Curriculares de Educación Secundaria y promover un impacto real en las prácticas docentes, se abordan algunos problemas aritméticos, específicamente de divisibilidad con propuestas de aula que incluyen la utilización de software, particularmente el GeoGebra, como recurso de enseñanza que favorece el trabajo exploratorio, la producción de conjeturas y el análisis de la validación desde las distintas pruebas, pragmática e intelectuales.

Acerca del encuadre metodológico de este curso virtual

Las particularidades de las actividades de formación continua en entornos virtuales están dadas por la mediación de tecnologías en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se producen asincrónicamente. El docente participante puede acceder a las clases, al material de estudio, a toda la información disponible, podrá ampliarla, pedir explicaciones, debatir cuestiones, recibir asesoramiento, participar colaborativamente en grupos, convirtiéndose en el actor principal de su propio aprendizaje. En este sentido, el alumno en entornos virtuales de capacitación emprende la construcción del conocimiento en forma autónoma pero también colaborativamente, pensando las prácticas áulicas con otros, considerando que es ésta una situación que pocas veces sucede presencialmente en las instituciones educativas.

Atendiendo a esta última cuestión, se presenta entonces en este trabajo el análisis de un foro por grupos en el que los participantes trabajan durante dos semanas, después de haber analizado;

- los aportes de la hoja de cálculo del GeoGebra,

- características distintivas de la validación,
- el lugar de la demostración en la ciencia y en el aula,
- los tipos de pruebas, diferenciando entre pruebas pragmáticas e intelectuales, como iniciación de los alumnos en el pensamiento deductivo,
- la generalización de procedimientos y resultados y la elaboración de conjeturas,
- modos de producción de conocimiento en el aula, las interacciones en la clase y la producción de conocimiento matemático.

El trabajo de los docentes participantes en el foro que analizamos

La consigna para realizar esta tarea, surge de un problema clásico:

Actividad

Si en las expresiones siguientes se reemplaza n por cualquier número natural, ¿se obtiene un número primo?

$$n^2 + n + 41$$

$$n^2 - n + 41$$

$$n^2 - 79n + 1601$$

Elijan una expresión y suponiendo que decidan presentarla en un curso de los primeros años de la Escuela Secundaria, respondan

¿Cómo organizaría la clase?

¿Qué debates promovería?

Nos centraremos ahora en el análisis de dos aspectos que subyacen en la realización de esta tarea colaborativa y que aparecen íntimamente ligados entre sí y a la utilización del soft GeoGebra.

¿Para qué tarea los docentes habilitan el uso del GeoGebra?

¿Qué valor los profesores otorgan a la búsqueda de recursos para el trabajo exploratorio en la clase de matemática?

Respecto de los asuntos que los profesores vinculan a la validación

Consideramos para el análisis cuatro trabajos que representan las producciones de los docentes en el foro.

El grupo A propone el uso del programa para el cálculo de la fórmula, pero luego para determinar si es primo o compuesto usan procedimientos diversos

Como podemos ver (en el anexo grupo A) no es clara la manera en que los alumnos harán esa indagación, cabe preguntarse ¿por qué números dividirán?, ¿harán las cuentas, utilizarán calculadora, lo harán con GeoGebra? ¿los alumnos sabrán por qué se les pide que sólo dividan por los números primos?

Es muy importante que los alumnos otorguen sentido a la actividad que están haciendo y no que hagan lo que el docente les pide sin haberse apropiado de por qué lo están haciendo. La pregunta ¿por qué números vamos a dividir para asegurarnos si el número es primo o compuesto? debería ser tema de debate en la clase.

Se observa que el docente orienta la elección de un número compuesto pidiendo analicen el 1763, sin promover el trabajo exploratorio. Esta intervención docente enfatiza el resultado por sobre la búsqueda de estrategias.

En el grupo B, los docentes, a diferencia de lo que sucede en el grupo A, promueven un trabajo exploratorio amplio. Destacamos la referencia a los criterios de divisibilidad, como un modo de poner en juego los saberes previos de los alumnos para que decidan por qué números dividir. Se habilita la hoja de cálculo para toda la operatoria y se enfatiza la búsqueda de estrategias que potencias las posibilidades del GeoGebra.

En el grupo C, los docentes anticipan la posibilidad de que los alumnos hagan un uso del programa a partir de sus conocimientos sobre factores y divisores. Promueven poner en diálogo la lectura de la tabla con los conocimientos matemáticos que los alumnos deben construir y/o afianzar. Por ejemplo para saber que un número es primo deben reconocer que no admite descomposición en factores.

En el grupo D, los docentes, esperan que los alumnos recuperen conocimientos entorno de la división aprovechando el comando resto del GeoGebra. La propuesta de este grupo, al igual que la el grupo C, implica interpretar la devolución que hace la Hoja de Cálculo para saber si el número es primo o no.

A modo de cierre, siempre abierto.

A partir de la experiencia de participar como tutoras en diferentes cohortes de este curso, pudimos comprobar cómo se plasman en el foro las continuidades y rupturas entre el trabajo matemático con papel y lápiz y la incorporación del GeoGebra, entre la aplicación de conocimientos disponibles y la construcción de conocimientos nuevos. Es así que, por un lado, surgen cuestiones ligadas a las prácticas escolares habituales, mientras que, en otros casos, el Geogebra involucra otros modos de producción matemática. La producción de los

docentes participantes, hacen visibles los aspectos que los docentes consideran relevantes al llevar al aula un problema, desde los conocimientos que los alumnos deben tener disponibles, pasando por el trabajo matemático que se habilita, hasta la producción y la validación de conjeturas.

El intercambio que se produce en este espacio invita a problematizar la propia práctica desde una doble perspectiva.

Bibliografía

1. Crippa, A. (coord.) y otros (2009) "*La Enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria*". En: Introducción al Diseño Curricular Matemática. Matemática 3° ES. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
2. Chemello, G., Crippa, A. (2011) "*Enseñar a demostrar, una tarea posible*", en Enseñar Matemáticas en la Escuela Media, Editorial Biblos, Buenos Aires.
3. Sadovsky, P. (2005) "*Enseñar matemática hoy*". Buenos Aires, Serie Formación Docente. Libros del Zorzal.

Anexos

Grupo A

Los alumnos, repartidos en 5 o 6 grupos, en un primer momento debatirán el enunciado del problema. Una vez que se haya comprendido la consigna se les pedirá que introduzcan la expresión en el programa y que a través de la planilla de cálculo problematicen con diferentes números...Una vez que cada grupo haya introducido por lo menos 10 números distintos (el docente propondrá que cada grupo tome una decena distinta, es decir, un grupo del 1 al 10 otro del 11 al 20, y así sucesivamente), analizarán si los números obtenidos como resultado son números primos o no.

Se propondrá que los alumnos dejen plasmadas todas las producciones y conclusiones a las que han arribado, del tipo:

Si $n=1$ se obtiene un número primo, ya que a 43 se lo puede dividir solo por 1 y 43.

Si $n=2$, se obtiene un número primo, ya que a 47 se lo puede dividir solo por 1 y 47.

Si $n=13$, se obtiene un número primo ya que 223 solo puede dividirse por 1 y por 223.

El docente propone entonces que intercambien entre los grupos, los resultados obtenidos y verifiquen si no hay entre los mismos, números compuestos. Se da un ratito para que los estudiantes verifiquen lo obtenido por sus compañeros (se sugiere el uso de calculadora

para agilizar los cálculos y se hace hincapié en el uso de números primos más grandes como divisores). En caso que el 1763 (número compuesto obtenido cuando $n=41$), volviera a ser declarado primo por los alumnos, el docente lo planteará en el pizarrón y pedirá que entre todos lo analicen.

Primeramente se exige que lo vuelvan a descomponer, y luego, una vez confirmado que es un número compuesto se los invita a reflexionar en el pizarrón:

¿De qué otra forma se puede expresar 41 al cuadrado?, ¿qué significa 41 al cuadrado?.

Los alumnos responderán que debo multiplicar 41 por 41.

Luego se pregunta, ¿de qué otra forma puedo expresar $41+41$?

Es de esperar que los chicos respondan $41 \cdot 2$.

Y finalmente, el docente dirá: si tengo 41 veces 41 y le sumo 2 veces 41, ¿cuántas veces tengo el 41?.

Grupo B

Partiendo de que son alumnos que asiduamente trabajan con GeoGebra, se preguntará si creen que habrá alguna manera exhaustiva de buscar el contraejemplo, o bien realizar el “intento” con una cantidad de números considerables en el menor tiempo posible. Se pedirá que sean muchos, como 100.

La idea es que usen la hoja de cálculo donde se pueden obtener 100 resultados con muy poco trabajo.

Pensamos

A	B
$A1=1$	$A1^2+A1+41$
$A2=2$ (luego selecciona ambos y arrastra)	(arrastra)

Se preguntará si creen que por ser números impares podemos asegurar que son primos (se retoma el concepto de número primo) y se espera que resurja la situación donde 121 se consideró erróneamente primo, tal vez, por ser impar.

Se preguntará de qué manera entonces nos podemos dar cuenta si el número es primo o no.

Luego, y por definición de números primos, se espera la conclusión de que deberíamos hallar un divisor que no sea 1 ni el mismo número para poder encontrar cuál de todos esos valores puede ser un contraejemplo (partiendo siempre de la idea que este sí existe).

.....
 Se preguntará porque número primo no dividirían sabiendo de antemano que el resultado no va a ser un número entero. (se trabaja criterios de divisibilidad).

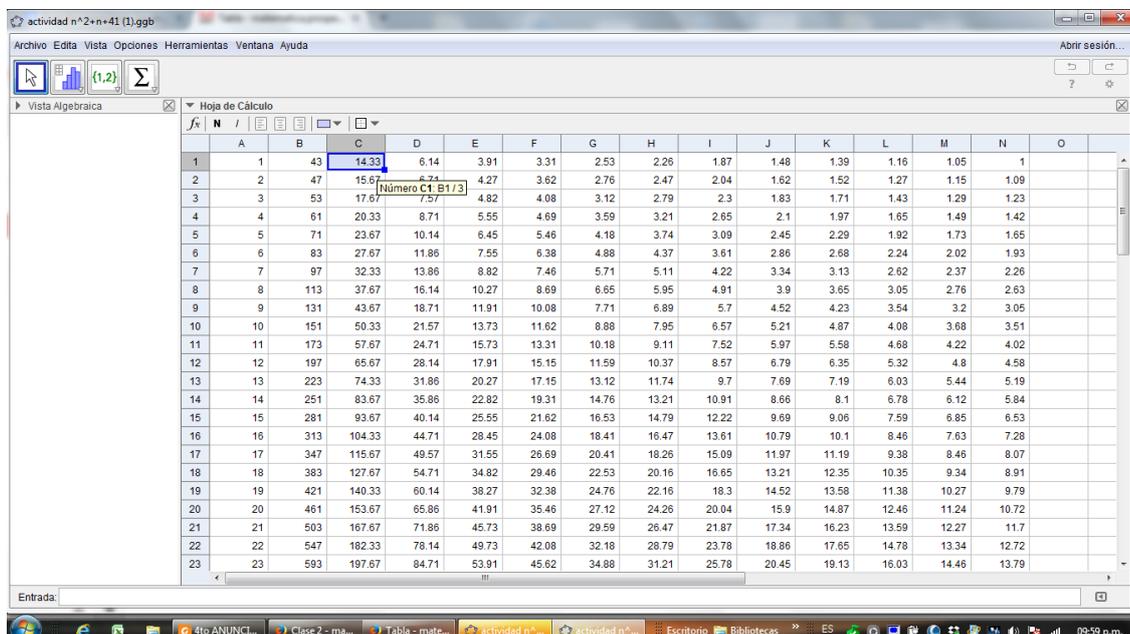
Teniendo en cuenta que ningún número es par ni termina en 5 se descarta fácilmente el 2 y el 5 como divisores.

La búsqueda de divisores, o sea, el planteo de divisiones donde el resultado sea un entero no reviste dificultad en la programación.

B	C	D
(números surgidos)	B1/3	B1/7
	arrastra	arrastra

Se pide que busquen si algunos de los primeros 12 (mínimo) números primos son divisores de los números surgidos en la columna B, descartados ya el 2 y el 5.

Estos serán: 3- 7 – 11- 13 – 17- 19- 23- 29- 31- 37-41-43



Grupo C

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
39	39	1601	40.01	(1601 1)	2	true							
40	40	1681	41	(41 2)	3	false							
41	41	1763	41.99	(41 1)	4	false							
42	42	1847	42.98	(1847 1)	2	true							
43	43	1933	43.97	(1933 1)	2	true							
44	44	2021	44.96	(43 1)	4	false							
45	45	2111	45.95	(2111 1)	2	true							
46	46	2203	46.94	(2203 1)	2	true							
47	47	2297	47.93	(2297 1)	2	true							
48	48	2393	48.92	(2393 1)	2	true							
49	49	2491	49.91	(47 1)	4	false							
50	50	2591	50.9	(2591 1)	2	true							
51	51	2693	51.89	(2693 1)	2	true							
52	52	2797	52.89	(2797 1)	2	true							
53	53	2903	53.88	(2903 1)	2	true							
54	54	3011	54.87	(3011 1)	2	true							

En la columna D usaron la función FACTORES [] con lo que obtenían todos los divisores de cada resultado de B. Así encontraron que para $n = 44$ el resultado de $B = 2021$. Y en la columna D le aparecían también como divisores el 43 y el 47. Esto demostraba que tampoco se cumplía para el número 41. Lo mismo sucedía para los números 44, 49, 56 y 65

- En la columna E usaron la función DIVISORES [] que les devolvía la cantidad de divisores del resultado de la columna B. La mayoría tenía 2 divisores y eso determinaba que eran primos. Pero para $n = 41$ había 3 divisores. Para $n = 44$ había 4 divisores. Así pudieron saber con qué números se cumplía esa expresión.
- En la columna E usaron la función de Geogebra EsPrimo (). Que devuelve dos valores: true ó false. Y allí obtuvieron “false “ para los números 41, 44, 49, 56 y 65 y “true “ para el resto.

Grupo D

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	n natural				Resto[B...	Resto[B,7]	Resto[B...	Resto[B...			
2	1	43	41	1523	1	10	4	9	5	1	
3	2	47	43	1447	2	5	3	8	13	9	5
4	3	53	47	1373	2	4	9	1	2	15	11
5	4	61	53	1301	1	5	6	9	10	4	19
6	5	71	61	1231	2	1	5	6	3	14	8
7	6	83	71	1163	2	6	5	5	15	7	20
8	7	97	83	1097	1	6	9	6	12	2	13
9	8	113	97	1033	2	1	3	9	11	18	8
10	9	131	113	971	2	5	10	1	12	17	5
11	10	151	131	911	1	4	8	8	15	18	4
12	11	173	151	853	2	5	8	4	3	2	5
13	12	197	173	743	1	6	3	2	2	14	13
14	13	223	197	691	2	6	9	4	13	4	20
15	14	251	223	641	2	1	6	8	9	15	8
16	15	281	251	593	1	5	5	1	7	9	19
17	16	313	281	547	2	4	6	9	7	5	11
18	17	347	313	503	2	5	9	6	9	3	5
19	18	383	347	461	1	1	3	5	13	3	1
20	19	421	383	421	2	6	10	6	2	5	20
21	20	461	421	383	2	5	9	6	9	3	5

41.- “CUANDO LA MATEMÁTICA SE DEJA FOTOGRAFIAR. UN VIAJE DEL LENGUAJE VISUAL AL LENGUAJE MATEMÁTICO”

Autores: Miguel Angel Martinez, Silvia Verónica Fachal

Mail: lavalle1003@gmail.com silvia.fachal@yahoo.com.ar

Filiación: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. ISFD y T N° 24 de Quilmes. GECICNaMa

Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Tipo de trabajo: ponencia de una investigación

Palabras clave: educación, matemática, lenguaje, análisis, interpretación, trabajo colaborativo.

Resumen

El conocimiento matemático nos brinda la posibilidad de interpretar muchos objetos del mundo que nos rodea y las relaciones que los sostienen. Los objetos están, sólo falta descubrirlos. Tal vez, nuestros alumnos no estén suficientemente incentivados a hacerlo o carezcan del lenguaje adecuado para hacerse entender.

Es por ello, que nuestro proyecto de investigación pretende analizar el lenguaje matemático que utilizan los alumnos de la escuela secundaria frente a la interpretación de ciertas producciones fotográficas. En ese contexto nos parece importante realizar una exploración del plano discursivo y la posibilidad de descubrir en él los conocimientos matemáticos de nuestros estudiantes.

Objeto de investigación:

El lenguaje matemático y las representaciones que los estudiantes de la escuela secundaria construyen sobre él.

Objetivos de la investigación:

- 1) Analizar el uso del lenguaje matemático que realizan los estudiantes de la escuela secundaria.
- 2) Analizar la construcción de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes que se ponen de manifiesto a través de la formulación de argumentos.
- 3) Caracterizar, a través de la comunicación escrita, oral y mediante el uso de recursos tecnológicos, las representaciones de los conceptos matemáticos.

4) Identificar las ventajas que trae aparejado el trabajo colaborativo en la construcción del lenguaje matemático.

Introducción

A nadie escapa que hoy en día el uso del lenguaje matemático, tanto por parte de los estudiantes como de otros actores involucrados en el tema, transita un momento de crisis. Con justificadas razones podría ser que muchas veces los docentes, en el afán de querer enseñar más contenidos, dejemos descuidados algunos aspectos del conocimiento matemático, que tienen una gran importancia, en beneficio de otras necesidades más imperiosas. A menudo, y con la intención de satisfacer ciertas demandas sociales y culturales, se le asigna mayor importancia a la masividad de contenidos a desarrollar que a la “calidad” con que esos contenidos son abordados.

Consideramos que dos de los aspectos que están siendo descuidados en la enseñanza de la Matemática son la apropiación y el uso del lenguaje matemático. Para este trabajo nos pareció interesante realizar un estudio profundo y detallado sobre ellos. Según Pozo (2000): “Frente a la idea común y extendida de que basta con saber algo como ser cómo está compuesta la materia, cuáles son los rasgos de las sociedades neolíticas o las propiedades de una función lineal, para poder decirlo, para expresarlo cuando se requiere, y por tanto que basta con enseñarle al alumnado los contenidos para que sea capaz de decirlos, podemos pensar que la forma como se expresan esos conocimientos, el lenguaje que se usa para comunicarlos y representarlos, es también una parte fundamental de ese conocimiento. Para saber decir lo que sabemos, no basta con saberlo, hay también que saber usar estratégicamente el lenguaje para comunicar y representar mejor lo que sabemos.” (pp.10-14)

Nosotros comenzamos a introducirnos en el análisis de esta problemática y hemos arribado a algunas conclusiones que, al día de hoy, tienen el carácter de provisorias. Pero, desde ya, nuestra intención es seguir profundizando la investigación sobre ellas.

El lenguaje en el trabajo colaborativo

Muchas veces la dinámica del trabajo colaborativo se confunde con la del trabajo de grupo. Pero, no necesariamente el trabajo en grupo cumple con las características del trabajo colaborativo. Cuando éste se da realmente, todos los integrantes del equipo deben cumplir con las funciones que tienen asignadas, compartir los objetivos previstos y comprometerse

de manera tal que el intercambio de roles no afectaría la producción del trabajo. Claro que para ello, también se da la necesidad de establecer un código de lenguaje acorde con la tarea, y allí es donde el lenguaje matemático cumple un papel fundamental pues permite expresar las ideas desde un marco conceptual ideal para poder ser comprendido, discutido y escuchado. Como asegura Martínez Sánchez (1999) en el trabajo colaborativo “El grupo (...) es homogéneo, ya que los estudiantes que lo forman tienen conocimientos similares sobre el tema a trabajar; el liderazgo es compartido por todos los integrantes así como también la responsabilidad del trabajo. Se comparten las informaciones y conocimientos promoviendo de esta manera el pensamiento crítico, la interacción y la comunicación. Se estimula el uso del lenguaje, ya sea el científico (el matemático), el simbólico o bien “el corriente”, al requerir que sean más explícitos en sus puntos de vista o en sus diferentes enfoques del tema a tratar”. En definitiva “El trabajo colaborativo exige, de todos los estudiantes que conforman el grupo, habilidades comunicativas y también relaciones simétricas y recíprocas” (p. 107).

Esta forma de trabajo tiende a construir redes solidarias y constituir formas de trabajo colaborativo. Los estudiantes sienten que están embarcados en la misma tarea, comparten objetivos comunes y deben contribuir a que todos se sientan involucrados en el proyecto. Como aseguran Johnson y Johnson (1999): “(...) Por ello, festejan los éxitos de los demás y sienten que los benefician personalmente. Las ideas, la información, las conclusiones y los recursos importantes tienden a ponerse a disposición de todos, para su intercambio y utilización en formas que favorezcan la comprensión colectiva e individual y aumenten la energía para realizar la actividad. La discusión oral de la información tiene al menos dos dimensiones: explicación oral y audición. Ambas son beneficiosas tanto para el dador como para el receptor. El dador se beneficia por la organización y el procesamiento cognitivos, por un razonamiento de nivel superior, por una mayor comprensión y un compromiso superior con el logro de los objetivos grupales como consecuencia de su explicación oral, por elaborar y resumir la información y por enseñar lo que sabe a los demás. El receptor se beneficia, fundamentalmente, por la posibilidad de utilizar los recursos de otros en sus propios esfuerzos para alcanzar logros.

El intercambio de información y el estímulo de los procesos cognitivos no pueden tener lugar, por su parte, en las situaciones competitivas o en las individualistas. En las situaciones competitivas, la comunicación y el intercambio de información tienden a no existir o a ser confusos, y la competencia desvía las percepciones y la comprensión de los puntos de vista

de los demás. Las situaciones individualistas suelen estructurarse deliberadamente para asegurar que las personas no se comuniquen ni intercambien información” (p.269). A ello apuntó nuestra propuesta de trabajo.

Descripción del proyecto

Escenario. Nuestra propuesta, para poder abordar esta problemática, consistió en plantearles a los estudiantes una situación que excediera la cotidianeidad de la clase y en la que debieran asumir el compromiso de realizar interpretaciones, en el marco de los conceptos matemáticos y poner en palabras y símbolos las conclusiones a las que arribaran. En las palabras de D’Amore y Díaz Godino (2007): “Los objetos matemáticos son símbolos de unidades culturales que emergen de los sistemas de usos que caracterizan a la pragmática humana (o, al menos, a grupos homogéneos de individuos), y se modifican continuamente en el tiempo, según las necesidades. De hecho, los objetos matemáticos y su significado dependen no sólo de los problemas que se afrontan en la matemática, sino también de los procesos de su resolución; en suma dependen de la práctica humana.” (p.196).

Población. Dos grupos de cuatro estudiantes cada uno de escuelas secundarias del Conurbano Bonaerense, con edades comprendidas entre 15 y 18 años

Trabajo de campo. En este trabajo asumimos que el conocimiento y el lenguaje matemático nos brindan la posibilidad de poder interpretar muchos objetos del mundo que nos rodea y de las relaciones que los sostienen y los hacen posibles. Para ello presentamos ciertas producciones fotográficas, que fueron elegidas previamente por un equipo de especialistas, para que los estudiantes seleccionaran sólo una de ellas para su posterior análisis. Luego, debían “descubrir y describir los objetos matemáticos” que se percibieran, y a partir de los descubrimientos, se les solicitó que contextualizaran la aparición de ese concepto, elemento u objeto matemático en el marco histórico de la evolución del pensamiento científico y finalmente, que elaboren una narración en donde pudieran argumentar, fundadamente, las conclusiones a las que arribaran.

De la evaluación de las producciones

En el proceso de evaluación de los participantes de esta actividad, es “(...) importante evaluar la calidad y el nivel de sus procesos de razonamiento y sus habilidades y competencias (tales como, por ejemplo, sus habilidades de comunicación oral y escrita y sus

habilidades en el uso de la tecnología). En el cambiante y complejo mundo de hoy, se necesita una visión amplia de la educación, en lugar de un estrecho foco en la memorización de hechos. Más que nunca, las escuelas necesitan preocuparse por enseñar a sus alumnos hábitos de trabajo adecuados (como completar las actividades a tiempo y esforzarse por hacer trabajos de calidad y mejorar continuamente) y actitudes positivas (como el amor por el aprendizaje, el deseo de leer buena literatura o el compromiso con la democracia)” (Johnson y Johnson, 1999, p.153).

Es por ello que la evaluación de las presentaciones que realizaron los estudiantes, que trabajaron de manera colaborativa, tuvieron dos instancias:

- una en la que un jurado de especialistas analizó la producción escrita realizada por los equipos que participaron de la experiencia.
- y la otra que consistió en la exposición del proceso de análisis que los equipos de estudiantes realizaron y la comunicación, ante compañeros, docentes y directivos, de las conclusiones a las que habían arribado.

En la evaluación de las producciones se tuvieron en cuenta, fundamentalmente, la originalidad en el abordaje del objeto a analizar, la presentación del análisis y las conclusiones a las que arribaron, la creatividad en la elaboración de la investigación y formulación de la narración, la adecuación y pertinencia del lenguaje matemático puesto de manifiesto en la totalidad de la producción, la fundamentación matemática de la propuesta de análisis, la claridad en la fundamentación de la propuesta y en la elaboración de la síntesis del trabajo.

El poder reunir en una síntesis la evaluación de los informes presentados por los estudiantes (de manera escrita, oral y usando recursos tecnológicos), permitió obtener insumos para intentar la formulación de juicios de valor sobre lo visto, leído y escuchado.

Análisis de las producciones:

Trabajo sobre la Figura 1: “Matemáticas escondidas” (nombre asignado por el equipo de estudiantes)

1. Narración

Se trató de una propuesta que mostró gran originalidad en el abordaje del objeto a analizar. “Descubrieron” elementos matemáticos que, tal vez, pasaran desapercibidos a los ojos de los no entendidos en el tema. Los integrantes del grupo aseguraron que, en la fotografía, encontraron relaciones con la Energía potencial y la Energía cinética. Además, utilizaron

relaciones trigonométricas y de semejanza para describir, comparar y calcular medidas de figuras y cuerpos que se percibían a través de la imagen. Hasta en algún momento dejaron “volar la imaginación” y encontraron similitudes entre lo que “veían” y ciertos objetos que los rodean en su vida cotidiana, tales como las sombrillas y los techos de las casas.

El trabajo se desarrolló de manera organizada, aunque en cierto momento se desvió parcialmente de la lógica que venían utilizando y se desdibujaron las conclusiones a las que deberían haber llegado.

Su propuesta tuvo una dosis importante de creatividad, que hubiera sido muy interesante que profundizaran un poco más.

En algunos momentos el lenguaje científico se vio opacado por el uso de un lenguaje de “entrecasa” (por supuesto con la intención de que fuera entendido por todo el público), mientras que en otras ocasiones no existió rigurosidad en la enunciación de definiciones y propiedades. En algunas oportunidades usaron comparaciones con objetos más conocidos, tales como maderas cruzadas, parecido a una escalera, etc. A pesar de ello, lograron hacerse entender y justificar sus apreciaciones.

Hicieron una interesante fundamentación de la propuesta. Con respecto a ello, únicamente se podría cuestionar el que no hayan citado las fuentes bibliográficas y de información que les sirvieron como marco de referencia. Fueron bastante claros en la exposición de sus ideas, aunque en alguna parte del texto hubo ciertos “saltos” en los párrafos que no nos permitieron seguir de manera adecuada sus argumentos. También se observaron ciertos problemas de redacción que, en algunos casos, malograron la razonabilidad de sus afirmaciones. Ciertos contenidos (sistemas de ecuaciones e inecuaciones, vectores en el plano y funciones racionales) fueron enunciados al comienzo del trabajo como contenidos a abordar pero luego no se explicitaron ni mencionaron.



Figura 1. Parque acuático, Fortaleza, Estado de Ceará, Brasil.

A partir de todo ello, consideramos que fue un muy trabajo de investigación, en el que se notó que han puesto en juego muchos de los conocimientos adquiridos y que, además, han podido realizar interpretaciones del espacio que nos rodea con coherencia y solidez. También pusieron de manifiesto importantes conceptos de Física y apelaron a la imaginación para introducir elementos del campo numérico, cuestiones que no siempre se trabajan de manera adecuada en la escuela, o al menos su utilización pasa desapercibida.

Está de más decir que los resultados obtenidos superaron las expectativas por la profundización en la investigación, la búsqueda de información y la utilización del lenguaje adecuado.

2. Exposición oral

En la instancia de la exposición, el grupo se mostró armónico y cooperativo; no manifestaron un accionar competitivo, sino más bien una actitud sumamente solidaria, ya que en más de una oportunidad, bastó una simple mirada entre ellos como elemento de contención.

También, ante el auditorio, pusieron en juego un lenguaje matemático adecuado que produjo una comunicación fluida y eficiente.

Se podría asegurar que hubo indicios claros y concretos que permitirían afirmar que se produjo una correcta construcción de los conceptos matemáticos que se exteriorizaron a través de la verbalización. La solidez de dichas construcciones quedó plasmada en el momento en el que el equipo respondió sólidamente las preguntas formuladas por el auditorio. A la vez, se dio una profundización de las respuestas frente al requerimiento de ampliación de esas respuestas.

A modo de conclusión

De alguna manera los resultados obtenidos apuntarían a pensar que las actividades basadas en habilidades sociales (vistas desde una óptica de trabajo colaborativo) contribuyen al mejoramiento del uso del lenguaje, tanto verbal como simbólico, cuyos indicadores se manifiestan a través de las relaciones que los propios integrantes del grupo establecen y por los códigos de lenguaje que utilizan.

Se pudo percibir que en un primer momento los grupos de estudiantes desarrollaron un “discurso reflexivo” en el que hicieron intervenir a los objetos matemáticos, formularon hipótesis y situaciones de conflicto entre dichos objetos, revisaron críticamente los conceptos puestos en juego, se corrigieron, y es más, se autocorrigieron e interactuaron como grupo. Estas acciones ponen de manifiesto una sólida construcción de los conceptos matemáticos

ya que los pueden revisar, analizar y reconstruir a través de las características propias de los mismos.

Hubo una muy clara exposición de las ideas principales con fundamentación y argumentos basados en un lenguaje técnico, sólido y concreto. Se notó que no dejaron detalles librados al azar, sino que realizaron un trabajo en profundidad sobre la problemática abordada. Además, utilizaron algunos términos de uso no corriente, pero que tienen su interpretación en el campo de la Matemática, enriqueciendo su vocabulario académico. Para fundamentar sus argumentaciones usaron recursos tecnológicos lo que implicó establecer una relación entre el lenguaje matemático simbólico y el lenguaje visual, tarea que requiere de una sólida construcción de los conceptos puestos en juego.

Es de hacer notar que nuestros jóvenes estudiantes nos siguen sorprendiendo con su capacidad de realizar distintas interpretaciones en diferentes lenguajes poniendo en juego conceptos matemáticos trabajados previamente en la escuela.

Referencias y bibliografía

1. - Campos, M. A., & Gaspar, S. (2005). *Construcción del conocimiento en el proceso educativo*. México. Plaza y Valdés,
2. - D'Amore, B., & Díaz Godino, J. (2007). El Enfoque Ontosemiótico como un desarrollo de la Teoría Antropológica en Didáctica de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10. México.
3. - Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Grupo Aique Editores S. A.
4. - Martínez Sánchez, F. (1999). Seminario Internacional. *La formación del Profesorado ante las nuevas Tecnologías de la Comunicación* . Universidad de Murcia.
5. - Pozo, J. I. (2000). Cuando del dicho al hecho hay un corto trecho. *Aula de Innovación*, IX (96). Barcelona: Editorial Graó.

42.- “HERRAMIENTAS DE METACOGNICIÓN EN LA FORMACIÓN DE UN DOCENTE COMPETENTE PARA ENSEÑAR A LOS ESTUDIANTES DEL SIGLO XXI”

Autores: Noemí Hilda **Carione** (1), Miguel Ángel **Martínez** (2)

Mail: nhcarione@gmail.com Lavalle1003@gmail.com

Filiación: Instituto Superior del Profesorado “Joaquín V. González” (1)

ISFD y T N° 24-Universidad Nacional de Lomas de Zamora-GECICNaMa (2)

Palabras clave: autorregulación, metacognición, mapa conceptual, UVE de Gowin, límite.

Resumen

Nuestros estudiantes de la escuela secundaria están inmersos en ese universo que hoy se llama nuevas juventudes. Los especialistas en el tema plantean determinadas aptitudes que ellos deberían desarrollar para poder incorporarse exitosamente en el mundo de los adultos. Entre ellas el pensamiento crítico, la iniciativa y creatividad, y la resolución de problemas y conflictos. Para llevar a cabo acciones que colaboren en la adquisición de estas aptitudes, necesitamos un docente que esté involucrado él mismo en procesos de metacognición, para que pueda acompañar el de sus estudiantes. Existen herramientas metacognitivas, que facilitan el aprendizaje significativo, nos permiten conocer más sobre nuestro “proceso de conocer” y en consecuencia el de nuestros alumnos. Seleccionamos para este trabajo dos de ellas: los mapas conceptuales, y los diagramas heurísticos. Nos parece interesante compartir una situación que parte de la utilización de ambas herramientas: la enseñanza del límite de una función en la formación de formadores.

Competencias para el siglo XXI

Nuestros estudiantes de la escuela secundaria están inmersos en ese universo que hoy en día se da en llamar nuevas juventudes. Esa es una realidad que nadie puede ignorar y por supuesto, mucho menos la institución escuela. Una descripción muy clara de esa realidad la manifiestan Margulis y Urresti (1998) “(...) en la ciudad moderna las juventudes son múltiples, variando en relación a características de clase, el lugar donde viven y la generación a que pertenecen y, además, la diversidad, el pluralismo, el estallido cultural de los últimos años se manifiestan privilegiadamente entre los jóvenes que ofrecen un panorama sumamente variado y móvil que abarca sus comportamientos, referencias identitarias, lenguajes y formas de sociabilidad. Juventud es un significante complejo que contiene en su intimidad las múltiples modalidades que llevan a procesar socialmente la condición de edad, tomando en cuenta la diferenciación social, la inserción en la familia y en otras instituciones, el género, el barrio o la microcultura grupal”.

Es por ello que los especialistas en el tema plantean determinadas aptitudes que deberían desarrollar nuestros estudiantes para poder incorporarse exitosamente al mundo de los adultos. Entre esas aptitudes debemos señalar: la comunicación, la resolución de problemas y conflictos, el pensamiento crítico, la iniciativa y la creatividad, el análisis y la comprensión de la información, la interacción social, el trabajo colaborativo, la ciudadanía responsable, la valoración del arte, el cuidado de sí mismo, el aprendizaje autónomo y el desarrollo personal. En la actualidad, existen en las escuelas diversos programas que trascienden la búsqueda de logros académicos, y se centran en el desarrollo de competencias emocionales y sociales para que el paso de los estudiantes por la escuela no signifique solamente la adquisición de competencias cognitivas, sino que también adquieran aquellas competencias que les permitirán hacerle frente a la vida con éxito, y que contribuyan a su bienestar personal y social.

Se debe tener en cuenta que el desarrollo de estos programas redundará en una mejora académica como efecto secundario o colateral de su aplicación. Estos proyectos se centran en el desarrollo de competencias y habilidades y no en profundización de las carencias existentes. Tanto los jóvenes como los adolescentes deberían ser considerados como recursos a desarrollar y no como problemas para resolver. A ello apuntan los programas que se desarrollan en esas escuelas. Y, a partir de ello, se pretende constituir ciudadanos responsables que contribuyan positivamente al desarrollo de la sociedad. Debemos hacer notar que esos programas se centran en el desarrollo de competencias socioemocionales en los adolescentes, y que es una línea de trabajo propositiva.

De esta manera estamos reconociendo en los jóvenes y adolescentes sus derechos, sus capacidades, aceptando sus aportes como un bien muy valioso y auspiciando la toma de decisiones. La inclusión de estos programas pretende contribuir con el bienestar de los estudiantes y hacer de la escuela un lugar que contribuya al bienestar psicosocial de los adolescentes y que, no dudamos, mejorará y brindará un bienestar mayor a la sociedad del futuro. A esta situación la podríamos centrar dentro de lo que se llama el empoderamiento de los jóvenes y adolescentes.

Ahora, si bien consideramos que el docente de Matemática es responsable de contribuir al desarrollo de todas las aptitudes planteadas, entendemos que algunas de ellas son más específicas y es por ello que nos centraremos en atender a aquellas que tienden a la autorregulación del aprendizaje: a) Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad, b) Análisis y comprensión de la información, c) Resolución de problemas y conflictos, d) La

autorregulación del aprendizaje: meta de instituciones y docentes.

También es importante que este proceso se lleve adelante involucrando a toda la Institución, si fuera posible. Obviamente esto dará mejores resultados que esfuerzos individuales aislados.

Como en este trabajo queremos centrarnos en el aprendizaje autorregulado, aquí planteamos algunas de sus características: a) Los alumnos persiguen metas de aprendizaje, son estratégicos, detectan cuando las metas son valiosas y se las apropian, es decir planifican para lograrlas, b) Los alumnos se comprometen con una participación activa, conocen y emplean diferentes estrategias de manera adecuada, c) Consideran que son académicamente eficientes, son positivos frente a tareas y situaciones de aprendizaje. Poseen motivaciones internas y metas intrínsecas aunque no descartan las extrínsecas, d) Controlan el tiempo, el esfuerzo y el ambiente para que sean favorables, sienten afectos que lo inducen a la tarea. No se distraen fácilmente. Saben lo que los distrae y lo evitan, e) Se dan cuenta si no entienden correctamente, si necesitan ayuda y controlan si los resultados que obtienen tienen sentido (se autoevalúan), f) La intervención del docente puede o no favorecer a la autorregulación del aprendizaje. Los contextos que favorecen la creatividad, colaborarán con la autorregulación. También influirá positivamente el docente que genere o apunte la confianza de cada alumno en sus propias posibilidades.

Herramientas para la metacognición

Para poder llevar a cabo estas acciones, es evidente que necesitamos un docente “mejor formado”, con mayores cualidades y elementos para que pueda enfrentar exitosamente su tarea. Para ello es fundamental que esté involucrado él mismo en procesos de metacognición para que pueda acompañar el de los estudiantes.

Consideramos que la manera en que se trabaja, en general, en el ámbito de la formación docente muchas veces deja situaciones sin resolver y no tiende hacia la constitución de un profesor de Matemática sólido, que pueda considerarse capaz de formar a sus estudiantes de manera autónoma y autorregulada. Tal vez y sin intentar realizar un análisis de las múltiples causas posible de este hecho, consideramos que: “la investigación es una actividad casi inexistente en el quehacer docente, es más, es casi desconocida e impensada como actividad de aula”. Según Paula Carlino (2007): “(...) Uno de los aprendizajes que hice (...) es que la buena enseñanza requiere investigación. Investigación que ha de nutrirse de otras investigaciones, de la reflexión sobre el quehacer cotidiano, del diálogo con otros

docentes, del diseño creativo de situaciones didácticas consistentes con principios teóricos, de la experimentación en el aula, de la reconstrucción por escrito de lo ocurrido en clase para poder analizarlo y revisarlo”. Desde nuestra postura reflexiva de repensar la labor que desempeñamos como docentes y mirando críticamente nuestra práctica cotidiana, y enmarcada en las investigaciones más recientes, creemos en la imperiosa necesidad de confrontar los elementos teóricos con las prácticas cotidianas, y avanzar en el desarrollo de las potencialidades de nuestros estudiantes. Sabemos que no es una tarea fácil, pero es necesario revisar nuestras concepciones sobre el proceso de enseñanza y reflexionar sobre las distintas estrategias para lograr que los estudiantes construyan su propio universo conceptual.

Existen herramientas metacognitivas que facilitan el aprendizaje significativo, nos permiten conocer más sobre nuestro proceso de conocer y en consecuencia el de nuestros alumnos. Seleccionamos para este trabajo dos de ellas: los mapas conceptuales, introducidos por Novak y los diagramas heurísticos o de conocimiento UVE introducidos por Gowin.

La selección de los **mapas conceptuales** se centra en que, según Novak (1988): “(...) dirigen la atención, tanto del estudiante como del profesor, sobre el reducido número de ideas importantes en las que deben concentrarse en cualquier tarea específica de aprendizaje. Un mapa conceptual también puede hacer las veces de “mapa de carreteras” donde se muestran algunos de los caminos que se pueden seguir para conectar los significados de los conceptos de forma que resulten proposiciones. Una vez que se ha completado una tarea de aprendizaje, los mapas conceptuales proporcionan un resumen esquemático de todo lo que se ha aprendido.”

Los mapas conceptuales pueden ser una estrategia valiosa a la hora de planificar un bloque, un eje, un descriptor y también una clase. Ayuda en la selección de los conocimientos de más valor, identificarlos cuidadosamente y relacionarlos jerárquicamente.

Lo primero que se debe hacer es identificar los conceptos más amplios e integradores –que tendrán un primer nivel de jerarquía y los más específicos que ocuparán niveles inferiores. La ubicación de los niveles permitirá realizar una correcta selección de actividades y materiales de enseñanza, de modo que el estudiante no se sienta desorientado frente a algún concepto por no tener los conocimientos previos necesarios. De esta manera se facilitará el trabajo con la zona de desarrollo próximo.

La utilización de mapas conceptuales puede complementarse con **la UVE de Gowin** (cuyo nombre responde al diseño básico del diagrama). Según Chrobak R. (2008) “(...) facilita

profundizar la estructura y el significado del conocimiento que se pretende comprender y, por otro lado guían el proceso de producción de nuevos conocimientos. También estos diagramas permiten a docentes y alumnos desentrañar la naturaleza constructivista del conocimiento.”

La UVE plantea una cuestión central, buscará un marco conceptual filosófico y una reflexión metodológica para llegar a un nexo entre ambos aspectos teórico y práctico.

Ambas herramientas sitúan al docente ante un proceso de metacognición sobre la enseñanza de un concepto seleccionado, y como consecuencia colaborará en la construcción de los procesos de aprendizaje autónomo de sus alumnos, ya que les dará razones de significatividad, secuencias lógicas, estructuras y fundamentos del aprendizaje.

Utilización de las estrategias para la enseñanza del límite

A modo de ejemplo presentamos el desarrollo de un tema correspondiente a los contenidos curriculares de las materias: Análisis Matemático I de un Instituto del Profesorado y Cálculo I de la carrera de Ingeniería.

Entre los distintos contenidos matemáticos, el concepto de límite es uno de los que presenta más dificultades tanto para ser enseñado como para ser aprendido. Los autores de este trabajo hemos observado que cuando los estudiantes deben recurrir a dicho concepto, como paso previo para el aprendizaje de otros contenidos matemáticos, dicho concepto no resulta significativo para ellos.

Michèle Artigue (1995) manifiesta que "Las dificultades de acceso al cálculo son de diversa índole y se imbrican y refuerzan en redes complejas. Por lo tanto es posible reagruparlas en grandes categorías". A partir de esa concepción, organiza las dificultades en grupos diferentes, pero cuyos nudos centrales son: a) La propia complejidad intrínseca matemática que tienen los objetos básicos del Cálculo Diferencial, b) La conceptualización y formalización de la noción de límite, y su tratamiento en la enseñanza, c) La ruptura entre el Álgebra y el Cálculo Diferencial, es decir la brecha que se pone de manifiesto entre el pensamiento analítico y el algebraico.

Estamos utilizando un pre–juicio que nosotros mismos tenemos con respecto al aprendizaje del concepto elegido para trabajar y es que, en general, el alumno no realiza un aprendizaje significativo de la definición de límite. Esto lo basamos en la experiencia de varios años, en los que como docentes, luego de introducir la definición del límite de una función en un punto

de acumulación del dominio, los alumnos no pueden resolver un sencillo ejercicio de límite, usando dicha definición.

Mediante entrevistas clínicas intentaríamos confirmar esas dificultades y el nivel de ¿resistencia? que presentan para ser superadas por conceptos propios de la disciplina. Además, también estaríamos evaluando la solidez del entramado en el que deberán anidar y madurar los “nuevos” conocimientos que se irán aprendiendo. A modo de ejemplo, realizamos un mapa conceptual del límite de una función que jerarquizará los contenidos para su enseñanza y a la vez establecerá vinculaciones.

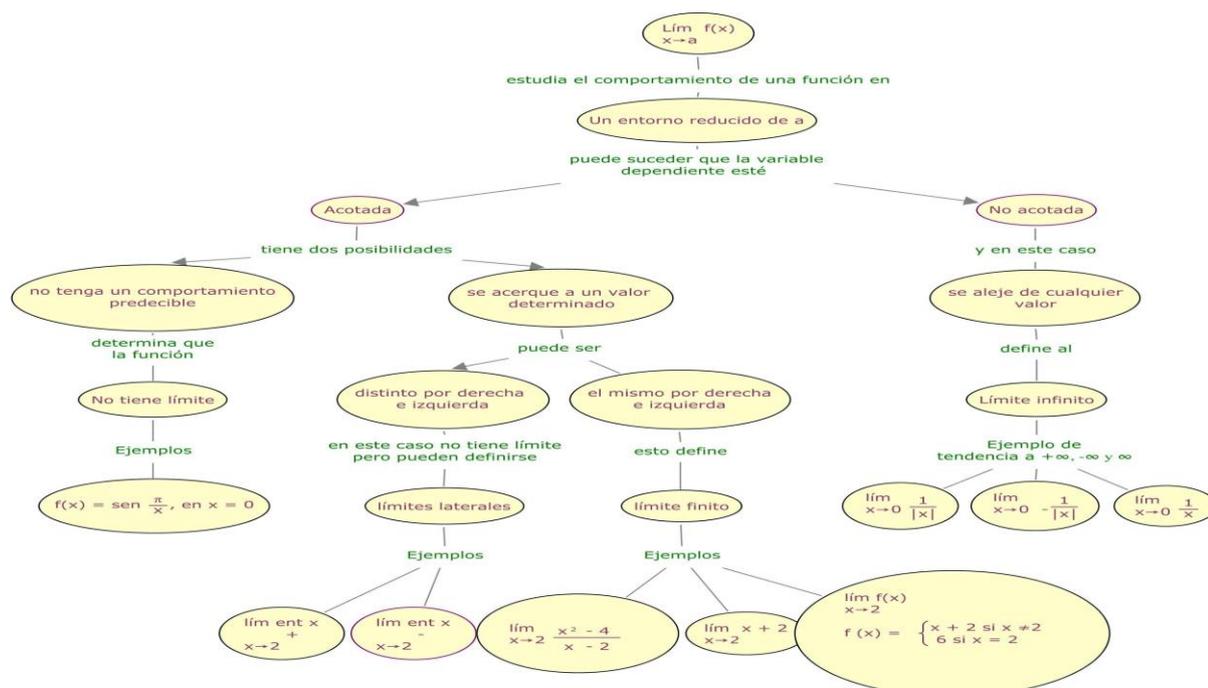


Figura 1. Mapa conceptual del límite de una función.

Una vez jerarquizados los contenidos, se construye una UVE para el contenido: cálculo del límite de una función en un punto.

Pregunta: ¿Qué valor debería tomar una función de una variable independiente, en un punto de acumulación de su dominio?

Objeto: Cálculo del límite de una función en un punto.

Filosofía: Frente a la necesidad de dar respuesta a una situación desconocida que genera una sensación de desequilibrio, se requiere realizar un planteamiento crítico en el que se pondrá en duda lo que sea demasiado obvio, y se aceptará el desafío de investigar lo desconocido.

Teoría: Cálculo diferencial.

Principios: Límite funcional. Tendencia. Acotación de los errores.

Conceptos: infinito, infinitésimo, límite, entorno, entorno reducido, continuidad, punto de acumulación, punto aislado, valor absoluto.

Registros: Mediante tablas adecuadas, quedarán registrados los cálculos de las imágenes de la función en puntos próximos al punto en el que se quiere calcular el límite. Hallar las diferencias (en valor absoluto) entre los valores de la imagen de la función en las proximidades del punto y el límite. Procederemos de la misma forma con los valores de abscisa.

x	2,1	2,02	2,004	...	1,999	1,92	1,9
$f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$	4,1	4,02	4,004	...	3,999	3,92	3,9
$\frac{x^2-4}{x-2}$							

La “lógica” indicaría que el valor del límite de la función $f(x)$ cuando x “tiende” hacia 2 es 4.

$ f(x) - 4 $	0,1	0,02	0,004	...	0,001	0,08	0,1
$ x - 2 $	0,1	0,02	0,004	...	0,001	0,08	0,1

Transformaciones: Apreciar, mediante los cálculos de las aproximaciones registrados en las tablas, la tendencia de la función hacia el valor límite. Comparando las diferencias (en valor absoluto) de las imágenes y el valor del límite y el error permitido.

Si el error permitido al calcular la imagen es igual a ε , ¿cuál es el error en el valor de la abscisa respecto de $x = 2$.

$$\left| \frac{x^2-4}{x-2} - 4 \right| < \varepsilon \Rightarrow \left| \frac{x^2-4x+4}{x-2} \right| < \varepsilon \Rightarrow |x-2| < \varepsilon \Rightarrow |x-2| < \delta \Rightarrow \varepsilon = \delta.$$

Vale decir, para aproximar la función al valor límite con un error máximo ε , es suficiente “tomar” valores de x suficientemente “ceranos” a 2, de manera tal que la diferencia con él sea menor que el mismo ε . Vale decir que el intervalo al que pertenecen los valores de abscisa aceptados es $(2 - \varepsilon, 2 + \varepsilon)$.

Con lo que queda analizada y descubierta la proximidad que brindan esos valores calculados con la abscisa del punto en donde se calcula el límite.

Afirmaciones de conocimiento: Reconocer al límite como el valor que “debería tomar” la función para una determinada abscisa, aunque, muchas veces, la función no esté definida en ella. Que ese cálculo se puede “mostrar” a partir de un conveniente “acercamiento” al punto a través de la función analizada, y que lo único que condiciona el cálculo es el error

permitido para las aproximaciones.

Afirmaciones de valor: Mostrar la necesidad de buscar un camino lógico y adecuado para confirmar los resultados supuestos. Organizar la actividad y poder comunicarla con un lenguaje claro y preciso. Valorar al cálculo razonado como una excelente fuente de información para la predicción de resultados. En el ida y vuelta entre los distintos lenguajes, y frente a la necesidad de fundamentar los argumentos, se produce la retroalimentación.

Conclusión

El docente tiene una nueva escuela a transitar, inmersa en el universo de las nuevas juventudes. Muchas veces esa nueva escuela no cuenta con la formación de “nuevos docentes” que acompañen a los alumnos, tanto en los aspectos académicos como en la adquisición de las aptitudes necesarias en la vida personal, social y laboral para el Siglo XXI. Por esto es fundamental brindar a los alumnos de los institutos de formación docente herramientas de metacognición ya que sólo un docente que reflexione sobre su propia construcción del conocimiento y sobre el conocimiento mismo, podrá trascender los contenidos a enseñar y hacer que los estudiantes ensayen nuevos escenarios poniendo en juego competencias que necesitarán en otros ámbitos, como por ejemplo: conectar hechos, jerarquizar situaciones, fundamentar y seleccionar teorías que respalden sus posiciones como ciudadanos.

Referencias y bibliografía

1. Alaggia, H, Bressan, A. Y Sadovsky, P. (2005) *Reflexiones teóricas para La educación matemática*, Libros del Zorzal, Bs As.
2. Brousseau, G. (2007) *Iniciación al estudio de las situaciones didácticas*, Libros Del Zorzal, Bs As.
3. Chrobak, R. (2008) *Metodología de Enseñanza de las Ciencias*, Universidad Nacional del COMAHUE, Neuquén.
4. Kilpatrick, J., Gómez, P: Y Rico, L. (1995) *Educación Matemática*, Editorial Iberoamérica, México.
5. Margulis, M. y Urresti, M. (1998) La construcción social de la condición de juventud en Cubides, H.; Laverde, Ma. C.; Valderrama, C. E. (eds.), *Viviendo a toda:*

- Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades. Bogotá, Universidad Central, Depto de Investigaciones y Siglo del Hombre Editores.
6. Novak, J. y Gowin, D. (1988) *Aprendiendo a aprender*, Martínez Roca, Barcelona.
 7. Porlán Ariza, R. (1996) *Cambiar la escuela*, Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires.
 8. Pozo Muncio, J. (1994) *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Ediciones Morata, Madrid, 1994.
 9. Pozo Muncio, J. (2008) *Aprendices y maestros*, Alianza Editorial, Madrid.
 10. Schnotz, W., Vosniadou, S. Y Carretero, M (2006) *Cambio conceptual y educación*, Aique, Bs As.
 11. Vernaud, G. (1990) *La teoría de los campos conceptuales en Recherches en Didactique des Mathématiques, Volumen 10*,

43.- "EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN LOS TALLERES DE SEXUALIDAD EN LA ESCUELA DE COMERCIO Nº 18"

Autores: Cuba, Iris Mariana; Batista Camargo, Carolina

Mail: cubamariana86@gmail.com; karo_kamargo@yahoo.com.ar

Filiación: Universidad Nacional de Misiones- Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales.

Tema: Experiencia pedagógica en los talleres de sexualidad en el nivel secundario de la Escuela de Comercio Nº 18.

Tipo de trabajo: relato de experiencia

Palabras claves: formación, docente, sexualidad, talleres.

Resumen:

Los talleres de sexualidad se realizaron en la materia Educación para la Salud que corresponde al 4º año del Profesorado en Biología de la Universidad Nacional de Misiones, los mismos se llevaron a cabo en la Escuela de Comercio Nº 18 de la ciudad de Posadas-Misiones-Argentina.

Fueron tres encuentros en los cuales se abordaron diferentes temáticas tales como, derechos sexuales, diversidad sexual, Infecciones de transmisión sexual, entre otros.

La experiencia fue significativa para mi formación como docente puesto que la realización de los talleres, permitió una conexión diferente con el estudiante, teniendo en cuenta que los temas tratados fueron propuestos por ellos, los cuales trabajamos de diferentes formas, con juegos, videos. Pudiendo debatir los mismos sin mayores conflictos, en un marco de respeto y tolerancia hacia el otro.

Como tallerista me sentí comprometida con la tarea y fui aprendiendo con el correr del tiempo a no emitir juicios de valor hacia el otro sin conocer su historia primero.

El acompañamiento por parte de las docentes de la cátedra fue permanente, recibiendo sus devoluciones con una actitud predispuesta a la reflexión, revisando la teoría para mejorar en los próximos encuentros.

Experiencia pedagógica en los talleres de sexualidad en la Escuela de Comercio N°18

Los talleres de sexualidad se realizaron en el marco de la asignatura Educación para la Salud que corresponde al 4º año del Profesorado en Biología de la Universidad Nacional de Misiones, los mismos se llevaron a cabo en la Escuela de Comercio N° 18 de la ciudad de Posadas-Misiones-Argentina.

Fueron tres encuentros en los cuales se abordaron diferentes temáticas tales como, derechos sexuales, diversidad sexual, Infecciones de transmisión sexual, entre otros.

Durante el primer encuentro se realizó el diagnóstico del grupo, al llegar los alumnos, con el aula dispuesta, con las sillas acomodadas para la formación de los grupos, las profesoras se presentaron, nos presentaron y revelaron nuestra intensión en ese lugar.

En la primera actividad, se les repartió a los alumnos papeles con diferentes formas y colores, en los cuales los alumnos debían dibujar una caricatura de sí mismo o un objeto que los represente.

Luego, se formarían los grupos de acuerdo a la forma de los papeles, porque como lo define Souto (1987) *“...una estructura formada por personas que interactúan, en un espacio y tiempo común, para lograr ciertos y determinados aprendizajes en los alumnos, a través de su participación en el grupo”*. Pero decidimos en el momento, obviar ese paso por la cantidad de alumnos, ya que llevaría mucho tiempo que los chicos puedan reacomodarse. Se presentaron, en el grupo en que estaban, diciendo el nombre, la edad y el porqué de lo que dibujaron. En este momento se incluyó música de fondo.

Esta actividad fue propuesta para “romper el hielo”, generar un clima más ameno y de confianza entre nosotros y los adolescentes, para conocerlos y que se sientan protagonistas en el futuro desarrollo del taller, y también, conocer cómo se desenvolvían en grupos, si participaban y si se motivaban con la música u otra actividad. Los adolescentes respondieron muy bien a esta propuesta, participaron todos.

En un segundo momento a cada grupo se les entregó un afiche con la silueta de un adolescente. Eligieron el sexo y nombre del personaje y dibujaron su ropa, accesorios, expresión del rostro, etc. También completaron la información referida al mismo. Además tenían que indicar que sienten, piensan, que cosas le gusta hacer, como también expresar algunas amenazas y miedos. cierto momento tuvimos que cambiar un poco lo planificado y agregar una pregunta que dirija la actividad hacia cuestiones sobre sexualidad, ya que no estábamos encontrando lo que buscábamos, temas sobre sexualidad, que eran los que nos interesaban que salieran, fue ahí donde empezaron a surgir cuestiones a la que estábamos apuntando.

Con esta actividad pudimos conocer cuáles son los supuestos de los alumnos, para el cierre se realizó una socialización con el objeto de conocer sus opiniones acerca del tema tratado.

En un segundo taller, se trabajaron Los vínculos entre adolescentes y con los adultos.

Se escondieron en el aula, imágenes y frases referidas a lo que posiblemente piensan los adolescentes y los adultos sobre ellos. Al encontrar las frases debían pegarlas en la pizarra en dos grupo uno era como me ven los adultos y el otro como nos vemos nosotros.

Los adolescentes, participaron todos, algunos se veían dispuestos e interesados, mostrando interés por la actividad, otros no estuvieron del todo enfocados, más allá de eso, cerramos la actividad haciendo la analogía, que la misma dificultad que tuvieron ellos al buscar los papelitos sin soltarse del hilo y mantener ese vínculo en el grupo, así pueden ser las relaciones con los adultos, hay mucho que adecuar de parte del adulto y del adolescente, para poder generar vínculos.

En un segundo momento se trabajó sobre las creencias de las relaciones sexuales, infecciones de transmisión sexual y métodos anticonceptivos.

Se les repartieron cuatro frases relacionadas con las relaciones sexuales, los métodos anticonceptivos y las infecciones de transmisión sexual. Discutieron y reflexionaron en el interior de cada grupo. Luego se les mostro un dado con las caras de distintos colores, de los cuales cada grupo eligió un color, un integrante del grupo tiro el dado, y según el color que caía (lado), el grupo que había elegido ese color, compartía su opinión o postura a todos

sus compañero y con la ayuda de los talleristas, y demás grupos se hizo la socialización y el cierre de las ideas.

En un tercer momento se realizó un marco teórico de los métodos anticonceptivos, realizando una exposición dialogada, considerando que, como lo especifica Anijovich (2009), esta es una *“estrategia directa en la que la información que el docente suministra está organizada en una estructura lógica y coherente para tratar de asegurar que los estudiantes la comprendan”*. En esta etapa los chicos estuvieron un poco desatentos pues era cerca del mediodía entre el hambre y el cansancio que tenían todos se les hizo largo el marco teórico propuesto, dado que nosotros también en algunos momentos nos íbamos del tema pero pudimos volver mediante las intervenciones de los otros compañeros del grupo.

En la actividad del afiche con los diferentes métodos los chicos realizaron el mismo haciendo preguntas en todo momento y sintiendo curiosidad por saber un poco más, algunos de los métodos mostrados los conocían como ser el preservativo, pastillas anticonceptivas, pero los menos conocidos despertaron un interés en ellos como ser el espermicida y los métodos quirúrgicos.

En un tercer taller se trabajó los derechos sexuales y la diversidad sexual, empezando una actividad de caldeo, con un juego según Minerva Torres (2002): *“La didáctica considera al juego como entretenimiento que propicia el conocimiento, a la par que produce satisfacción.”* Aquí todos en grupos participaron levantando las manos y cada uno respondió de acuerdo a su gusto, el tallerista los animó a que participen aunque en un momento se notó que había un grupo que no quería participar, pero cuando se les preguntó si les gustaba el futbol algunos levantaron sus manos las manos, y fue el momento en que se rompió la tensión y era un solo equipo haciendo un taller con alegría y soltura. Retomando este juego, el tallerista habló acerca de la diversidad que existe en un grupo y que algunos coinciden y otros no. Pero no por ello se debe tener menor respeto y tolerancia por el punto de vista de la otra persona.

De este modo, no hay nadie que quede afuera de una agrupación y las actitudes discriminatorias pierden sentido frente a la realidad de que todos estamos atravesados por situaciones similares.

Como micro-decisión se propuso preguntas anónimas por escrito, lo cual fue una muy buena propuesta y sería interesante agendar como propuestas alternativas en próximos talleres.

El material empleado en los talleres contenían elementos organizados, para “que las diferentes partes se relacionen entre sí de manera no arbitraria”.(Pozo:1997). Para incorporar ideas que hagan que el alumno reflexione sobre las mismas.

Para cerrar esta experiencia una pequeña reflexión personal:

Esta experiencia tendrá una significatividad en mi futuro como docente porque cada paso dado fue para reflexionar sobre mi formación y nunca dar nada por sentado, y como lo define San Jurgo (2003)...“poner en práctica el pensamiento de Piaget, la comprensión crítica”. Porque soy un sujeto en constante cambio y porque tengo un historia que me guste o no me marcó y me define como persona pero no por eso dejaré que influya de manera negativa en mi quehacer docente.

Bibliografía:

1. ANIJOVICH y MORA. (2010). “Otra mirada al quehacer en el aula”. Aique Grupo Editor. Buenos Aires.
2. AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN (1983). “Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo”. 2° Edición. Editorial Trillas. México.
3. Apuntes de Quehacer Didáctico y Educación para la Salud
4. NIETO BEDOYA, M. El juego como recurso didáctico: una reflexión educativa. Dialnet.
5. GIRALDO NERIA O. (2005). Nuestras sexualidades. Desarrollo biopsicosexual: prenatal e infancia. Cap 4-. Colombia.
6. MELILLO Aldo, OJEDA Elbo Néstor Suárez, RODRÍGUEZ Daniel (2005). “Resiliencia y Subjetividad. Los Ciclos de la Vida”. Cap 7. España.

44.- “LA FORMACIÓN DOCENTE: UNA EXPERIENCIA EN ESCUELAS RURALES EN SALTA”

Autores: Prof. Cowes, Vera; Chaves, Gladys; Ledezma, Patricia; Reynoso, Patricia; Ferro, Mirta

Correo: veracowes@yahoo.com.ar

Filiación: Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 24

Especialidad: La formación en la práctica de docente para la enseñanza primaria

Tipo de trabajo: Relato de experiencia.

Palabras claves: formación, práctica docente y narrativas.

Resumen:

Esta experiencia relata la realización de prácticas docentes de 3° y 4° año de la carrera del profesorado en Primaria en escuelas rurales cercanas a la ciudad de Salta, algunas de las cuales eran albergues. Durante la misma las estudiantes convivieron como grupo, realizaron prácticas docentes, de recreación, y debieron pernoctar en algunos de los establecimientos asignados haciéndose cargo de todas las tareas de un maestro rural. La experiencia permitió enriquecer la formación docente y documentar en relatos las experiencias vividas y trabajarlas para que se transformen en conocimiento. Los ejes desde los cuales se documentó lo trabajado han sido: la diversidad cultural y docencia; las cuestiones de género y docencia; lo religioso en la escuela salteña (sincretismo); el silencio; los chicos en el albergue; la “extranjería” y el posicionamiento docente.

En segundo lugar la experiencia posibilitó el trabajo en grupo, la aparición y el enfrentamiento del conflicto y la construcción de estrategias de trabajo más allá de lo escolar o áulico.

El pedagogo es el viaje. Jorge Huergo

Con estas palabras firmaba sus mails y escritos Jorge Huergo. De esta manera hacía referencia a la experiencia de Simón Bolívar, de su viaje de formación por Europa y así, usada como metáfora conceptualizaba el valor formativo de las experiencias.

Dice Huergo (2012) “Simón Rodríguez, alude a lo que podríamos llamar una pedagogía del viaje. (...) Vale la pena hacer memoria del viaje de Simón Rodríguez junto a Simón Bolívar, a pie, por Europa. (...) A pie se conversa, se lleva tal o cual libro, se dialoga y se discute, se miran otros espacios, otros paisajes, se conoce otra gente, se comenta acerca de los lugares por donde se pasa. En el viaje hay distintos olores, distintos colores, diferentes sonidos, músicas, canciones. El hombre se interroga e interroga al viaje: el viaje significa una serie de preguntas a las que se debe responder de manera fecunda. Toda esa tierra, de tanto historia y de tan variado paisaje, educa y provoca iniciativas. En los viajes a pie, en movimiento, se instala más la vida que en el reposo. Ya no es el maestro el que enseña; el pedagogo es el viaje.”

En nuestro caso el viaje se inicia con una compañera oriunda de Salta capital. Que contaba con los contactos y el relato de sus vivencias allí. Ella nos sembró la idea, al principio un poco loca, de tener una experiencia en escuelas rurales. La formación de nuestros estudiantes nos dejaba ciertas inquietudes: ¿Cómo romper con ciertos modos y modelos de formación? Prácticas comunes de etiquetamiento, poca pregunta indagadora, poca observación y escucha del otro, trabajo rutinario, poca creatividad que estimula la copia de formas de trabajo ya conocidas sin cuestionamiento, sin re-significación.

El proyecto nos planteaba muchas dificultades, administrativas, institucionales, económicas, de hecho dos años antes había surgido la propuesta y no había avanzado. ¿Cómo podría un Instituto provincial estatal con estudiantes con pocos recursos económicos hacer un viaje a Salta para realizar allí una experiencia de Formación? ¿Y los papeles, y los permisos, y el costo?

Lo que nos desafió a avanzar fue que los propios estudiantes dijeron que querían ir, que estaban dispuestas a pagarse el viaje, a trabajar para conseguir el pasaje de avión. Si ellas estaban dispuestas a trabajar para poder ir nosotros como docentes debíamos poder acompañarlas.

La experiencia entonces consistió en la realización de prácticas docentes de 3° y 4° año de la carrera del profesorado en Primaria en escuelas rurales cercanas a la ciudad de Salta, algunas de las cuales eran albergues. Esto implica que los alumnos viven, duermen en la escuela durante la semana y luego vuelven a sus hogares.

Durante la misma las estudiantes convivieron como grupo, realizaron prácticas docentes, de recreación, y debieron pernoctar en algunos de los establecimientos asignados, haciéndose cargo de todas las tareas de un maestro rural.

En esta ponencia me propongo presentar algunas de las conceptualizaciones realizadas por nuestros estudiantes a través de sus escritos ya que el proyecto permitió enriquecer la formación docente y documentar en relatos las experiencias vividas y trabajarlas para que se transformen en conocimiento. Siempre dejando en claro que la experiencia en sí, sus alcances y todo lo que hemos aprendido exceden en mucho los mismos.

En primer lugar posibilitó el trabajo en grupo, la aparición y el enfrentamiento del conflicto y la construcción de estrategias de trabajo más allá de lo escolar o áulico. Los estudiantes pudieron vivir un proceso de sobreponerse a límites sociales y económicos que muchas veces nos determinan y no nos permiten abrirnos a nuevas posibilidades. El 95% de los que asistimos no conocía Salta, ni había viajado tan lejos, y casi la totalidad de los estudiantes

viajaron por primera vez en avión en esta experiencia. Pensamos que esto les permitirá pensar otros proyectos ambiciosos para sus vidas y profesiones el día de mañana.

Por otro lado la experiencia de llevar adelante un proyecto colectivo, ha fortalecido los vínculos entre pares, vínculos que fueron atravesados por situaciones conflictivas, pero que posibilitaron poner en discusión la complejidad del trabajo con el otro y también su potencia. A partir de los relatos narrativos producidos por los estudiantes pudimos encontrar varios ejes desde donde analizarlos y conceptualizar. Los ejes desde los cuales se documentó lo trabajado han sido: la diversidad cultural y docente; lo religioso en la escuela salteña (sincretismo); el silencio; los chicos en el albergue; la “extranjería” y el posicionamiento docente.

El primero de los cuales tuvo que ver con la toma de conciencia de las diversas culturas existentes o presentes en nuestro país.

Antes de la realización del viaje, entre las tareas que realizamos, hicimos un taller sobre escuelas rurales con materiales del INFOD, videos y alguna película. Durante el análisis del material surgieron las representaciones sociales que los estudiantes tenían del alumno, los docentes y las escuelas en Salta. Representaciones que recordaban a escuelas del conurbano bonaerense, con chicos revoltosos, situaciones violentas, con carencias económicas, problemas edilicios. Esto fue trabajado también retomando textos académicos de su formación.

Sin embargo el encuentro con el otro movilizó durante el viaje y cuestionó muchas de esas representaciones. El otro era diferente de mí o no, pero no era, no actuaba ni pensaba como yo lo había imaginado.

Nuestra *extranjería*. En realidad este eje es corolario del anterior. Nosotros en esos espacios éramos vistos como *los visitantes, los de afuera, los que veníamos de visita a la pobreza*. De hecho el grupo había juntado donaciones para llevar a las escuelas. Sin embargo esto fue visto por alguna de las comunidades como ofensivo. En los relatos aparece esta sensación de desconfianza del otro hacia nosotros. Lo que permitió interpelar nuevamente nuestras representaciones y a continuación tener que buscar otras formas de acercarnos y vincularnos con maestros, directivos y alumnos. Aquí el silencio fue protagonista para trabajar sobre la construcción de un posicionamiento e intervención docente diferente, pensado desde la comunidad.

Relato 1

“...nos invitaron a recorrer el cerro y a conocer el río a metros de allí, actividad muy habitual en sus semanas escolares. Subía al cerro sacando fotos cual turista extranjero, un paisaje impagable. Era mi segundo día, los alumnos más que nada los varones seguían sin hablarme y menos mirarme. Con las mujeres de a poco establecíamos un mejor vínculo. El maestro muy amable pero siempre distante y correcto. Me costaba mucho, mucho su forma de comunicación, me incomodaban los silencios al igual que acá en Buenos Aires, por lo que mi cabeza durante todo el trayecto del cerro decidió no parar de hablar ni preguntar. Si nos callábamos realmente abrumaba un silencio que me asustaba. Por lo cual habré hecho preguntas de todo tipo y forma las cuales el maestro me contestaba muy amablemente. Y así también un alumno, muy amablemente, me preguntó ¿seño, usted escucha los pajaritos? Y por unos minutos no conteste. No escuchaba los pajaritos, ni los árboles, ni el río, ni el viento. Y por suerte, por estos momentos que te regala la vida, los empecé a escuchar, y empecé a escuchar ese silencio, el que todos escuchan y que dice tantas cosas.” (Sofía Franch, 4º prof. primario)

Relato 2

“La escuela Combate de los Sauces, o como nosotras la llamábamos: Campo Alegre, es una institución educativa rodeada de naturaleza. La vista desde la puerta del aula es un dique que se encuentra frente a la escuela, a unos pocos metros. Los cerros que se encuentran cerca de la escuela son conocidos por todos los alumnos, que reconocen ese espacio, lo sienten propio, y me llevan a pensar que la escuela no es sólo ese espacio rodeado por un alambrado y una puerta que no tiene trabas, ni seguridad; la escuela es todo, el espacio se utiliza como recurso para las clases. No olvido esa consigna que les dio Esther a sus alumnos, luego de recorrer, y enseñarnos a nosotras los alrededores de su lugar: “Dibujen una parte del recorrido, pero no cualquier parte; después escriban un texto informativo de dos párrafos. No se olviden que estuvimos trabajando cohesión y coherencia”; dicha la consigna, sin necesidad de escribirla, ni repetirla, se dio vuelta y salió del aula. ¿Será igual a cualquier tarea de cualquier escuela urbana, en la que se muestra una foto de un paisaje y se les pide a los niños que “mágicamente” imaginen y luego escriban? Claramente no. Sin embargo, tampoco fue eso lo único que llamo mi atención. Nuestra escuela tenía una particularidad: era plurigrado, en el aula conviven y aprenden niños desde los 7 años hasta los 14. ¿Cuántos niños? 17. Este es el total de alumnos que asisten allí. La misma consigna

fue dada a todos sus alumnos; y luego de ver unas pocas clases de la maestra, puedo suponer que es su metodología de trabajo, no diferenciar. Muchas veces hemos leído la teoría de aprender con un “otro”, sin embargo, allá, lo vivimos en carne propia.” (Jésica Greco, alumna del profesorado para nivel primario)

En este reconocimiento del otro el factor religioso en Salta fue movilizador y cuestionador. Observar comunidades donde las creencias religiosas de los pueblos originarios están vigentes, practicadas y creídas en conjunción con el culto católico presente y obligatorio dentro de las escuelas públicas y también muy presente en la vida cotidiana de la comunidad permitió poner en discusión la visión etnocéntrica que tenemos desde la provincia de Buenos Aires, en general y en lo religioso en particular y así re- visitar la historia argentina , en especial , la de Salta para comprender con mayor profundidad lo que sucedía y así comprendernos mejor a nosotros mismos.

45.- “FARMACOS EN AGUAS RESIDUALES” Estado del arte y aplicaciones didácticas

Autora: Laura I. Flamini

Mail: liflamini@fra.utn.edu.ar

Filiación: Facultad Regional Avellaneda.

Palabras Clave: Fármacos, aguas residuales, problemas contextualizados.

RESUMEN

La enseñanza de la química debería conseguir, entre otras acciones, integrar la contextualización como proceso imprescindible en el aprendizaje de la competencia científica. Desde esta perspectiva, las problemáticas ambientales resultan de gran interés, dado que brindan posibilidades de abordajes interdisciplinarios, cercanos a la vida cotidiana de los estudiantes y de relevancia para la formación de ciudadanos. Una de las problemáticas ambientales que empieza a generar preocupación es la causada por los efectos que los medicamentos consumidos y los restos de fármacos no utilizados puedan producir en el medio ambiente. Algunas investigaciones han demostrado que no son

eliminados durante el tratamiento de las aguas residuales y tampoco se biodegradan en el ambiente.

Este trabajo tiene como objetivos, realizar una revisión del estado del arte vinculado a esta problemática con el fin de reflexionar sobre el posible impacto que afectaría, en un futuro, la presencia de medicamentos en el agua de no establecer medidas preventivas para la disposición, manejo y control de los mismos y por otra parte, evaluar las posibilidades de incorporar la temática relacionándola con contenidos de química a partir de la implementación de diferentes estrategias didácticas.

MARCO TEÓRICO

Introducción

La enseñanza de la química debería conseguir, entre otras acciones, integrar la contextualización como proceso imprescindible en el aprendizaje de la competencia científica. Entendiéndose por contextualizar la ciencia, a relacionarla con la vida cotidiana de los estudiantes y hacer ver el interés para sus futuras vidas en los aspectos personal, profesional y social. (Caamaño, 2011). La manera de utilizar el contexto –las aplicaciones de la ciencia y las interacciones entre la ciencia, la sociedad y el medio ambiente- permite diferenciar dos enfoques: en uno de ellos se puede partir de los conceptos para interpretar y explicar el contexto, o bien, partir del contexto para introducir y desarrollar los conceptos y modelos. El fundamento de esta perspectiva se puede encontrar en la visión del “aprendizaje situado” cuya tesis principal es que, para que la transferencia de conocimiento se produzca, el conocimiento debe ser adquirido en un proceso autodependiente y activo y en un contexto auténtico. (Mandl y Kopp, 2005, citado en Caamaño, 2010). En este sentido, es posible reconocer esta perspectiva en el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el estudio de casos, entre otros.

Si bien existe amplio consenso sobre la efectividad de estas metodologías en la motivación de los alumnos, se reconoce, por parte de los docentes, la necesidad de propuestas concretas y variadas para llevarlas a la práctica.

El presente trabajo ofrece una problemática con posibilidades de ser incorporada en actividades para el aprendizaje de la química de una forma contextualizada en las que además de abordar una gran variedad de conceptos (concentración de soluciones, solubilidad, presión de vapor, Ley de Henry, coeficiente de partición, fórmulas y

nomenclatura de compuestos del carbono, métodos de separación e identificación etc.) y promover la adquisición de competencias como la búsqueda de datos e información para resolver problemas, puede favorecer la reflexión y concientización sobre el empleo adecuado y desecho de fármacos.

Fármacos en aguas residuales

Existe una creciente preocupación por los efectos que los medicamentos consumidos y los restos de medicamentos no utilizados puedan producir en el medio ambiente. El motivo de la misma está basado en la identificación de numerosos compuestos farmacéuticos y sus metabolitos tanto en aguas residuales, como en ríos y otras corrientes superficiales. Estudios recientes de identificación y cuantificación de fármacos en aguas naturales indican que pueden encontrarse en niveles de concentración muy variables, oscilando entre los ng/L y los µg/L. Debido a que los medicamentos son compuestos precisamente caracterizados por su actividad biológica y farmacológica al ser liberados en el ambiente acuático representan un potencial riesgo para el ecosistema y para la salud pública, siendo una creciente preocupación por los posibles efectos sobre la salud humana a largo plazo. Muchos de los medicamentos son resistentes a los tratamientos que actualmente se llevan a cabo en las plantas depuradoras de aguas residuales, por lo que llegan a los ríos, lagos y pantanos de los que se surten las poblaciones (Cortacans Torre et al., 2006; Colón Ortiz, 2010, Nuñez, 2010, entre otros).

A partir de los resultados obtenidos tanto en estudios de campo como de laboratorio se puede afirmar que los medicamentos deben ser considerados una de las clases de contaminantes del medio ambiente, dado que su presencia crea resistencia antibiótica, afectan los procesos biológicos de tratamiento y sobrepasan las etapas de potabilización (Ramos Alvariño, 2009). Por otra parte, a medio o largo plazo podrían contribuir a alterar y empobrecer la biodiversidad y calidad de los ecosistemas donde fueran introducidos (Sirtori, 2010).

Debido a no disponer de trabajos de campo publicados en nuestro país fue necesario valerse de los resultados de diferentes investigaciones realizadas en Estados Unidos, España y Puerto Rico, entre otros. Las publicaciones consultadas permitieron abordar aspectos de interés vinculados con las características generales y las propiedades físicoquímicas de medicamentos que se encuentran frecuentemente en aguas residuales.

Estudios realizados en la última década, muestran que se han encontrado restos de fármacos en todo tipo de aguas: ríos y aguas subterráneas, agua potable y agua de corriente (Manzano Miguel, 2009). Ansiolíticos, antidepresivos, antibióticos, píldoras para el control de la natalidad, terapias de reemplazo de estrógeno y agentes de quimioterapia son sólo algunos ejemplos de los contaminantes de uso cotidiano que logran llegar al medioambiente a través de los excrementos humanos y animales, cuando estos se desechan en los sistemas cloacales y cuando se eliminan los medicamentos que no se utilizan. Así por ejemplo, la carbamacepina es metabolizada en el cuerpo humano y sólo se excreta un 2-3% de la dosis administrada en su forma original. El analgésico diclofenac, de la dosis administrada, se excreta 1% como tal y 60% en forma de glucurónidos. El bezafibrato es un antilipemiente que se excreta de la dosis administrada un 50% en forma de glucurónidos y un 20% en su forma original. (Scharf et al. 2002, citado en Cortacans Torre, 2006).

Desde hace más de 20 años, investigaciones en los Estados Unidos y Europa han identificado la presencia de cafeína, aspirina, nicotina y compuestos de productos de cuidado personal en las descargas de aguas residuales. Entre 1999 y 2000, el Servicio Geológico de los Estados Unidos llevó a cabo la primera investigación a nivel nacional sobre la existencia de compuestos farmacéuticos, hormonas y otros contaminantes orgánicos en 139 corrientes de agua ubicadas en 30 estados de la nación. Se centró en un total de 95 contaminantes (entre ellos antibióticos, esteroides y hormonas, etc), de los cuales 82 fueron encontrados en por lo menos una muestra. Un 80% de las corrientes de agua que fueron muestreadas dieron positivo para uno o más contaminantes. Además, el 75% de las corrientes contenían dos o más contaminantes, 54% tenían más de cinco, mientras que 34% de ellas tenían más de 10 contaminantes y un 13% de las corrientes dieron positivo para más de 20 de los contaminantes enfocados (Kolpin et.al., 2002). Desde entonces, numerosos estudios realizados en diversos países corroboran la presencia de diferentes fármacos. Muchos de los medicamentos son resistentes a los tratamientos que actualmente se llevan a cabo en las plantas depuradoras de aguas residuales, por lo que llegan a los ríos, lagos y pantanos de los que se surten las poblaciones (Cortacans Torre et al., 2006; Colón Ortiz, 2010, Nuñez, 2010, entre otros).

Dentro de las sustancias farmacológicamente activas, pueden considerarse como más representativos los grupos terapéuticos que figuran en la Tabla 1

Antinflamatorios y analgésicos	Dentro de este grupo los compuestos más empleados son el paracetamol, ácido acetilsalicílico, ibuprofeno y diclofenac.
Antidepresivos	Los más frecuentes son las benzodiacepinas que son fármacos que aumentan la actividad de ciertos neurotransmisores inhibidores, reduciendo así el funcionamiento de ciertas áreas del cerebro.
Antiepilépticos	El más común es la carbamacepina, la cual evita el cúmulo excesivo, rápido y repetitivo de impulsos eléctricos, manteniendo normal la actividad cerebral.
Antineoplásicos	Son fármacos empleados para el tratamiento del cáncer, entre los que se encuentran el bisulfan, ciclofosfamidias, etc.
Antilipemiantes	Se aplican fundamentalmente para bajar los niveles de colesterol en sangre en personas con arterioesclerosis. Los fármacos mas frecuentes son fibratos (derivados del ácido fíbrico) y estatinas.
Betabloqueantes	Los más utilizados son el atenolol, propanolol, metoprolol,
Antiulcerosos y antihistamínicos	Se emplean contra la acidez de estómago, úlceras y otras alteraciones estomacales, entre ellos, ranitidina, famotidina
Antibióticos	Entre los antibióticos más importantes se encuentran las sulfonamidias, fluoroquinolonas, cloranfenicol, tilosina y trimetopina.
Otras sustancias	Sustancias objeto de abuso como por ejemplo el alcohol, marihuana, cocaína, barbitúricos, metadona, heroína y otros narcóticos, anfetaminas, LSD.

Tabla 1. Grupos terapéuticos encontrados en aguas residuales

La presencia de medicamentos en los efluentes de plantas de tratamiento ha sido confirmada en diversos trabajos de campo realizados en Alemania, Holanda, Francia, Grecia, Canadá,

Brasil, Australia, Estados Unidos, España, Reino Unido, Suiza, entre otros países (Zuccato E. et al, 2006; Ternes T. et al., 2007; Gómez M., et al., 2007, citado en Ramos Alvariño, 2009).

Desde el punto de vista medioambiental, los fármacos presentan una serie de características que los hace diferentes a los contaminantes químicos industriales convencionales (Cortacans Torre et al, 2006), entre ellas:

- Constituyen un grupo de compuestos formados por moléculas grandes y químicamente complejas, muy diferentes en peso molecular, estructura, funcionalidad, forma, etc.
- Son moléculas polares y tienen más de un grupo ionizable. El grado de ionización y sus propiedades dependen del pH de la solución.
- La persistencia en el medio ambiente es mayor a 1 año, para algunos fármacos (eritromicina, ciclofosfamida, naproxeno, sulfametoxazol, etc.) y de varios años para otros como el ácido clofíbrico, por lo que pueden acumularse alcanzando niveles biológicamente activos.
- Ingresan al medioambiente a través de su excreción y metabolización por el hombre. El medicamento administrado puede ser excretado sin ningún cambio, en forma de conjugados de glucurónidos o sulfatos, como un metabolito principal, o como una mezcla de muchos metabolitos. En general, en el organismo los fármacos son metabolizados por diversos mecanismos (oxidación, reducción, hidrólisis, conjugaciones, etc.), y luego excretados en forma de derivados más polares y solubles en agua, que presentan una actividad farmacológica reducida respecto al compuesto original.

Según el trabajo publicado por Cortacans et al. (2006) estudios realizados sobre los efectos directos de la presencia de estas sustancias en el medio ambiente, han detectado efectos sobre reproducción de peces, alteraciones en el comportamiento y fisiología de los insectos, inhibición o estimulación del crecimiento en plantas acuáticas y algas, y desarrollo de bacterias resistentes.

Características físico-químicas de los principios activos

Para entender el comportamiento de un fármaco en el medioambiente, en principio, es necesario conocer las propiedades físico-químicas del mismo, así como las características del lugar donde se encuentra. Sin embargo, con la complejidad y cantidad de datos requeridos, no siempre se puede predecir exactamente lo que ocurrirá con un medicamento

cuando ha entrado en el ambiente. Se le puede agregar, a las características anteriormente mencionadas, que los datos de las investigaciones son obtenidos en condiciones controladas de laboratorio y cantidades conocidas del medicamento, lo cual no ocurre en la naturaleza. Pese a la complejidad del problema existe un conjunto de características físico-químicas cuantificables que permiten predecir el lugar donde pudiera encontrarse un medicamento en dependencia de su concentración, entre ellas encontramos: la solubilidad, la presión de vapor, la constante de la ley de Henry, el coeficiente de partición octanol-agua, entre otras.

Se debe tener en cuenta que un medicamento no permanece intacto por tiempo indefinido en el medio ambiente, ya que con el tiempo puede sufrir una transformación, influenciado por los microorganismos, la actividad química, el pH, el clima, entre otros.

La volatilización puede analizarse mediante los valores de la constante de Henry que a su vez, depende de la presión de vapor en estado líquido y de su solubilidad en agua. De los medicamentos estudiados se observa que presentan una baja presión de vapor, con valores menores a los 1×10^{-3} mm Hg, así como de la constante de la ley de Henry. De acuerdo a los valores de la solubilidad, los compuestos tenderán a disolverse principalmente en agua. Los fármacos estudiados presentan un bajo potencial para volatilizarse, siendo fácilmente transportados del lugar del vertimiento por una fuerte lluvia, riego o escurrimiento, hasta cuerpos de agua superficial y/o subterránea.

Cuando el valor del coeficiente de partición octanol-agua es alto, el medicamento puede fijarse a la materia orgánica, sedimento o biota. Valores bajos dan noción de presencia del medicamento en los acuíferos y en aguas superficiales.

Presencia de principios activos

No existe un método único de análisis para detectar todos los productos farmacéuticos. Se han desarrollado métodos de investigación analítica con el fin de detectar la mayoría de los productos farmacéuticos en concentraciones, con límites de detección muy bajos. Para estudiarlos se requieren equipos especiales como la cromatografía de gases, acoplado a espectrometría de masas o la cromatografía líquida de alto rendimiento acoplado a masas. En la mayoría de los casos, el enriquecimiento y separación de los analitos de la matriz es un requisito previo para llegar a un límite prescrito de detección (LD) por lo que es necesario la preparación adecuada de la muestra por medio de un pre-tratamiento crítico, que influye significativamente en las sucesivas fases de análisis y determina la corrección de las mediciones obtenidas. La cromatografía de gases es una técnica separativa que tiene la

cuales de conseguir la separación de mezclas. Una vez separados, detectados e incluso cuantificados todos los componentes individuales de una muestra problema, el único dato que disponemos para la identificación de cada uno de ellos es el tiempo de retención de los correspondientes picos cromatográficos. Por otra parte, la espectrometría de masas puede identificar de manera casi inequívoca cualquier sustancia pura, pero normalmente no es capaz de identificar los componentes individuales de una mezcla sin separar previamente sus componentes, debido a la extrema complejidad del espectro obtenido por superposición de los espectros particulares de cada componente. Por lo tanto, la asociación de las dos técnicas, GC ("Gas Chromatography") y MS ("Mass Spectrometry") da lugar a una técnica combinada que permite la separación e identificación de mezclas complejas.

Estudios recientes han detectado más de 80 compuestos con actividad farmacológica (Heberer, 2002, citado en Sirtori, 2010) en aguas superficiales a nivel de ng/L a µg/L, niveles más altos pueden encontrarse en sitios cercanos a los vertidos de aguas residuales. Un estudio realizado por Cortans y colaboradores (2006) con el objeto de poner en manifiesto la eficacia de los procesos convencionales de depuración de aguas residuales (fangos activos convencional, oxidación prolongada, lechos bacterianos y biodiscos) puso en manifiesto los bajos rendimientos en la eliminación de los mismos a excepción de los resultados obtenidos para el ibuprofeno que oscilan entre el 15% y superiores al 80% según el tipo de tratamiento.

Estudios realizados con el objeto de optimizar resultados en el tratamiento de aguas muestra que el empleo de procesos combinados de fotocátalisis solar y tratamiento biológico da lugar a rendimientos más eficaces (Sirtori, 2010)

Aplicaciones didácticas

De acuerdo con lo que se ha expuesto, es posible identificar una serie de contenidos que se desarrollan en los cursos de química básicos asociados a la problemática como por ejemplo: concentración de soluciones, ppm, solubilidad, presión de vapor. Por otra parte encontramos otros correspondientes a cursos avanzados de química como: constante de la ley de Henry, coeficiente de partición octanol-agua, métodos de separación e identificación como la cromatografía de gases o espectrometría de masas. Incorporando la investigación de la denominación según la nomenclatura química de un fármaco correspondiente al nombre oficial internacional (Denominación Común Internacional) o el nombre patentado (comercial)

es posible incorporar actividades en las que se proponga analizar nomenclatura, fórmulas, predicción de comportamiento según su solubilidad.

Así, la problemática de los fármacos en aguas residuales vinculada a los contenidos mencionados, según el nivel educativo, podría ser incorporada a partir de distintas estrategias didácticas.

No es el objetivo del presente trabajo profundizar en las características e implementación de las mismas, sin embargo es interesante destacar la implementación de un aprendizaje de la química que pueda convertirse en una alternativa para contribuir a mejorar la actitud de los alumnos hacia esta ciencia, incentivando su interés por el estudio de la misma a partir de problemáticas contextualizadas.

CONCLUSIONES

La creciente demanda de agua asociada a la reducción de caudales en los ríos, la sobreexplotación de acuíferos a tasas superiores a la reposición natural y los problemas de contaminación y degradación de la calidad de las aguas son un desafío que requieren de urgentemente estrategias que permitan resolver las numerosas tareas que están pendientes en cuanto a la utilización de los recursos hídricos (Sirtori, 2010). Desde hace ya varias décadas sustancias biológicamente activas empleadas en productos cosméticos, industriales, farmacéuticos, etc. se han vertido en el medioambiente sin prever las consecuencias que pueden originar en el mismo. Si bien, es conocido el impacto sanitario y ambiental que ocasionan un gran número de contaminantes, la mayoría de los compuestos orgánicos están poco estudiados y no se han establecido criterios de calidad ambiental para los mismos (Sirtori, 2010). Por otra parte, si bien a corto plazo parece no detectarse efectos graves sobre la salud o sobre el medio ambiente, resultarían probables efectos potencialmente acumulativos de los fármacos a medio o largo plazo pudiendo ocasionar proliferación de microorganismos resistentes a los antibióticos, cambios en el medio ambiente o daños en el hombre.

Por las razones mencionadas, resulta de interés la divulgación de esta problemática, acorde con la perspectiva de una educación científica que de acuerdo con los lineamientos de alfabetización científica y tecnológica, pueda servir a la formación de los estudiantes, para su participación como miembros activos de la sociedad.

Dado que la clave de un aprendizaje significativo implica que el estudiante pueda considerar el objeto de aprendizaje como algo propio, creemos que una estrategia educativa que

conecte temáticas científicas y tecnológicas con las necesidades y problemas sociales y cuestiones ambientales tiende a promover un enlace inmediato con aspectos que tienen significado personal para los alumnos. En este sentido, la incorporación de problemas contextualizados a partir de enfoque del tipo CTS, aprendizaje basado en problemas, entre otros, tiene un papel de privilegio dado que ofrecen la posibilidad de desarrollo de actividades y propuestas que permiten al estudiante mejorar una imagen, en ocasiones, empobrecida de la ciencia, favorecen la adquisición de nuevos aprendizajes y contribuyen a una formación ciudadana crítica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colón Ortiz, A. (2010) “Determinación de la presencia de naproxeno, fluoxetina, atorvastatina, enalapril y acetaminofeno en el Ríod Guayo, el Lago Guayo y el Lago Lucchetti en el sur de Puerto Rico”
2. <https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcremc.ponce.inter.edu%2F360%2Frevista360%2Fciencia%2FDeterminacion%2520de%2520presencia%2520de%2520naproxeno%2Cfluoxetina.pdf&ei=9OclUvzOHojoigKupIDIBA&usg=AFQjCNF05HXYO0NO-8qjmKvwsMNEEHQ2A&sig2=zY3hJ7c4YfITS1jdLkqUw>
3. Caamaño, Aureli.(2011) “Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización” Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales 69.21-34.
4. Cortacans Torre, J.; Lehmann, A.; Castillo Gonzalez, I.; Montes Carmona, E.; Hernandez Muñoz, A.(2006) “Presencia de fármacos en aguas residuales y eficacia de los procesos convencionales en su eliminación” Actas del III CONGRESO DE INGENIERÍA CIVIL, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE. Agua, Biodiversidad e Ingeniería. Zaragoza
5. http://www.ciccp.es/biblio_digital/lcitema_III/congreso/pdf/010511.pdf.
https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ciccp.es%2Fbiblio_digital%2Flcitema_III%2Fcongreso%2Fpdf%2F010511.pdf&ei=3bj6UdTWF-TAiwKXq4C4BA&usg=AFQjCNHfkM6Bux8qSB71jTuIDOOtsRrhCw

6. Manzano Miguel, Eva Tesis doctoral Universidad de Almería “Eliminación de fármacos presentes en aguas residuales urbanas mediante procesos tipo fenton heterogéneos” (2010). <http://hdl.handle.net/10115/5568>
7. Nuñez, Lidia.(2010) “Efluentes hospitalarios: características y riesgos sanitarios”. Revista Higiene y Sanidad Ambiental. 10. 575-583
8. Ramos Alvariño, C.(2009) “Medicamentos de consumo humano en el agua, propiedades físico-químicas. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.47(2) <http://scielo.sld.cu>
9. Sirtori, Carla. Tesis doctoral “Evaluación analítica de procesos de transformación biológica, fotoquímica y fotocatalítica de fármacos en aguas” Universidad de Almería. Departamento de Hidrogeología y Química Analítica. (2010)

46.- “PROBLEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS EN EL PASAJE DEL NIVEL MEDIO AL NIVEL UNIVERSITARIO”

Autores: Alves, Bethania (1),(3), Keller, Melisa (1),(2), Olea, María Mercedes (1),(2)

Mail: betha_ve@hotmail.com, kellermelisa@hotmail.com, olea512@gmail.com

Filiación: (1) Universidad Católica de La Plata, (2) Universidad Nacional de La Plata, (3) Universidad Nacional de Quilmes

Especialidad: Articulación entre los niveles medio y universitario

Tipo de trabajo: Ponencia y poster

Palabras claves: Inserción universitaria – Ingreso – Problemáticas – Articulación – Permanencia

Resumen:

La mayoría de alumnos que finalizan la escuela secundaria se enfrentan con el dilema de continuar o no con sus estudios universitarios. Aquellos que deciden hacerlo, entran por primera vez en contacto con el ámbito facultativo durante el curso de ingreso. Es durante esta etapa, donde los estudiantes vivencian y descubren un “mundo” desconocido para la mayoría de ellos, y que generalmente dista mucho de la realidad con la que pretendían encontrarse.

Varias son las causas que llevan a que los alumnos durante los primeros años de los ciclos superiores tomen la decisión de abandonar sus estudios.

En el presente trabajo plasmamos, a través del análisis de encuestas y entrevistas realizadas a alumnos y docentes, las principales problemáticas a las que se enfrentan los ingresantes de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata durante el curso de ingreso y en el transcurso del primer año de las carreras del grupo CIBEX.

Asimismo, pretendemos sugerir ideas que ayuden a los alumnos a resolver los problemas que los llevan a abandonar los estudios universitarios y contribuir a la mejora de las relaciones entre los docentes y los estudiantes mediante el uso de las herramientas que provee la Facultad.

Ponencia:

Nuestro objetivo principal fue analizar las acciones que la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata se propone llevar a cabo, para solucionar las principales problemáticas que manifiestan los alumnos y de esta forma asegurar la permanencia y evitar la deserción.

Para el presente trabajo se realizaron encuestas virtuales anónimas y entrevistas personales a alumnos, docentes y miembros del Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas.

La Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP

Se compone de cuatro departamentos: Ciencias Biológicas, Física, Matemática y Química. A su vez, se divide en dos grandes grupos de alumnos: uno llamado "cibex" que involucra a las carreras de Farmacia, Lic. en Química, Lic. en Bioquímica, Lic. en Biotecnología y Biología Molecular, Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Lic. en Física Médica, Lic. en Óptica Ocular y Optometría, Lic. en Química y Tecnología Ambiental y otro grupo llamado "ciencias" conformado por la Lic. en Matemática y la Lic. en Física. En esta investigación trabajamos con alumnos que forman parte del grupo "cibex".

El curso de ingreso

El curso de ingreso actual no es del tipo nivelatorio, si no que apunta a incluir. Se utiliza la modalidad taller que permite interactuar con aquellos estudiantes que manifiestan

dificultades y se intentan identificar las causas. Se abordan problemas abiertos en equipos de trabajo donde los alumnos pueden desplegar su conocimiento y habilidades.

El Espacio Pedagógico

En el preámbulo del Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata, la Asamblea Universitaria de octubre de 2008 estableció que: *“La Universidad Nacional de La Plata como institución pública y gratuita de educación superior, se ofrece abierta e inclusiva para toda la sociedad, y establece como sus objetivos principales los de favorecer el acceso a sus aulas al conjunto del pueblo argentino”*. Este pronunciamiento en favor de una educación inclusiva se encuentra en línea con la orientación de la Facultad de Ciencias Exactas en este tema, expresada en políticas activas referidas al ingreso y a la permanencia de los estudiantes en la Facultad.

Para llevar adelante este principio se necesita un esfuerzo de la comunidad para dar una formación de mayor calidad a todos los ingresantes con vocación, evitando el alargamiento de la carrera y la deserción. Con el fin de coordinar y conducir los esfuerzos en ese sentido, en el año 2008 se creó el Espacio Pedagógico, un ámbito abierto y horizontal de reflexión y acción tendientes a motorizar los cambios que acerquen la realidad de la Facultad a las metas buscadas.

La Facultad cuenta con un sistema de Tutorías (dependiente del Espacio Pedagógico) orientado a: orientar a los estudiantes en todo lo vinculado con la vida universitaria, sus relaciones con la institución y, eventualmente, sus quejas y reclamos; servir de nexo entre la gestión de la Facultad y los estudiantes, de modo que la primera tenga buena información sobre las problemáticas estudiantiles y pueda diseñar políticas orientadas a su resolución; detectar necesidades concretas de estudiantes y grupos que pueden necesitar respuesta institucional urgente (por ejemplo: discapacidad o salud).

Principales problemáticas detectadas, según las perspectivas de los alumnos

Por un lado, para muchos de los estudiantes encuestados, la relación con los docentes, con sus compañeros, las autoridades y las posibilidades de participación, generan incertidumbre respecto de la continuidad de la carrera elegida. Buena parte de la deserción inicial es atribuible a dificultades de adaptación a la vida universitaria más que a cuestiones académicas.

Debido a que conocen la lógica escalonada del secundario e interpretan que el método universitario es análogo, suponen que lo más fácil viene primero, lo más complejo luego y al hacer la proyección a futuro se desaniman.

En este sentido, tal como explica Alonso Tapia, las personas, frente a diversas situaciones, tienden a buscar el por qué de los hechos, las causas y esto constituye un agente motivador de la conducta humana porque proporciona comprensión y control sobre los acontecimientos que se intentan explicar. Frente a una situación de éxito o de fracaso universitario, el alumno puede atribuir diferentes causas: el éxito puede ser por la habilidad o el esfuerzo realizado, o el hecho de que la tarea era fácil, o debido a la intervención del docente, etc. Del mismo modo, el fracaso puede ser explicado como causa de la falta de habilidad, o que no realizó el suficiente esfuerzo, o afirmar que la tarea era muy difícil, o también, por mala suerte o por culpa del docente, etc. (Alonso Tapia, 1997). Es decir que las causas pueden ser consideradas como propias del sujeto (habilidad, esfuerzo, rasgos de personalidad) o ajenas al sujeto (dificultad de la tarea, la suerte, la influencia de los demás). Existen algunas causas que son percibidas por la persona como sujetas al propio control; en cambio, otras son percibidas como ajenas a su control (García Ripa, 2008). Al analizar las respuestas de los estudiantes reconocemos varias causas que son controlables y otras no controlables, esto se ve reflejado en testimonios como los siguientes: *“Me costó acostumbrarme al ritmo de estudio, veo que tengo problemas de atención y que las últimas veces por más que estudié como debía cuando tenía que rendir, se me puso la mente en blanco (cosa que nunca me había pasado) y eso me puso en una situación muy incómoda para rendir.”* Otra alumna expresó: *“al tener dislexia, tengo problemas de comprensión y en los primeros cuatrimestres me costó incorporarme y tener un buen ritmo acorde a las materias que tenía”*. Sin embargo, cuando se le preguntó como hacía frente a su problemática, nos contestó: *“Hago un tratamiento que no sirve para nada, pero sé que es solo cuestión de adaptación. Me ayudó el apoyo de mis compañeros que tenía en la facultad”*.

Para muchos estudiantes, ingresar a la universidad implica aprender a vivir solos y a estar lejos de sus familiares y amigos, esto conlleva a no contar con el apoyo del entorno familiar o con la valoración positiva del grupo de pares.

Existe el caso de aquellos que pueden aprobar las materias de primer año con menos dificultad que otros, no debido a una supuesta superioridad intelectual, sino a diferencias como por ejemplo el contar con un núcleo familiar más cercano a la cultura científica y/o con diferente formación en los niveles educativos previos respecto de hábitos y métodos de

estudios. En este sentido, la noción de autoconcepto es importante, ya que permite regular la propia conducta, de tal manera que el comportamiento que un estudiante tenga está determinado por su autoconcepto. Bandura explica que la persona, a partir de las creencias y valoraciones sobre su capacidad, anticipa el resultado de su conducta; es decir, genera expectativas de éxito o fracaso, los cuales repercuten en su motivación y rendimiento (Bandura, 1977).

Creemos que la cercanía de un núcleo familiar y un grupo de pares fuertes, como la aprobación recibida por parte de ellos, tienen una gran influencia en los estudiantes universitarios. Varios de ellos reconocen que en alguna instancia del curso de ingreso o del primer año pensaron en abandonar la carrera pero que luego de haber dialogado con sus padres o pares optaron por continuar estudiando. Una alumna expresó: *“recurrí a mi familia y mis amigos, ya que después de perder el primer año académicamente quería dejar la carrera y abandonar la facultad. Mis amigos y mi familia me animaron para no dejar e intentarlo una vez más y lo hice. Me esforcé y me fue bien”*.

Cuando un estudiante elige su carrera, lo hace en función de lo que tiene intención de hacer en la vida, de cómo concibe su futuro. En otras palabras, la situación sólo es problemática en función de la perspectiva adoptada (Coulón, 1995). Así, las perspectivas a corto plazo pueden llevar a desmotivar al alumno en función de las dificultades inmediatas a las que se enfrenta (por ejemplo, la falta de tiempo y espacio apropiado para estudiar) y las de largo plazo pueden llevar a la idealización de la carrera universitaria y a la continuidad en un sistema que no le brinda en realidad la satisfacción esperada. Sobre este tema, las encuestas nos permitieron ver que un gran problema de desmotivación fue la falta de tiempo para estudiar y la abundante cantidad de temas a desarrollar durante un cuatrimestre. La combinación de ambos factores los llevó a considerar el hecho de plantearse si quieren o no enfrentarse a situaciones similares durante los años venideros de su vida universitaria.

Principales problemáticas detectadas, según las perspectivas de los docentes

Los docentes son los encargados de tratar con los alumnos dentro del aula y sus acciones determinan en muchos casos el éxito o fracaso del estudiante. De acuerdo con Alonso Tapia, cuando se pregunta a los docentes qué factores influyen en la motivación, muchos suelen mencionar la confianza que el alumno tenga en sí mismo y la necesidad de ayudarlo a conseguirla y mantenerla (Alonso Tapia, 1997). Los docentes notaron que los alumnos

demuestran miedo, falta de confianza en ellos mismos, lo cual se ve reflejado a la hora de enfrentarse a las evaluaciones. Además, al comenzar el curso son tímidos y prefieren tomar clases particulares en lugar de sacarse las dudas en la cátedra o consultar con algún ayudante. Este comportamiento genera que arrastren dudas de temas que son básicos para poder sortear las evaluaciones. De este modo, su accionar en ciertos casos genera que fracasen.

Los docentes detectaron que los alumnos tienen problemas para interpretar los enunciados, lo cual genera que no puedan resolver ejercicios o tengan dificultades para interpretar las consignas, problemas para escribir y transmitir correctamente lo que están pensando, informalidad en los formatos de resolución de los ejercicios y falla en la práctica a causa de no haber incorporado las nociones teóricas correspondientes en niveles anteriores. Para hacer frente a estos problemas, plantearon una serie de soluciones, que consisten en: invitar a los alumnos a los encuentros con orientadores o tutores, utilizar el lenguaje cotidiano en las explicaciones para incorporar lentamente el lenguaje simbólico, incentivar el trabajo en grupo e incorporar un simulacro de parcial, fomentar la reflexión sobre la producción propia para mejorar la redacción y expresión de las ideas mediante un vocabulario más formal y específico.

Conclusiones

Si bien la inserción exitosa de los alumnos a la facultad es un tema que está siendo actualmente considerado y tratado dentro de la Facultad de Ciencias Exactas a través de los distintos actores que la componen, creemos que aún queda camino por recorrer.

Destacamos el trabajo del Espacio Pedagógico y su propuesta de llevar a cabo la formación de Orientadores Académicos con el fin de brindar ayuda a los estudiantes, atacando las principales problemáticas que hemos nombrado a lo largo del trabajo.

Hemos encontrado problemas de comunicación en los resultados de muchas encuestas durante todo el desarrollo de la presente investigación. Sería de utilidad que se difundiera en la comunidad sobre las funciones que cumple y las acciones que está llevando a cabo el Espacio Pedagógico. También, fomentar la comunicación entre docentes y tutores y entre alumnos y tutores.

La permanencia en la facultad y finalización de la carrera universitaria representa la culminación de una etapa que resulta ser clave para el resto de la vida adulta, por lo que

proveer soluciones a los problemas que surgen en el inicio y en los primeros años es una tarea primordial y sumamente importante que debería ser abordada por todos los espacios de formación superior.

Bibliografía:

1. ALONSO TAPIA, J. (1997). *“Orientación educativa. Teoría, evaluación e Intervención”*. Madrid. Editorial Síntesis.
2. GARCÍA RIPA, M. I. (2008). *“La motivación hacia el aprendizaje en la adolescencia y su incidencia en las dificultades de aprendizaje”*. Ponencia de la Universidad Católica.
3. BANDURA, A. (1977). *“Social learning theory”*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
4. COULÓN, A. (1995). *“Etnometodología y educación”*. Buenos Aires. Editorial Paidós.
5. BAIN, K. (2007). *“Lo que hacen los mejores profesores universitarios”*. PUV- Publicaciones de la Universidad de Valencia.
6. GONZÁLEZ H. y TURÓN M. (2001). *“Estrategias Didácticas”*. Bogotá. Editorial Index.

47.- “DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS E ACESSÍVEIS PARA CONFECÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES EM BIOLOGIA CELULAR”

Autores: Wesller S. de Paiva ; Auara Rupiara Magalhães; Cristiane Bashiyo da Silva; Raphael da Silva Costa; Cristiéle S. Ribeiro

Tipo de trabajo: Póster

Resumen:

O presente trabalho está inserido no projeto de extensão intitulado: “Confecção de Laminário de Biologia Celular: Aproximando teoria e prática no ensino médio” aprovado pela PROPE em 2014. O objetivo do presente trabalho foi testar métodos alternativos e acessíveis para a elaboração de um laminário de biologia celular destinado a alunos do ensino médio como modo de contextualizar as aulas teóricas ministradas na disciplina de Biologia.



DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS E ACESSÍVEIS PARA CONFEÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES EM BIOLOGIA CELULAR



Wesler Silva de Paiva; Auara Rupiara Magalhães; Bruno da Silva; Cristiane Bashiyo da Silva; Raphael da Silva Costa ; Crístiele da Silva Ribeiro

1 – CONTEXTO DE ESTUDO

"Hoje o papel do professor de Biologia é intermediar o conhecimento de conceitos que perpassam entre os diferentes temas dessa disciplina, mostrando e abrindo caminhos aos alunos para que possam chegar a soluções diante à sua realidade". Uma das formas de se realizar isso é desenvolver metodologias de ensino variadas, contribuindo para o desenvolvimento intelectual e despertando o interesse científico em adolescentes. O presente trabalho está inserido no projeto de extensão intitulado: "Confeção de Laminário de Biologia Celular: Aproximando teoria e prática no ensino médio". O objetivo do presente trabalho foi testar métodos alternativos e acessíveis para a elaboração de um laminário de biologia celular destinado a alunos do ensino médio como modo de contextualizar as aulas teóricas ministradas na disciplina de Biologia.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

1. Coleta e Fixação de Material

2. Bateria de desidratação



3. Parafinização (inclusão) e Corte



4. COLORAÇÃO



Coleta de material vegetal na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da UNESP Ilha Solteira



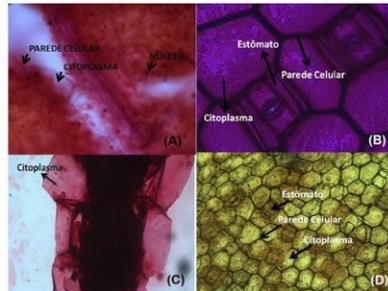
Extração de corantes alternativos em meio alcoólico



Uso alternativo de produtos de fácil acesso como corantes

3 – RESULTADOS

Métodos	Métodos Usuais	Métodos Alternativos	Resultados
Fixação	Uso de misturas químicas complexas- Bouin, Formol tamponado Karnovsky, dentre outros	Álcool 46%, Acetona, Vinagre e Permanganato de K	O melhor fixador avaliado foi a acetona
Desidratação	Álcool em diferentes diluições e Xilol	Álcool isopropílico (vendido como material de limpeza para eletrônicos)	Apresentou excelente desidratação (substituindo o xilol)
Parafinização	Uso de xilol, paraplax ou parafina especial para histologia	Parafina obtida através de vela comercial	Pouca afinidade com o material
Cortes	Corte em micrótomo	Lamina de Barbear com corte sobreposto no isopor	O isopor deixou o corte mais firme, não ocasionando em sua quebra
Coloração	Corantes comerciais (hematoxilina e Eosina ou outros)	Corantes obtidos em farmácia e supermercados e extraídos de tecido vegetal	Com os corantes foi possível corar, núcleo, parede celular, citoplasma



(A) Corte de folha *Tradescantia* sp. Coloração H/E sob fixador Acetona 70%. (B) Corte à mão livre de *Tradescantia* sp. com corante farmácia - Violeta Genciana. (C) Corte de folha de *Tradescantia* sp. sob fixador Acetona 50%, com corante alimentício Bordó. (D) Corte à mão livre de folha de *Tradescantia* sp. sob corante alimentício e farmácia - Bordó e Mel Rosado.

4 – CONCLUSÕES

Para a primeira etapa obtivemos grande sucesso na elaboração de técnicas e materiais de baixo custo. Portanto, destacamos que é possível aplicar estes métodos nas escolas de ensino público para a elaboração de aulas práticas no aprendizado de conteúdos de Biologia Celular, tornando-se assim, aulas mais interessantes e palpáveis aos alunos, conduzindo-os a uma melhor construção de conhecimento.



48.- “INSTITUTO GEO GEBRA DE LA PLATA”

Autores: Del Río, Laura; Costa, Viviana; Baldino, Guillermo; Horak, Andrea

Mail: laura.delrio@ing.unlp.edu.ar; vacosta@ing.unlp.edu.ar; gbaldino@linsi.edu.ar;

andreaorak@hotmail.com

Filiación: IMApEC (Investigación en Metodologías Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias) Departamento de Cs. Básicas – Universidad Nacional de La Plata

Instituto GeoGebra de La Plata. LINSI - Laboratorio de Innovaciones en Sistemas de Información - Dpto de Sistemas - UTN Facultad Regional La Plata. ISFDyT n°17 (Instituto de Formación Docente y Técnica n°17) La Plata

Especialidad: Enseñanza de la matemática y las ciencias naturales para los niveles primario, secundario y superior

Tipo de trabajo: Poster

Palabras claves: GeoGebra – Comunidad Virtual – Institutos GeoGebra

Resumen

GeoGebra es un software libre diseñado especialmente para la enseñanza de la matemática, aunque también puede aplicarse para la enseñanza de otras ciencias. Permite a los alumnos desarrollar una actividad exploratoria manipulando las distintas representaciones de los objetos matemáticos.

En torno a este programa, se ha conformado una comunidad global de educadores, investigadores y desarrolladores de software que se organiza en la órbita del Instituto GeoGebra Internacional y en los distintos Institutos GeoGebra locales.

En el presente trabajo, se presentan las características y los objetivos de esta comunidad, y se presenta el recientemente creado Instituto GeoGebra de La Plata, que nuclea a docentes e investigadores de la Ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Breve introducción sobre el software GeoGebra

GeoGebra[1] es un *software* libre (licencia es GNU GPL), multiplataforma, diseñado especialmente para la enseñanza de la matemática en todos los niveles educativos.

Permite enseñar y aprender todas las áreas de la matemática: aritmética, geometría, álgebra, cálculo, probabilidades y estadística, así como también otras disciplinas como la física, la química, la informática. Ofrece representaciones diversas de los objetos matemáticos en sus distintas vistas: gráficas (2D y 3D), algebraica, CAS (cálculo simbólico), probabilidades y estadísticas, hoja de cálculo. Los objetos en GeoGebra pueden vincularse dinámicamente haciendo depender unos de otros. Esto quiere decir que al modificar la

representación de un objeto en una de las vistas, automáticamente se modifican todas sus otras representaciones (por ejemplo, si se modifica la representación gráfica de una función por arrastre en la vista gráfica, se modifica su ecuación en vista algebraica), y todos los objetos construidos en dependencia con este. Esto permite al alumno realizar una actividad exploratoria, preguntarse “qué pasaría si modifico...”, darse permiso para hacer pruebas, equivocarse, conjeturar, validar sus conjeturas. Todo esto sin necesidad de aprender engorrosas sentencias para dar instrucciones al programa. Además, está disponible en múltiples idiomas, incluido el castellano.

La red de Institutos GeoGebra

GeoGebra fue creado por Markus Hohenwarter como parte de su tesis de posgrado, pero pronto ha sido adoptado por miles de docentes e investigadores de todo el mundo que se comprometieron en un proyecto colectivo para hacer crecer el programa, compartir experiencias, investigaciones, materiales didácticos, etc. El intercambio de esta comunidad se producía originalmente en una wiki, en la cual se compartían recursos, y en un foro de dudas y discusiones. Prontamente se vio la necesidad de crear una estructura más sólida que dinamice estos intercambios y fue así como se creó el Instituto GeoGebra Internacional y la red de Institutos GeoGebra locales.

Hoy en día, los Institutos GeoGebra[2] conforman una comunidad integrada por desarrolladores del software GeoGebra, educadores e investigadores con el propósito de desarrollar las siguientes actividades:

- Diseño de materiales libres e interactivos para la enseñanza y el aprendizaje que se comparten a través del sitio GeoGebraTube.
- Selección y evaluación de materiales compartidos por usuarios.
- Talleres y capacitaciones para docentes.
- Organización de convocatorias a estudiantes.
- Respaldo en línea a los usuarios a través del foro de usuario.
- Desarrollo de software para GeoGebra.
- Traducciones y desarrollo de documentación.
- Proyectos de investigación vinculados a GeoGebra.
- Presentación de conferencias nacionales e internacionales.

El objetivo fundamental de los IG es compartir conocimientos con la comunidad en torno al uso de GeoGebra. “GeoGebra ha crecido gracias a la comunidad y es capaz de ofrecer

importantes oportunidades para que la comunidad siga creciendo gracias a él” (Vitabar, 2014).

Estos institutos distribuidos a lo largo y ancho de todo el mundo (como se puede ver en la Figura 1) se nuclean en el Instituto GeoGebra Internacional (IGI)



Figura 1: Distribución mundial de los Institutos GeoGebra. Imagen tomada del sitio web oficial de GeoGebra el día 07/08/2015

El Instituto GeoGebra Internacional fue creado hacia fines de 2007 con la intención de brindar apoyo y capacitación a la comunidad de investigadores y docentes que se fue gestando en forma espontánea en torno al uso del software GeoGebra en el aula (Hohenwarter & Lavicza, 2010).

Además del Instituto GeoGebra para la Argentina, existen en nuestro país otros siete institutos locales: el de Buenos Aires (CABA); el del Chaco; el de Misiones; el de Golfo de San Jorge (Patagonia Austral); el de Tucumán y el de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) y el recientemente creado Instituto GeoGebra de La Plata[3].

Comunidad GeoGebra en América Latina

Si bien la mayor parte de los Institutos GeoGebra se encuentran en el continente europeo, la comunidad GeoGebra latinoamericana está creciendo de un modo importante en los últimos años (Vitabar, 2015). A raíz de las políticas gubernamentales de dotación de equipos informáticos en las escuelas de la región, como el plan Conectar Igualdad en el caso de nuestro país, o el plan Ceibal, en el caso uruguayo, los docentes de la región comienzan a tener una mayor necesidad de capacitarse en cuanto a la integración de las tecnologías

digitales en las aulas y participar en este tipo de comunidades de práctica. En el caso de los docentes de matemática y ciencias, el uso del *software* GeoGebra está cobrando cada vez más popularidad debido a su potencialidad didáctica y la simplicidad de su uso por parte de docentes y alumnos.

Instituto GeoGebra de La Plata: propósitos de su creación

El IGLP está integrado actualmente por un grupo de docentes e investigadores de educación secundaria y universitaria (de la Universidad Nacional de La Plata y de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional de La Plata). Este grupo ya venía implementando el *software* GeoGebra en sus clases, realizando tareas de capacitación docente, dictando cursos de extensión universitaria y participando en proyectos de investigación en relación al uso educativo de GeoGebra. Pero todas estas acciones se venían desarrollando en forma aislada, al igual que muchas otras que se están llevando a cabo en la ciudad de La Plata y sus alrededores.

Con el ánimo de aunar esfuerzos, trabajar en comunidad, compartir conocimientos y recursos, este grupo creó el Instituto GeoGebra de La Plata. Para ello, se gestionó el aval correspondiente ante las autoridades del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, lugar de trabajo de la mayoría de los miembros actuales del Instituto, y ante las autoridades del Instituto GeoGebra Internacional, quienes aprobaron el día 17 de junio de 2015 la creación del nuevo instituto.

Los desafíos que el IGLP se propone enfrentar en esta primera etapa vida son los siguientes:

- Aglutinar las experiencias de uso del *software* en la región de influencia promoviendo el intercambio entre los actores de los distintos niveles educativos.
- Participar de las actividades de la comunidad GeoGebra mundial realizando aportes en eventos, foros y compartiendo materiales.
- Promover el uso de GeoGebra en las aulas mediante talleres, cursos y acompañamiento a docentes que tengan interés.

Referencias

1. Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2010). *GeoGebra, its community and future*. Comunicación presentada en Asian Technology Conference in Mathematics.
2. Vitabar, F. (2014). GeoGebraTube: el siguiente nivel de la experiencia GeoGebra Union. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 38, 143-147.
3. Vitabar, F. (2015). *GeoGebra in Latin America*. Comunicación presentada en GeoGebra Global Gathering, Linz, Austria. <http://www.geogebra.org/b/1411143#>

[1] www.geogebra.org/about

[2] www.geogebra.org/institutes

[3] Sitios oficiales del IGLP: www.geogebra.org/i.geogebra.lp y www.facebook.com/igeogebraip

49.- “EXPERIENCIA EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA COMO ALUMNOS EN FORMACIÓN DOCENTE”

Autores: Campos Roque Sebastián, Demonte Ana Sofía, Marques Da Silva Ivana Alejandra

Mail: camposroquesebastian@gmail.com; sofiademonte@hotmail.com; ivanna-marquesds@hotmail.com; anapedrini1@gmail.com

Docente a cargo: Prof. Mgter. Pedrini Ana Gabriela

Filiación: Universidad Nacional de Misiones (UNaM) – Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales

Especialidad: Salud Personal, carrera Profesorado en Biología.

Tipo de trabajo: Póster.

Palabras clave: Experiencia – Indagación – Investigación Cualitativa – jóvenes y adolescentes – Teoría de Riesgo.

Resumen:

En el presente trabajo se explicitan las ventajas que alcanzamos como grupo al realizar una primera investigación cualitativa propuesta por la Cátedra de Salud Personal, la cual se centró en la percepción de riesgo que tienen los jóvenes que practican Parkour en la ciudad de Posadas. Aquí compartiremos el rumbo que fue tomando la indagación así como las vivencias, expectativas, pensamientos, planteos y desafíos, que fueron surgiendo. También se detalla/describe el resultado del acercamiento con jóvenes en un ámbito extraescolar y el crecimiento académico y personal de los integrantes del grupo.

Experiencia en la investigación cualitativa como alumnos en formación

docente Campos R. S., Demonte A. S., Marques Da Silva I. A., Cátedra de Salud Personal. Prof. Mgter. Ana Pedrini.

En el tercer año de la carrera del Profesorado en Biología de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, se dicta la asignatura Salud personal, la cual integra el eje de la salud en la propuesta curricular para esta carrera, del Departamento de Formación Docente y Educación científica.

La asignatura sigue una lógica espiralada de complejidad formativa en promoción de la salud, que inicia con la asignatura Salud Pública en segundo año y finaliza con Educación para la Salud en el último año de la carrera. Se aborda la dimensión de la salud individual, la cual es entendida, según Murga (2004), como el resultado de una dinámica intersistémica multidimensional entre cinco elementos principales: un componente físico de carácter biológico, una dimensión ética, un componente emocional, uno de carácter intelectual, y un factor socializador. El eje estructurante del programa lo constituye la salud mental, entendida como conjunto de procesos dialécticos entre el sujeto y el mundo. Esta noción central sirve como punto de encuentro para revisar, enriquecer y retroalimentar las distintas problemáticas abordadas durante el desarrollo de la materia.

Dentro del marco de esta cátedra se nos propuso realizar un trabajo grupal de indagación como una aproximación a trabajar con los sujetos y las problemáticas propias del contexto social, para integrar los distintos marcos teóricos dictados durante la cursada.

En un primer momento, elegimos trabajar con los módulos de “Riesgo” y “Uso Problemático de Sustancias”, haciendo hincapié en el efecto que tiene el consumo de alcohol en jóvenes conductores a la salida de una discoteca. Al analizar las posibles complicaciones que deberíamos enfrentar al momento de analizar las variables de esta problemática, fue por cuestiones prácticas que decidimos cambiar el curso de la tarea. Es entonces que, luego de una revisión más detallada de los módulos y porque nos resultaba más ventajoso a la hora de diseñar la indagación, elegimos como tema central el “Riesgo”, y como problemática a indagar, la *percepción de riesgo* en jóvenes y adolescentes de la ciudad de Posadas que practican una disciplina conocida como Parkour, la cual era consecuente con los intereses que consensuamos como grupo. Así, logramos integrar distintos ejes temáticos como ser el *Riesgo*, las *Adolescencias y Juventudes*, y la *Salud Mental desde una perspectiva de la Psicología Social*, que implica una concepción de sujeto como ser complejo y sostiene la esencia social del psiquismo, en tanto entiende que entre el orden social e histórico y la subjetividad hay una relación dialéctica y fundante (Quiroga, 1998; 12).

El trabajo, titulado “*Percepción de riesgo en jóvenes que practican Parkour & Tricking en la ciudad de Posadas*” (Campos R. S., Demonte A. S, Marques Da Silva I. A., 2015), se llevó a cabo en un periodo de 3 semanas que consistieron en la elección del tema a indagar, planificación y programación de las actividades, selección del grupo de estudio y el contacto con los mismos, la elección de metodologías para la recolección de datos, la experiencia en campo, el análisis y procesamiento de datos y la redacción narrativa.

El grupo de estudio que elegimos estaba compuesto de jóvenes y adolescentes provenientes de distintos sectores la ciudad de Posadas, provincia de Misiones y que practican la disciplina del Parkour. Decidimos trabajar con estos ya que nos permitió encauzar la dirección que debía tomar la indagación, lo cual era clave por el poco tiempo que teníamos para llevarla a cabo. En segundo lugar, porque resultaba una práctica de la cual, en ese entonces, teníamos poco conocimiento desde una perspectiva interna, y nos interesaba recuperar la experiencia desde el punto de vista de aquellas personas que la vivenciaban y daban significado a la misma.

El desafío era poner en tensión nuestras nociones previas, expectativas e ideas con aquellas provenientes de los actores que formaban el grupo de estudio. Podemos mencionar que, desde una mirada externa, el Parkour solo existe en el cuerpo, al ejercicio físico y competitivo como actividad recreativa de los adolescentes para buscar diversión. Son nociones que pudimos contrastar, en la experiencia con estos sujetos, con la filosofía y valores que

trascienden la práctica y que no son expuestos para el ojo común. Como menciona Burgos Ortiz, el trabajo reflexivo que implica la investigación cualitativa permite examinar las relaciones de poder para intentar reducir la distancia social y el examen de nuestros valores. Ameigeiras (2006) señala que el punto de partida de la reflexividad implica considerar a la persona como parte del mundo social, interactuando, observando y participando con otras personas en un contexto y en una situación espacio-temporal determinada, que incluye al propio investigador o investigadora. De esta forma, la reflexividad se constituye en piedra angular para conocer a las personas en general, al investigador/a en particular y de ahí encaminarse a la construcción del conocimiento social.

Es pertinente destacar que acercarse empáticamente a los jóvenes y adolescentes fuera de los marcos institucionales y escolares brinda una apertura a la comunicación, confianza y sentimiento de cercanía con el otro. Así, pudimos descubrir y entender los significados que estos sujetos otorgan a su propio comportamiento, como perciben su propia salud física y mental y, en este caso, cómo enfrentan los riesgos que supone la práctica del Parkour.

El Riesgo, y las conductas de riesgo, parece tener gran protagonismo en las actividades que realizan los jóvenes y adolescentes de esta época, a lo que se construyen opiniones que intentan desvalorizar el lugar de estos sujetos en la sociedad. Sin embargo, se conoce muy poco acerca de los valores y los propósitos que sostienen estas conductas. Es así que una disciplina riesgosa desde el punto de vista físico, incluye la interpretación que el *traceur* (practicante) hace de su propio cuerpo y del mundo, constituyendo la posición que sostiene el “sentido de la vida” para cada uno y la construcción de su identidad en relación con otros. Asumiendo una percepción subjetiva del riesgo y de sus capacidades para afrontarlos, es como los *traceurs* superan sus limitaciones, ganan autoconocimiento y autoconfianza, y fortalecen su sentido de identidad como seres sociales.

Este acercamiento al campo resultó una experiencia innovadora para nuestra forma de aprender, pues el tomar contacto con los sujetos en sus escenarios y prácticas cotidianas supone cierta paciencia, escucha atenta, tacto, solidaridad, respeto, lo cual permite crear un espacio para compartir y fundamentalmente de producción de conocimiento y que involucra a todos los participantes. También avanzar sobre las creencias y prejuicios acerca de que la investigación cualitativa resulta “más fácil” que la cuantitativa a la que estamos acostumbrados en nuestra formación en el campo de las ciencias naturales con números y estadísticas, vencer la rigidez del aspecto metodológico-procedimental al que nos han acostumbrado a lo largo de nuestra trayectoria escolar.

En resumen, la experiencia nos resultó muy positiva ya que nos aportó nuevos recursos y valores personales. Permitió analizar en la práctica los conceptos teóricos abordados en las clases, observar la importancia que tienen las *relaciones puras* entre los jóvenes y el sentido de pertenencia a un grupo lo cual ayuda a la construcción de identidad del sujeto. Así también cómo llevar adelante una indagación afrontando los desafíos y obstáculos que implica la investigación cualitativa, entre los que mencionamos el compromiso con el grupo de trabajo y el grupo de estudio, involucrarse y participar con los adolescentes en sus actividades, gestionar la información, procesamiento de datos, horas de redacción extensas, manejo del vocabulario, hacer uso de la creatividad y espontaneidad, la reflexión-acción-reflexión, entre tantos otros. Además recuperamos y relacionamos experiencias personales y académicas en el transcurso del trabajo de indagación, lo que consideramos para el crecimiento de cada uno, tanto personal como en nuestra formación para futuros docentes.

Bibliografía

1. Burgos Ortiz, N. M. (2011) *Investigación Cualitativa: Miradas desde el Trabajo Social*. Ed. Espacio. Buenos Aires, Argentina.
2. Campos R. S., Demonte A. S., Marques Da Silva I. A. (2015). “*Percepción de Riesgo en jóvenes que practican Parkour & Tricking en la ciudad de Posadas*” Trabajo de Indagación. Cátedra de Salud Personal, FCEQyN- UNaM. Posadas - Misiones.
3. Programa de la asignatura Salud Personal de la carrera del Profesorado en Biología de la facultad de ciencias exactas, químicas y naturales - UNaM. Tercer año. Primer cuatrimestre. Departamento de Formación Docente y Educación Científica.
4. Quesada R. P. (2004) *Educación para la Salud, retrato de nuestro tiempo*. Cap 2.2 La dimensión individual de la salud, Murga M.A; pág 94. . Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, España.
5. Quiroga Ana P. (1998) *Crisis, procesos sociales. Sujeto y grupo: Desarrollos en psicología social a partir del pensamiento de Pichon Rivièrè*. Ediciones Cinco. Buenos Aires, Argentina.

50.- “ANDAMIOS. CONSTRUYENDO VÍNCULOS ENTRE LOS PROFESORADOS Y LA UNIVERSIDAD PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE”

Autores: Bartolotta Susana, Calabrese Graciela, Carballo Marta, Favale Nicolás, Fernández María del Carmen, Majowicz Mónica.

Filiación: Expositores de la ponencia oral / FFyB – UBA

Mail: susana_bartolotta@yahoo.com.ar; gcalabe@ffyb.uba.ar

Especialidad: Enseñanza de la Biología Celular y Molecular

Palabras clave: articulación entre niveles educativos, juegos educativos, aprendizaje significativo

Resumen

Los contenidos de Biología Celular y Molecular resultan complejos de enseñar y de aprender, ya que necesitan un alto grado de abstracción para ser comprendidos y apropiados a largo plazo. Así también, existen ciertas concepciones previas que pueden dificultar el aprendizaje de modelos validados por la Ciencia y demandan estrategias didácticas innovadoras para superarlos. En este escenario, los videojuegos educativos despiertan el interés de los jóvenes, los motiva, facilitan el desarrollo de habilidades cognitivas propias del quehacer científico y permiten el aprendizaje lúdico del contenido y su interrelación con otros contenidos, esencial al momento de resolver situaciones problemáticas relevantes.

El diseño instruccional que presentamos, consiste en la incorporación de las TIC en el desarrollo de juegos educativos interactivos que permiten abordar la comprensión del citoesqueleto celular y están destinados a alumnos de la escuela secundaria, de grado y posgrado.

En una primera etapa, se han analizado los programas de la educación básica y ciclo superior de la escuela secundaria, así también las estrategias de enseñanza impartidas en las diferentes propuestas formativas, con el objetivo de conocer las necesidades de mejora y ofrecer herramientas educativas que motiven a los alumnos y apoyen la enseñanza de conceptos científicos que presentan un nivel significativo de dificultad.

El proyecto fue diseñado con el objeto de promover la realización de juegos serios interactivos y la incorporación de tecnologías digitales en secuencias de enseñanza-aprendizaje destinadas a interrelacionar los niveles medios de enseñanza, el Ciclo Básico

Común y asignaturas avanzadas de la Carrera de Farmacia y Bioquímica, teniendo además en cuenta los institutos de formación de profesores del nivel medio y nuestro propio cuerpo docente.

El diseño de estas producciones se focaliza en el campo disciplinar de la Biología Celular y Molecular, y está orientado a que los estudiantes desarrollen destrezas cognitivas que les permitan aprender conceptos dentro de un modelo científico-profesional actual.

El abrumador desarrollo en la investigación científica ocurrido durante las últimas décadas ha producido espectaculares avances en numerosas áreas de la Biología Celular y Molecular. Estos nuevos conocimientos no sólo contribuyeron a mejorar la comprensión de este campo de estudio, sino que además y paralelamente generaron avances tecnológicos y problemas ético sociales que nos obligan a replantear y mejorar los contenidos y estrategias didácticas relacionadas con el campo de la Biología.

Abordar estos nuevos desafíos impone la necesidad de una sólida formación de los futuros profesionales en las ciencias básicas, particularmente en las carreras universitarias prioritarias tanto para el desarrollo de nuestro país como para la salud de su población. Sin embargo, serias carencias en la formación de los alumnos repercuten negativamente, especialmente en los primeros años de su actividad universitaria. El cuadro de situación abarca algunas deficiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje que acarrear los altos índices de deserción en los primeros años de las carreras universitarias: escaso desarrollo de las capacidades cognitivas, falta de metodología de estudio y falta de motivación, entre otras.

Analicemos entonces nuestra experiencia en el dictado de la asignatura "*Biología Celular y Molecular*", perteneciente a la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Los alumnos cursan esta asignatura, en el segundo cuatrimestre de sus carreras, luego de cursar "*Biología e Introducción a la Biología Celular*" en el Ciclo Básico Común y "*Anatomía e Histología*" en el primer cuatrimestre que se cursa en la Facultad. Si bien los estudiantes son introducidos en el área de las Ciencias Biológicas a través de estas asignaturas, el proceso de transición que afrontan entre la escuela media y la Universidad así como la naturaleza descriptiva de las asignaturas impartidas previamente, demora la aplicación de destrezas cognitivas por parte de ellos. Este hecho se manifiesta en las serias dificultades de comprensión de los mecanismos moleculares implicados en los diferentes procesos celulares. Esta dificultad se traduce en la imposibilidad de aplicación del conocimiento en la resolución de casos y /o problemas, hecho que repercute negativamente

en la adquisición de pensamiento crítico. Habitualmente los estudiantes muestran un aprendizaje de tipo memorístico, desprovisto de la integración de los nuevos contenidos con el conocimiento previo.

Sobre la base de esta problemática y teniendo en cuenta la cantidad de horas semanales destinadas al juego en red por cada individuo, surgió una nueva estrategia a considerar para beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje: el diseño de juegos serios. Una realidad palpable en nuestra sociedad ya sea puertas adentro de cada uno de nuestros hogares, como en la vía pública, donde nos hemos habituado a ver pasajeros en el subte, o en los colectivos pasajeros jugando a través de las diferentes opciones que posibilita la telefonía celular o las tabletas 3G.

Para enfrentar este desafío nos focalizamos en el diseño de material destinado a la comprensión de los mecanismos moleculares que controlan el proceso de polimerización de los componentes del citoesqueleto.

En la etapa preliminar del proyecto nos abocamos al estudio de los principales aspectos inherentes a la Biología y su enseñanza en la educación secundaria y a las principales dificultades que enfrentan los alumnos al momento de ingresar a los estudios superiores.

En la escuela secundaria, la materia Biología se enmarca en los propósitos generales de la Educación Secundaria y en el más específico de “Alfabetización Científica” (AC) de las Ciencias Naturales. Sus principios fundamentales están ampliamente desarrollados en los Diseños Curriculares de Ciencias Naturales del Ciclo Básico y toman en cuenta, en relación con lo planteado en el Marco General del Diseño Curricular (DC), el diseño de estrategias específicas para acortar la brecha de las desigualdades y facilitar el acceso a la ciencia, en particular de la Biología como un aspecto de la cultura y promover la introducción de los alumnos a la cultura científica.

Con el propósito de transmitir a los estudiantes un panorama sustantivo del conocimiento biológico, la materia Biología está estructurada en tres dimensiones: sistémico- ecológica, evolutiva y fisiológica, como modos de pensamiento que atraviesan la enseñanza de la Biología a lo largo de toda la escuela secundaria.

En primer año los estudiantes se aproximan, desde una visión sistémica, al estudio de las funciones básicas de los seres vivos, los ecosistemas y el organismo humano. En segundo año trabajan el origen y la evolución de la vida centrándose en la idea de ancestro común y el mecanismo de selección natural. Asimismo, desde una perspectiva evolutiva abordan la función de reproducción en los seres vivos, en particular en el organismo humano y los

mecanismos de la herencia. En tercer año, desde una mirada fisiológica, estudian los mecanismos de intercambio de información, regulación y control, incluyendo una introducción a las bases moleculares de la información genética.

Ya en el ciclo superior, en cuarto año analizan los procesos de transformación de materia y energía en los distintos niveles de organización, desde el celular, pasando por los sistemas de órganos (con énfasis en el organismo humano) hasta los ecosistemas.

A partir de quinto año, la materia continúa solo en la Escuela Secundaria con orientación en Ciencias Naturales. En esta orientación se espera que los estudiantes avancen en la profundización de las teorías centrales de la Biología incorporando conocimientos de otros campos.

Respecto a las situaciones de enseñanza y aprendizaje, los contenidos específicos de Biología celular y molecular, transversales en la formación básica y superior, suelen estar considerados entre los más complicados y abstractos dentro de la Biología. Es habitual que los alumnos aun después de haber tomado las clases de Biología celular, sigan utilizando conceptos que son diferentes de los conceptos científicos y representaciones que pueden convertirse, en los términos de Bachelard, en un obstáculo epistemológico para la comprensión de los conceptos actualmente aceptados por la comunidad científica.

En nuestro país, la enseñanza de los aspectos claves de la Biología Celular y Molecular en la escuela secundaria, están caracterizados por un modelo didáctico conductista con algunos giros innovadores hacia un modelo constructivista. La profundización del enfoque constructivista y reflexivo permitiría a los estudiantes apropiarse de nuevos conocimientos y relacionarlos con los previos, lo cual propiciaría una reflexión sobre su propio aprendizaje.

Al mismo tiempo que se ha intentado cambiar el modelo de la enseñanza de las ciencias, hemos sido testigos de una revolución en cuanto a los avances tecnológicos y su aplicabilidad en el ámbito de la educación, específicamente con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su incorporación en la enseñanza de las ciencias. Las TIC se convierten en un instrumento poderoso para apoyar este cambio y para facilitar el surgimiento de nuevos roles en docentes y alumnos. No obstante, a pesar de contar con numerosos recursos interactivos en la web, los software educativos sobre aspectos claves del ciclo celular, en especial de los mecanismos moleculares que controlan el proceso de polimerización de los componentes del citoesqueleto, no están disponibles en nuestro idioma.

Entendemos que es preciso que se generen nuevas estrategias a nivel curricular y planteamientos pedagógicos para la enseñanza de la Biología que permitan la inmersión de los estudiantes en una cultura tecnológica y usar software educativos de calidad como herramientas mentales (Mind Tools) que promuevan un aprendizaje duradero de conceptos básicos de Biología Celular.

Se asume que la interacción de los estudiantes con los videojuegos educativos permite reestructurar sus modelos mentales al comparar el comportamiento de los modelos con sus previsiones, y contrastarlos con los modelos que tenían antes de la explicación del concepto particular. El diseño de estrategias superadoras de los principales obstáculos epistemológicos en este campo de estudio ha de facilitar la superación de las instancias complejas que enfrentan los alumnos frente a las pruebas nivelatorias, el CBC o los cursos de ingreso en la Universidad.

En los últimos tiempos, el Ministerio de Educación de la Nación y las carteras educativas de varias provincias, llevan adelante un plan de articulación entre la escuela media y la universidad para otorgar a los estudiantes herramientas de conocimiento que les permitan afrontar el estudio superior con mejores chances de obtener buenos resultados. Están principalmente enfocados en brindar herramientas para la lectoescritura y la comprensión de ejercicios matemáticos, siendo un ámbito poco explorado el diseño de estrategias de articulación que brinden herramientas para la comprensión de la Biología Celular y Molecular y permitan a los futuros ingresantes afrontar los estudios superiores. En este contexto, entendemos que es relevante construir vínculos de articulación entre los formadores de formadores, docentes y alumnos de la escuela secundaria y la universidad, para introducir innovaciones en la enseñanza de la Biología Celular y Molecular. En este sentido, reconocemos que los videojuegos educativos son motivadores y constituyen herramientas de gran aceptación por los jóvenes y plantean desafíos que permiten superar los obstáculos epistemológicos al momento de resignificar conceptos y desarrollar competencias científicas en este ámbito de estudio.

En la próxima etapa del proyecto, se convocará a los docentes del profesorado de Biología del ISFD y T N° 24 como evaluadores expertos de la usabilidad del juego con propósitos educativos.

Bibliografía

1. Alberts y Colaboradores (2010). La Célula. Biología Omega, Quinta Edición.
2. Díaz, F. y Hernández, G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
3. Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Pcia. De Buenos Aires. En:
4. www.abc.gov.ar/lainstitucion/.../disenioscurriculares/.../escuelasecundaria
5. Furió, C. y Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de procesos químicos, *Educación Química*, 11 (3), 300-308.
6. Gessa Perera, A. (2011). “La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias”. *Revista de Educación*, núm. 354, págs. 749-764.
7. Lodish y Colaboradores. (2013). Biología Celular y Molecular. W. H. Freeman and Company. Séptima Edición.
8. Marín Martínez, N. (2003). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Número Extra, 43-55.
9. Del Moral Pérez, M^a Esther, Villalustre Martínez, Lourdes, Yuste Tosina, Rocío, Esnaola, Graciela.(2012). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. RED. Revista de Educación a Distancia Disponible en:
10. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54724495002>>
11. Jorde LB, Carey JC, Bamshad MJ, White RL. (2005). Genética Médica. 3^a Ed., Elsevier, España.
12. Kokori. Universidad Santo Tomás de Chile, UBA, Austral Biotech SA de Chile.
13. López Yañez, J. (2010). La práctica de la innovación educativa y nuestro conocimiento sobre ella. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 14 (1), 3-10. Accesible en
14. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/567/56714113001.pdf>

IV PRESENTACIÓN DE LIBROS

1.- “MANUAL DE GASTRONOMÍA MOLECULAR Y NUEVO MANUAL DE GASTRONOMÍA MOLECULAR”

Autora: *Mariana Koppmann*

Reseña:

La química, la física y la biología tienen en las cocinas de todos los días sus laboratorios. Explicar cada uno de los fenómenos que desarrollamos a diario sin saberlo, requiere un gran conocimiento y una fuerte dosis de docencia, porque no es sencillo ni fácil. En estos tomos se acerca de forma didáctica esos porqués, para poder comprender con claridad los secretos de los platos que se preparan a diario y el de sus técnicas. Lo hace explorando combinaciones y procesos. Leyendo estas páginas se entienden muchos procedimientos y lo que es mejor, se les pierde miedo. Hay información sobre seguridad alimentaria. Respuestas a preguntas como por qué no levanta una clara a nieve o por qué, al buscar una fórmula de cocina, se encuentran a veces indicaciones contradictorias. Se mete de lleno en la química y la física de los alimentos y de sus mezclas y no deja pan sin levadura, bife de chorizo sin colágeno, al tiempo que nos inicia en los misterios de las espumas de yemas, la fragilidad de la mayonesa y la cocción del arroz perfecto. De manera amena, se establece un diálogo entre la ciencia (a veces ajena) y la cocina algo tan cercano y cotidiano.

Observaciones:

Libro presentado en formato papel. Editorial Siglo XXI - Colección Ciencia que Ladra - Serie Mayor

2.- “NUEVO MANUAL DE GASTRONOMÍA MOLECULAR”

Autor: *Mariana Koppmann*

Reseña:

En este nuevo Manual de Gastronomía Molecular nuevamente la química, la física y la biología se encuentran en las cocinas de todos los días y son muestra de un perfecto laboratorio. Explicar cada uno de los fenómenos que desarrollamos a diario sin saberlo, requiere un gran conocimiento y una fuerte dosis de docencia, porque no es sencillo ni fácil.

En este libro se acerca de forma didáctica esos porqués, para poder comprender con claridad los secretos de los platos que se preparan a diario y el de sus técnicas. Lo hace explorando el universo de los sentidos y como a veces nos engaña nuestro cerebro al comer, acercándonos al mundo de los vegetales y sus transformaciones durante la cocción, nos introduce en el mundo de nuevos ingredientes culinarios muy habituales en la industria como la goma xántica y los alginatos. Explica con claridad el misterio de viejas técnicas como la fritura, así como las nuevas técnicas como las cocciones al vacío y bajas temperaturas y los helados instantáneos con nitrógeno líquido. Leyendo estas páginas se entienden muchos procedimientos y lo que es mejor, se les pierde miedo. De manera amena, se establece un diálogo entre la ciencia y la cocina.

Observaciones:

Libro presentado en formato papel. Editorial Siglo XXI - Colección Ciencia que Ladra - Serie Mayor

3.- “CAZABACTERIAS EN LA COCINA: COMO COCINAR SIN INTOXICAR A LA FAMILIA, (Y COMO HACER LAS COMPRAS,ALMACENARLAS, PEDIR UN DELIVERY, PREPARAR UNA VIANDA , COMER EN LA CALLE Y TANTAS OTRAS COSAS QUE DEBERÍAMOS SABER)”

Autores: *Mariana Koppmann, María Claudia Degrossi, Roxana Furman*

Reseña:

Diariamente, se produce en el mundo una enorme cantidad de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) a pesar de que sólo quedan registrados entre el 1% y el 10% de ellos. Por eso, es mejor conocer a nuestros posibles enemigos (visibles o invisibles) para saber de dónde provienen, por qué pueden nuestros alimentos y cómo eliminarlos (del campo a la mesa). En este libro, las cazabacterias –detectives profesionales de nuestros hábitos en torno a la comida– nos enseñan a ser cuidadosos y precavidos con las compras, el lavado, el almacenamiento, la conservación, la cocción y el consumo de los alimentos, para así evitar desde un simple malestar hasta graves enfermedades completamente prevenibles.

Cazabacterias en la cocina nos cuenta cómo se contaminan los alimentos, a qué temperaturas pueden crecer y desarrollarse los microorganismos capaces de enfermarnos y de qué modo suelen adaptarse a distintas condiciones del ambiente. También derriba los mitos y creencias culinarias más arraigados sobre seguridad alimentaria.

Este manual es una lupa sobre nuestras costumbres alimentarias y un compendio de soluciones certeras, claras y divertidas, que todos deberíamos conocer (para manejarnos con seguridad en nuestra vida cotidiana y no enfermarnos en el intento).

Observaciones:

Libro presentado en formato papel. Editorial Siglo XXI - Colección Ciencia que Ladra - Serie Mayor

4.- “INTERACCIONES ENTRE SUJETOS EN EL AULA UNIVERSITARIA”

Autora: *María Anahí Peñalva*

Reseña:

Esta investigación bibliográfica presenta una visión psicológica, sociológica y pedagógica del sistema de elementos desarrollados en el aula universitaria. Luego de la introducción se conceptualiza la noción de sujetos y su vinculación con la personalidad: la relación entre subjetividad y sociedad, la noción de sujetos pedagógicos. También se reflexiona sobre la comunicación, el diálogo, la interacción, el contexto del aula, la relación con el saber, el aprendizaje y la autoridad pedagógica como partes de un sistema. Todos estos capítulos del libro se hallan enriquecidos por numerosas citas bibliográficas. Posteriormente se desarrollan en forma muy breve experiencias personales. Constituye un aporte importante para el ejercicio de la docencia en el aula universitaria y proporciona una visualización integral de los elementos y procesos que tienen lugar en el aula universitaria.

5.- “EL JUEGO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. ACTIVIDADES PARA LOS EJES: NÚMERO, OPERACIONES, MAGNITUDES Y MEDIDA, GEOMETRÍA, ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD”

Autoras: *Evelina Britnitzer; María Edith Collado; Gabriela Fernández Panizza; María Fernanda Gallego; Silvia Pérez; Flavia Santamaría*

Resumen:

Este libro propone la incorporación del juego en la enseñanza de la matemática. Sus autoras poseen amplia experiencia en formación y capacitación de docentes de educación primaria, y conocen sus necesidades de propuestas innovadoras para atender a un alumnado con intereses y posibilidades diversas.

El libro comienza explicando cómo se gestó el proyecto a partir de la recopilación de juegos creados, adaptados y probados por el equipo LUDOMATECA del IFDC de Bariloche, coordinado por las autoras. Está compuesto por dos partes: Antes de empezar a jugar y El repertorio de juegos. El Repertorio de juegos contiene seis categorías de juegos. Son presentados con fichas donde se describe con detalle el juego, sus posibles variantes y se hacen comentarios y sugerencias para ponerlos en práctica, y reflexionar, tanto sobre los procesos como sobre los conceptos matemáticos implicados, dejando abierta a los docentes la posibilidad de enriquecer lo presentado.

Una temática actualizada, junto con accesibilidad y claridad en la redacción y la presentación, hacen de este libro un recurso excelente para los docentes de escuela primaria, teniendo en cuenta además, que las actividades permiten adaptaciones para nivel inicial y para los primeros años de secundaria.

Observaciones:

El Jurado del Premio Isay Klasse al Libro de Educación de la Fundación El Libro, presidido por el Dr. Guillermo Jaim Etcheverry, otorgó en 2015 una Mención de Honor a este libro.

6.- “LAS PRÁCTICAS DOCENTES EN EDUCACIÓN PARA LA SALUD. EN EGRESADOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES (ARGENTINA)”

Autora: *Patricia Mariela Morawicki*

Reseña:

A pesar de que la escuela secundaria atraviesa una profunda crisis, sigue siendo quizás, el único espacio social de adolescentes y jóvenes donde pueden aprender hábitos y estrategias que le permitan vivir saludablemente. Los medios de comunicación en forma permanente publican noticias relacionadas al aumento en el número de casos de embarazo juvenil,

abusos y violencia sexual, adicciones, enfermedades regionales, entre otras, todas relacionadas a prácticas sanitarias de riesgo individuales y colectivas. Contrariamente, no propician acciones de promoción de la salud. Esta situación hace necesaria la reflexión acerca de las propias prácticas docentes: ¿Qué se enseña? ¿Qué significación tienen los contenidos para los estudiantes? ¿Cuáles son las formas de enseñar? ¿En qué colabora la Educación para la Salud en la búsqueda de estilos de vida saludables y por ende, en la prevención de conductas de riesgo? En este libro se reflejan los momentos de la investigación sobre las prácticas docentes en Educación para la Salud de los egresados del Profesorado en Biología de la Universidad Nacional de Misiones desarrollada durante los años 2007-2010, centrándose en dos aspectos: los contenidos y las estrategias didácticas.

Observaciones:

Publicado por Editorial Académica Española. ISBN 978-3-659-08081-4. Año 2015

7.- “FUNCIÓN HOMOGRAFICA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON EL APOORTE DEL SOFTWARE GEOGEBRA”

Autores: *María Paula Trillini; Rodolfo Murúa*

Reseña:

Un desafío permanente para los docentes de matemática es el de diseñar instancias de enseñanza que produzcan un aprendizaje con sentido para los alumnos. Dentro de las aulas queremos proponerles a los estudiantes actividades desafiantes, que permitan poner en juego ideas y saberes, que den lugar a la exploración, la formulación de conjeturas y la validación (o refutación) de las mismas.

Es en este contexto y con ese sentido que presentamos una propuesta para la enseñanza de funciones homográficas. Un material que está a todo aquel que busca indagar en nuevas formas de enseñanza de la función homográfica y reflexionar en el uso de GeoGebra en el aula de matemática. La secuencia de actividades que se propone es innovadora tanto por el modo en que se comienzan a concebir las funciones, como por la interacción lograda entre las actividades pensadas para ser abordadas con el software y las diseñadas para resolverse con lápiz y papel. El uso de GeoGebra propuesto para muchas de las actividades potencia

los momentos de exploración, de formulación de conjeturas y la búsqueda de argumentos a la hora de validarlas contribuyendo a la generación de un verdadero trabajo matemático en el aula.

Observaciones:

Próximo a ser publicado por la Editorial de la UNGS.

8.- “NADA SE TIRA, TODO SE RECICLA”

Autoras: *Liliana Medeiros; Silvia Gamero*

Reseña:

El tema central es el de la recolección diferenciada de la basura, comenzando por su separación diferenciada.

El libro intenta mostrar la problemática, introducir en el tema con contenidos conceptuales, proponer soluciones accesibles a todos. Expresar la importancia de participar con proyectos que recolecten y reciclen los materiales que le hemos extraído a la Tierra y con los que ensuciamos grandes superficies que deberían estar destinadas a ser parques recreativos. Es un intento de formar conciencia desde nuestro lugar docente.

Observaciones:

Libro completo en formato papel. Editorial Lumen

9.- "TE QUIERO CONTAR"

Autores: *Alumnos del Colegio Sagrado Corazón de Jesús de Quilmes, de 1° a 6° año de la EP, durante el ciclo lectivo 2014 (La institución prefiere reservar el nombre de los alumnos para preservar su identidad por minoría de edad)-*

Coordinadora: Liliana Acrich

Reseña:

Aprender a leer y escribir implica lograr una multiplicidad de saberes. Cada género literario involucra tanto aprendizajes del mismo como la adquisición de códigos y convenciones particulares. Las producciones textuales de los alumnos en esta obra, son el resultado de un proceso de múltiples escrituras, revisiones, correcciones y borradores, que reemplazan unos a otros hasta lograr una versión definitiva. El desafío de jugar a ser lectores y escritores de la propia obra y la de sus pares, dio vida a este libro colmado de historias contadas por niños para niños.

Observaciones: Editorial: Dunken, Ilustrado por Adriana Vidal

10.- “DIDÁCTICA SIN FRONTERAS”

Autores: *Adúriz-Bravo, Agustín, Artigue, Michele, Gonzalez, Fredy, Borba, Marcelo, Scucuglia Rodriguez da Silva, Ricardo, Crisci, Jorge Víctor, Rodriguez, Rafael Amador, Deriard, María Alejandra, Alvarez, Leticia, Matteucci, Carlos, Rela, Agustín, García, Roxana, Senones, Rosario, Del Re, Ana, Taliercio, Asunción, Couyet, Gerardo*

Reseña:

Didáctica sin fronteras es el primer material digital de divulgación vinculado a las Didácticas de las Ciencias Naturales y Matemática desarrollado por GECICNaMa (Grupo de Enseñanza Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática).

En el mismo, el lector encontrará una variedad de artículos escritos por reconocidos académicos que abordan temas, desde la Alfabetización en Ciencias hasta la performance de la Tecnología digital en la Enseñanza de la Matemática, pasando por la mal llamada “Máquina de Dios”. Por otra parte, honra esta primera producción la inclusión de una entrevista, a la distancia a la Dra. Michèle Artigue.

Además, este material incluye relatos emotivos, situaciones de humor, propuestas didácticas para el aula desde todos los niveles de enseñanza, que invitan al lector a ser parte, y en ocasiones hasta se animan a desafiar su ingenio.

Se podría decir que la riqueza de esta producción radica en la diversidad de temas abordados, pero sobre todo en su principal propósito, que el conocimiento circule.

Observaciones: Dirigido por Deriard, María Alejandra ; contribuciones de Lallana, Gabriela y Lanzillotta , Silvia ; coordinación general de Alvarez, Leticia. Publicado on line en setiembre de 2015. ISBN: 978-987-42-2376-0

Ediciones



El presente Libro de Actas fue editado gracias a la colaboración de:

Alvarez Leticia

Dalla Pozza Daniela

Deyherabehere Viviana

Deriard Alejandra

García Noelia

Martínez Ana Cecilia

concluyéndose su edición el 31 de octubre de 2016. Toda modificación será presentada como fe de erratas