



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **Enseñanza de Matemática en el contexto de las Ciencias. Su influencia en la permanencia de los estudiantes en la Universidad**

Contini, Liliana E. ; Avila, Olga B.; Vaira, Stella M.

# **Enseñanza de Matemática en el contexto de las Ciencias. Su influencia en la permanencia de los estudiantes en la Universidad**

Contini, Liliana E. ; Avila, Olga B.; Vaira, Stella M.

Departamento de Matemática, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral. Paraje El Pozo, Ciudad Universitaria, 3000, Santa Fe

[lcontini@fcb.unl.edu.ar](mailto:lcontini@fcb.unl.edu.ar); [oavila@fcb.unl.edu.ar](mailto:oavila@fcb.unl.edu.ar) ; [svaira@fcb.unl.edu.ar](mailto:svaira@fcb.unl.edu.ar)

## Resumen

En la búsqueda de acciones que fomenten la retención de los alumnos en la Universidad y preocupados por encontrar estrategias para motivar el aprendizaje de la Matemática en carreras no matemáticas, este equipo de docentes-investigadores intenta mediante el trabajo interdisciplinario retener a los estudiantes a través de una enseñanza más participativa.

En la enseñanza de la Matemática una de las estrategias didácticas implementadas por este equipo es el planteo y la resolución de problemas relacionados con las Ciencias. Los alumnos formados en esta metodología adquieren formas de pensar y razonar que luego los independiza de la misma matemática. El trabajo interdisciplinario con las otras materias del currículo hace visible la potencialidad de la Matemática al marcar su fuerte relación con otras disciplinas y su poder de interpretadora de la realidad en la que nos encontramos. En la medida que los alumnos sean capaces de comprender la importancia de la Matemática en las aplicaciones de las distintas Ciencias es que se conseguirá que la estudien con mayor entusiasmo, manteniendo al estudiante motivado, interesado en la clase y en los contenidos a desarrollar.

Como objetivo de este trabajo se tiene indagar el efecto que las diferentes estrategias tienen sobre el rendimiento de los alumnos en las asignaturas de Matemática de las carreras Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología durante el período 2005-2011.

Si bien los logros alcanzados aún no son los esperados, se observa una mejora en su rendimiento lo que estaría indicando la influencia que podría tener un “buen aprendizaje” de Matemática en la reducción de la deserción temprana, bajo la hipótesis que “El mejorar el aprendizaje de Matemática incide en el rendimiento académico de los alumnos en una asignatura que podría ser causal de abandono temprano”.

## Introducción

Las demandas a la educación para el siglo XXI, derivadas de las características de la sociedad del conocimiento, suponen una reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en función de las competencias requeridas para un desempeño excelente en la sociedad. La Universidad tiene un papel protagónico en la preparación de los profesionales que habrán de enfrentarla, cuya formación deberá estar orientada a fomentar en sus estudiantes aprendizajes estratégicos que les permitan desarrollar capacidades para un aprendizaje continuo que les ayude a enfrentar la gran cantidad de información, la temporalidad y pronta caducidad del conocimiento, que no acaba cuando los estudiantes abandonan el aula, sino que seguirá presente en su vida profesional, en la que deberán enfrentar continuos retos.

Esta sociedad de la información, la comunicación y el conocimiento de comienzos de este siglo XXI se fundamenta principalmente en la tecnología digital y en la Matemática, lo que ha generado interés académico por las competencias de la población en general y en particular de los estudiantes universitarios por estas dos áreas del saber. Respecto a las competencias tecnológicas, las nuevas generaciones sienten fuerte atracción por la innovación en esta área y tienen una capacidad asombrosa de adaptación. En cambio, respecto a las competencias en Matemática, se observa una marcada actitud negativa y negligente como también una falta de curiosidad por esta disciplina y sus aplicaciones. Como consecuencia de esto, los docentes de Matemática tratan de presentarla como un lenguaje universal de alcance popular, entendiendo que el dominio operacional, la comprensión y el razonamiento matemático están entre los componentes indispensables de la alfabetización no solo

de los estudiantes universitarios sino también de cualquier individuo (Orozco Moret y Díaz, 2009).

La Matemática es una disciplina intelectual autónoma, uno de los exponentes más claros del poder creativo de la mente humana. Por otra parte, juega un papel fundamental en la Ciencia moderna, tiene una marcada influencia sobre ella y a su vez se ve influenciada por la Ciencia de una manera esencial. En realidad, junto con el método experimental, son la base sobre la que se asienta la Ciencia moderna. Está presente en todos los aspectos de la sociedad contemporánea como la ingeniería, la salud, la administración, las finanzas, las ciencias sociales, por nombrar algunas, significando esto que las diferentes disciplinas, en su quehacer diario, utilizan conjuntamente métodos matemáticos y experimentales.

La problemática que enfrentan los estudiantes de todos los niveles educativos con el aprendizaje de la Matemática, asignatura que en general, no es de su agrado, es mundialmente reconocida (Camarena Gallardo, 2009). Requiere para su asimilación cierto esfuerzo y el uso de estrategias cognitivas de orden superior. A ello, se suma el hecho de que los aprendizajes matemáticos son acumulativos, como lo son también las dificultades. Las lagunas de la escuela primaria se heredan en escuela secundaria y se hacen insuperables a partir de la enseñanza superior. El rendimiento escolar en Matemática es un tema que actualmente es muy estudiado, no sólo en Educación Matemática sino también en los diferentes ámbitos educativos, en particular en el universitario. Podría decirse que el alumnado, en su gran mayoría, no tiene claro por qué estudia Matemática, lo cual demerita la motivación hacia esta ciencia (Fariás y Perez, 2010). Se observa una “desarticulación” entre las asignaturas de Matemática y las demás asignaturas de las carreras universitarias convirtiéndose esto en un conflicto para los alumnos (Camarena Gallardo, 2009) que se pueden resumir en dos preguntas simples ¿para qué? y ¿por qué tanta Matemática en nuestras carreras?

No es motivo de este trabajo analizar con detenimiento las dificultades intrínsecas del aprendizaje de la Matemática pero no se pueden obviar ninguna de sus características propias como lo son la abstracción, la inducción, la jerarquización, la globalización y el rigor. Abstractar es partir de algo concreto para prescindir de ello progresivamente hasta formar conceptos definidos por algunas de sus propiedades. En el desarrollo lógico-deductivo se requiere una exigencia sistemática en términos de rigor, reflexión, jerarquización, deducción, inducción y globalización (todo se relaciona, no hay partes independientes). Existiría una última exigencia especialmente problemática en la que confluyen los aspectos anteriores: el paso de las teorías matemáticas mediante un proceso de concreción a través de la aplicación y la generalización de lo aprendido.

Para tratar de lograr lo expuesto en el párrafo anterior, un recurso a utilizar es la enseñanza de la Matemática en contexto. Ésta supone que el aprendizaje es un proceso complejo y multifacético que va más allá de las metodologías prácticas, basadas en la relación estímulo respuesta sino que, tiene lugar sólo cuando los alumnos procesan información y conocimientos nuevos de tal manera que la nueva información tiene sentido en su marco de referencia, es decir, su propio mundo interno de memoria, experiencia y respuesta. En este tipo de enseñanza se pueden elegir y/o diseñar ambientes de aprendizaje que incorporen muchas formas diferentes de experiencias, sociales, culturales, físicas y psicológicas, trabajando en la búsqueda de los resultados del aprendizaje deseados. En dichos ambientes, los alumnos descubren relaciones significativas entre ideas abstractas y aplicaciones prácticas en el contexto del mundo real y dichos conceptos son internalizados a través del proceso de descubrir, reforzar e interrelacionar (CORD, 2003).

Se trata de construir en el estudiante una Matemática para la vida reconociendo que ella “es una herramienta de apoyo y una disciplina formativa que tiene una función específica en todos los niveles educativos y que los conocimientos nacen integrados” (Camarena Gallardo, 2009), capacitándolo para realizar la transferencia del conocimiento matemático a las áreas que la requieren. Esto último se sustenta en el paradigma educativo que considera que con las asignaturas de Matemática el alumno poseerá los elementos y herramientas necesarias para desempeñarse en las materias específicas de su carrera, considerando que la Matemática no es una meta en sí misma sino un instrumento. Con esta estrategia didáctica se pasa de una enseñanza tradicional a una enseñanza con conocimientos integrados y centrada en el aprendizaje, en donde los temas de Matemática se dictan vinculados con las demás asignaturas favoreciendo la reorganización cognitiva de conceptos y procesos matemáticos.

Requiere para su implementación de otro recurso que es la interdisciplina, poniendo en evidencia la necesidad del diálogo permanente entre el pensamiento disciplinar y el científico. Esto implica enseñar tratando de encontrar el discurso común de las disciplinas. Proponer una enseñanza interdisciplinar no se opone a la enseñanza de las disciplinas, por el contrario, porque éstas sirven para profundizar nociones que requieren mayor conocimiento de contenidos propios de cada disciplina. “Hay que rechazar la concepción que la interdisciplinariedad está en antítesis o en contraposición con el saber disciplinar: no hay verdadera interdisciplinariedad sin disciplina” (Agazzi, 2002).

La estrategia didáctica que une los dos recursos planteados – enseñanza en contexto e interdisciplinariedad- es la formulación y resolución de problemas que vayan más allá del conocimiento disciplinar. Esto no solo facilita el aprendizaje de cada disciplina sino que permite a los alumnos “descubrir” su utilidad para resolver situaciones de otras áreas del conocimiento como también situaciones de la vida diaria (Font, 2007). El tratamiento de los problemas, desde esta postura, no es solo la aplicación de fórmulas y la aparición de una solución sino que es algo más profundo, es tratar de lograr “el despertar” en el alumno, su curiosidad, su espíritu científico, darle las herramientas que le permitan realizar la observación sistemática de los hechos a analizar permitiéndole luego resolver el problema.

En la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) se viene trabajando desde el año 1989 en áreas relacionadas con ingreso, permanencia y deserción. Considerando que el trabajo en el aula universitaria requiere un análisis cada vez más cuidadoso de la relación Docente-Contenidos-Alumnos, es necesario mejorar y retroalimentar constantemente las prácticas docentes. En los últimos años, en Argentina, la Matemática está pasando por una etapa de escaso interés por parte del gran público, basta observar los resultados de las evaluaciones PISA. Sin embargo, la Matemática, en las últimas décadas, ha experimentado un desarrollo sin precedentes, en áreas de salud, servicios, finanzas, biología, tecnología, entre otros. El trabajo interdisciplinario con las otras materias del currículo hace visible la potencialidad de la Matemática al marcar su fuerte relación con otras disciplinas y su poder de interpretadora de la realidad en la que nos encontramos. En la medida que los alumnos sean capaces de comprender la importancia de la Matemática en las aplicaciones de las distintas Ciencias es que se conseguirá que la estudien con mayor entusiasmo, manteniendo al estudiante motivado, interesado en la clase y en los contenidos a desarrollar.

En la búsqueda de acciones que fomenten la retención de los alumnos en la Universidad y preocupados por encontrar estrategias para motivar el aprendizaje de la Matemática en carreras no matemáticas, este equipo de docentes-investigadores intenta mediante el trabajo interdisciplinario retener a los estudiantes a través de una enseñanza más participativa. Se busca fomentar en ellos el pensamiento crítico y analítico al mismo tiempo que brindar sólidas bases científicas que les permitan afrontar problemas complejos desde una perspectiva tanto disciplinar como interdisciplinaria con la idea que, formados de esta manera, nuestros alumnos serán capaces de abordar problemas de creciente complejidad.

Además de las estrategias planteadas en lo que se refiere a la resolución de problemas, interdisciplinaria y a la enseñanza de la Matemática en el contexto de las Ciencias y, con el objetivo de dar solución a la problemática del abandono y/o retraso en los estudios de nivel superior de esta Universidad, UNL, y en particular de esta facultad, FBCB, desde hace varios años se implementan anualmente becas de tutoría y apoyo al ingreso y permanencia, enmarcadas dentro del Programa de Permanencia. Acceden a ellas alumnos avanzados de distintas carreras de la Universidad. Los estudiantes becados, mediante el traslado de experiencias desde su lugar de alumno, y el abordaje disciplinar propio de su avance en la carrera, facilitan la incorporación de los ingresantes a la vida universitaria. Representan a su vez, una importante experiencia en la iniciación a la docencia y una herramienta clave en el logro de compromisos institucionales en la generación de estrategias tendientes a lograr un buen ingreso y continuidad de los estudios universitarios.

El objetivo de este trabajo es indagar el efecto que las diferentes estrategias tienen sobre el rendimiento de los alumnos en las asignaturas de Matemática de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología durante el período 2005-2011.

### **Materiales y Métodos**

Se trabajó con los ingresantes al primer año de las Carreras Licenciatura en Biotecnología y Bioquímica, que teniendo aprobado el Curso de Ingreso de Matemática, cursaron la asignatura Matemática General, primera asignatura del Área Matemática de las carreras mencionadas, durante el primer cuatrimestre de los años 2005 a 2011.

Para el dictado de la materia mencionada, se reparte a los ingresantes en comisiones con aproximadamente 35 alumnos cada una, a cargo de un docente para las clases de resolución de ejercicios y problemas (trabajos prácticos) y un docente para la teoría, con una carga total de 8 horas semanales.

Los contenidos mínimos de la asignatura Matemática General son: trigonometría, matrices, sistemas de ecuaciones, vectores algebraicos y geométricos en el plano y en el espacio, funciones, límite y continuidad.

La evaluación cuantitativa de los alumnos se obtuvo a través del registro de las condiciones alcanzadas al finalizar el cursado de Matemática General de los ingresantes para cada año del período estudiado. La información se obtuvo del Sistema Integral Universitario "SIU Guaraní" (Sistema de gestión académica que registra y administra todas las actividades académicas de la universidad, desde que los alumnos ingresan como aspirantes hasta que obtienen el diploma).

### **Resultados**

Se realizó el seguimiento de los 1750 alumnos ingresantes a las carreras de Bioquímica (977) y Licenciatura en Biotecnología (773) de la FBCB-UNL en cuanto a

su desempeño académico durante el cursado de la asignatura Matemática General en el período 2005 – 2011.

En esta facultad, según reglamento de estudios, al finalizar el cursado de una asignatura los alumnos pueden alcanzar las condiciones de:

**Regular:** si obtiene entre 40.0 y 59.9 puntos en cada una de las evaluaciones parciales.

**Promocionado:** si obtiene 60 puntos o más en cada una de las evaluaciones parciales (aprobación de la asignatura por parciales sin necesidad de rendir examen final).

**Libre:** si obtiene menos de 40 puntos en cada una de las evaluaciones parciales y en las instancias de recuperación no se presenta o no logra 40 puntos o más.

**Abandonó:** se inscribió al cursado y no realizó actividad alguna.

Se agruparon, por un lado los alumnos regulares y promocionados y por el otro a los libres y los que abandonaron. Esto se realizó bajo el supuesto que aquellos que no alcanzan la regularidad tendrían mayores posibilidades de atrasarse en la carrera o abandonarla. En cambio, si regulariza o promociona sus probabilidades de continuar en la carrera “a tiempo” con el plan de estudios serían mayores.

En la Tabla 1 se presenta el número de alumnos inscriptos, porcentaje de regulares y promocionados en cada carrera durante el período estudiado.

Año	Bioquímica		Licenciatura en Biotecnología	
	Nº de inscriptos	Regulares y Promocionados (%)	Nº de inscriptos	Regulares y Promocionados (%)
2005	120	42.5	114	57.0
2006	185	60.5	115	66.1
2007	141	48.2	114	63.2
2008	140	51.4	131	52.7
2009	109	54.1	82	75.6
2010	130	63.8	74	74.3
2011	75	66.7	69	65.2

Tabla 1: Alumnos regulares y promocionados. Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología. Período 2005-2011.

Se hizo un ajuste lineal con estos datos que, si bien la pendiente de la recta no es estadísticamente significativa, es de rescatar que en ambas carreras es positiva, lo que significa que el porcentaje de promocionados y regulares en años sucesivos aumenta.

Si bien el desgranamiento promedio es importante en las cohortes estudiadas de estas dos carreras, los alumnos han trabajado con la modalidad de la metodología de resolución de problemas.

Las clases de Matemática, para su dictado, se organizan en teoría-coloquio, por un lado y, en trabajos prácticos, por otro. Las primeras son del tipo motivación-exposición-formalización-resolución de problemas, las segundas presentación de ejercicios que tienen relación directa con los conceptos y otros con grado de dificultad creciente, hasta llegar al planteo de problemas teóricos y aplicados. Esta metodología, que se viene aplicando desde 1998 por este grupo de docentes, hace que la Matemática se perciba, desde una perspectiva dinámica, como un lugar óptimo para potenciar la creación continua y debe constituir uno de los núcleos básicos del currículo. (Carrera y otros, 2004). El énfasis pedagógico se centra en la discusión, la colaboración, la negociación de significados compartidos, la interrogación como modos de crear

situaciones problemas que es necesarios solucionar. Se promueve la discusión de las soluciones por parte de los alumnos, las técnicas y las estrategias aplicadas, concibiendo el aula como un lugar de debate. Se da importancia a problemas con más de una solución, a aquellos indeterminados, a los que tienen datos faltantes, incluso los que no tienen solución, y se buscan los que pueden derivarse de los anteriores mediante simples modificaciones de sus condiciones. Las situaciones problemáticas tienen gran conexión con las especialidades de los alumnos y algunas otras están vinculadas a la vida real, poniendo en evidencia que los problemas auténticos no suelen tener respuestas unívocamente o fácilmente predecibles e implican, en la mayoría de los casos, problemas cognitivos.

Los problemas elegidos para el desarrollo de estas clases son de distinto tipo, iniciando la presentación de cada situación con problemas denominados teóricos, de demostración, que toman en consideración todos los caminos para llegar a su solución, que se preste para elaborar preguntas nuevas, discusión de valores de parámetros, de lo que ocurre a largo plazo, planteo de ausencia de determinada hipótesis, por sólo mencionar algunas situaciones. Luego estos problemas son contextualizados y adaptados al nivel de los alumnos. De esta manera temas como genética, evolución de los sistemas biológicos, dinámica de poblaciones, combinaciones de dietas, control de síntesis de proteínas, encriptado de datos, decodificación de ADN, biología molecular que se discuten actualmente a nivel mundial y en los que interviene la Matemática pueden ser introducidos tempranamente (Vaira y otros, 2008). El tipo de problemas que se utilizan en las clases son como los que se presentan a continuación:

1. Dos calles se cortan perpendicularmente. Por cada una avanzan, simultáneamente dos móviles con velocidades  $v_A$  y  $v_B$ . Se dirigen al punto de corte (intersección) de las calles (rectas). Parten a distancias  $a$  y  $b$  respectivamente del punto de intersección. Hallar el instante en que la distancia entre los móviles es mínima.

2. Una población estable de 35000 aves vive en tres islas. Cada año, el 10% de la población de la isla A emigra a la isla B; el 20% de la población de la B emigra a la isla C, y el 5% de la isla C a la isla A.

a) Encontrar la cantidad de aves de cada isla si el conteo de la población de cada isla no varía de año a año.

Suponer que las poblaciones iniciales en las islas A, B y C son 12000, 9000 y 14000, respectivamente.

b) Representar las poblaciones iniciales en una matriz D. Representar las proporciones de las poblaciones que emigran a cada isla en una matriz E.

c) Realizar el producto  $F=DE$  e interpretar este resultado.

d) Multiplicar FE e interpretar este resultado, ver que es idéntico a realizar  $DE^2$ .

e) Generalizar e interpretar lo que se está haciendo con este producto de matrices.

f) Representar gráficamente la tendencia de migración de las aves.

Además, en el año 2011, se llevó adelante, a modo de prueba, un trabajo interdisciplinario entre las cátedras de Matemática y de Física para el dictado del tema “vectores en el plano” con alumnos que voluntariamente quisieron participar de la experiencia. En él se contemplaron tres aspectos fundamentales: el ambiente físico de estudio, la integración curricular y metodologías de enseñanza y aprendizaje como la simulación para la propuesta del desarrollo del tema en el aula. Con este trabajo se trató de facilitar la conexión interdisciplinaria de los conceptos adquiridos por los



alumnos en el área Matemática con su continuidad en el área de Física, propiciándoles un aprendizaje significativo de los mismos.

Un elevado porcentaje de los alumnos que participaron de la experiencia promocionaron Matemática General y Física. Otro resultado de interés fue conocer cómo resolvieron, en un examen tradicional, los ejercicios de vectores los alumnos que habían participado de la actividad. El 72% de ellos resolvió correctamente el ejercicio sobre Fuerzas aplicadas a un cuerpo en estudio y el 77% resolvió correctamente el ejercicio sobre Trabajo, que fueron los dos temas sobre los que se trabajó en forma articulada e interdisciplinariamente en las actividades propuestas. El 68% y el 71% de los alumnos que no participaron de la experiencia, resolvieron correctamente los ejercicios respectivos en comparación con el grupo en estudio. Si bien estos porcentajes son inferiores, no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Por otra parte, el Departamento de Matemática, desde 2005, cuenta, como parte del Programa de Permanencia implementado por la Universidad, con varias becas de tutoría y apoyo al ingreso y permanencia de estudiantes. El rol de los tutores -alumnos avanzados de distintas carreras de la Universidad- representa una herramienta valiosa como política tendiente a evitar el abandono y facilitar la continuidad, mediante el apoyo y acompañamiento, a los alumnos que no tienen un buen rendimiento en los Cursos de Articulación y/o en las primeras asignaturas de sus carreras. Consultados los alumnos, la mayoría de ellos, más del 75%, consideraron que el sistema de tutorías les aporta algo positivo, porque a partir del mismo obtuvieron mayor información sobre la carrera elegida; porque los temas tratados le resultaron interesantes y les permitieron clarificar dudas, se sintieron apoyados y alentados a seguir adelante.

### **Conclusiones**

Pese a que los logros alcanzados aún no son los esperados, se observa una respuesta positiva a las diferentes acciones iniciadas pues los porcentajes de deserción, en el período 2005 a 2011, no se han incrementado significativamente.

Los resultados muestran evidencias de que las estrategias de retención, en lo que se refieren a la metodología de trabajo propuesta por los docentes de las áreas involucradas es positiva, hecho que se observa en la disminución del porcentaje de alumnos potencialmente desertores en las carreras analizadas en este trabajo.

La metodología resolución de problemas colabora con la autogestión del estudio y permite a los alumnos valorar no sólo el resultado alcanzado sino también ver la importancia del proceso de las actividades, desarrollando en ellos habilidades mentales que le permiten distinguir lo principal de lo accesorio. Los alumnos formados en esta metodología adquieren formas de pensar y razonar que luego los independiza de la misma Matemática (Bosch y otros, 1999).

La incorporación de tutores en el área Matemática bajo el Programa de Permanencia de la Universidad también ha colaborado a mantener o por lo menos no aumentar los niveles de deserción en la primera etapa de la vida universitaria de los ingresantes.

Cabe agregar que experiencias como las realizadas trabajando en forma conjunta con otras cátedras (Física, por ejemplo), incentivan a los estudiantes a comprender la aplicación de la matemática a áreas aplicadas de las carreras que ellos eligieron.

Trabajando en forma conjunta con acciones diferentes desde el aula y la institución se capta tempranamente la atención de los alumnos pudiendo disminuir la deserción temprana ya que el alumno se ve involucrado en la carrera encontrándole sentido a la presencia de tan fuerte formación básica.

Los resultados obtenidos con referencia al desgranamiento de las cohortes, no permiten obtener conclusiones homogéneas. No obstante y con la certeza de que se avanza hacia un aumento en la retención de los estudiantes, se sigue trabajando en diferentes estrategias que se consideran ayudan a mejorar los porcentajes de la misma, en lo que se refieren a la metodología de trabajo propuesta por los docentes de las áreas involucrada como así también en continuar con las acciones como tutorías y trabajos conjuntos con otras cátedras.

### Referencias.

- Agazzi, E. (2002). El desafío de la interdisciplinariedad: dificultades y logros. Empresa y Humanismo, V, Núm. 2/02, pág. 241 – 252.
- Bosch Saldaña, M. A.; Frías Zorrilla, A. (1999). La resolución de problemas en Matemáticas desde las necesidades de la sociedad postmoderna. *Epsilon*, Núm. 45, pág. 249-256.
- Camarena Gallardo, P. (2009). “La Matemática en el contexto de las ciencias”. Innovación Educativa. Vol. 9, Núm. 46, pág. 15 – 25.
- Carrera, E.; Moretto, G; Contini, L; Vaira, S. (2004). La resolución de problemas en la enseñanza universitaria. Evaluación de una experiencia. *Revista Electrónica de Actas II Workshop de Educación Matemática - Sección Artículos Regulares*, 2: 66-73. Asunción - República del Paraguay.
- CORD (2003). Enseñanza contextual de la matemática. Piedra angular del cambio de paradigmas. CORD communications, Inc. Estados Unidos de América. 44 p. Disponible en: <https://www.cord.org/uploadedfiles/Ensenanza%20Contextual%20de%20Matematica.pdf> . Acceso: 30 de marzo de 2013.
- Farias, D.; Perez, J. (2010). Motivación en la enseñanza de las Matemáticas y la administración Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, Vol. 3 (6), 33-40.
- Font, V. Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. La Gaceta de la RSME. v.10, n.2, p. 427 – 442. 2007. Disponible en: [http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/GACETARSME\\_2007\\_10\\_2\\_06.pdf](http://dmle.cindoc.csic.es/pdf/GACETARSME_2007_10_2_06.pdf) . Acceso: 10 de abril de 2013.
- Orozco Moret, C.; Díaz, M. A. (2009). “Atribuciones de la motivación al logro y sus implicaciones en la formación del pensamiento lógico-matemático en la universidad”. *Interciencia*. Vol. 34, Núm. 9, pág. 630 -636.
- Vaira, S.; Contini, L.; Taborda, L. (2008). Análisis y propuesta del curriculum de Matemática en carreras no matemáticas: una función de la Universidad del Siglo XXI. *Memorias Electrónicas del 6<sup>to</sup>. Congreso Internacional de Educación Superior: Universidad 2008*. La Habana, Cuba, (soporte electrónico).