

**CB14****EL CELULAR UNA APERTURA A LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA**

Edgardo Alberto Di Dio Cardalana  
29 de Septiembre 3901, Lanús CP (1826), Provincia de Buenos Aires  
edgardodidio@yahoo.com

**Categoría del Trabajo, Nivel Educativo y Metodología de Investigación:**

Relato de experiencia de enseñanza. Posgrado. Método cualicuantitativo. Nuevas tecnologías y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

**Palabras claves:** nuevas tecnologías, didáctica de la matemática, innovación pedagógica, alumnos motivados

**RESUMEN**

La utilización de los celulares en el contexto de las estrategias pedagógicas adecuadas permite intentar una nueva didáctica más pertinente a la cultura actual y motivar al alumno al estudio de nuestra disciplina. Habituéndolos a estudiar matemática e incorporarla en sus tareas cotidianas y en los dispositivos que utiliza regularmente. Creándole hábitos para fundamentar mediante argumentos lógicos sus conclusiones, evitando eso de “porque sí”. Al poder efectuar extensos cálculos, simulaciones y gráficos permite que los alumnos puedan familiarizarse con los razonamientos, deducciones y conjeturas. Esta familiarización no debe ser penosa y ardua para el alumno, sino todo lo contrario: una forma de jugar a crear relaciones, contrastando las respuestas antes de optar por una de ellas. Ellos pueden disfrutar el aprendizaje de la matemática.

**EL CELULAR UNA APERTURA A LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA****Introducción**

El presente trabajo son reflexiones y aportes que fueron surgiendo como profesor Titular ordinario de Matemática I y II del departamento de matemática en la Licenciatura de Ciencia y Tecnología de los Alimentos del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la Universidad Nacional de Lanús sobre la utilización del celular como herramienta de cálculo y graficador en los alumnos que cursan el primer ciclo de matemática. Dentro de un proyecto departamental del uso de las nuevas tecnologías en las asignaturas básicas, donde se desarrollan diversos proyectos como un centro de Geogebra, donde desarrollamos una nueva perspectiva que intenta que los alumnos se interesen en la belleza de la creación matemática. Además se utilizan proyectos en distintas plataformas con fines específicos de temáticas de matemática.

Los anteriores proyectos necesitan de salas de computadoras que habitualmente no tienen las computadoras necesarias o se pueden utilizar muy pocas veces en el calendario académico, ya que se deben compartir con los otros cursos y las otras asignaturas. Es decir su uso se transforma en una actividad extraordinaria y no en un uso cotidiano en el aula.

Nuestro objetivo general justamente fue **que la tecnología se utilice de manera espontánea y cotidianamente** ya que el alumno hoy es un sujeto que está inmerso en una

sociedad tecnológica. Su hábitat natural es el uso de la tecnología. A su vez esta naturalidad con la tecnología debe utilizarla para su futuro profesional, ya que en cualquiera de las carreras del departamento utilizar tecnología es inherente a sus futuros laborales profesionales. Por lo que pretendemos que el alumno se familiarice con el uso de las nuevas tecnologías y las aplique en la resolución de problemas concretos.

Desde esa perspectiva nos propusimos extraer las conjeturas pedagógicas que surgiesen de la aplicación de la innovación. El proyecto tiene una modalidad exploratoria para inferir que nuevas situaciones didácticas se originan con el uso de los celulares en las aulas de matemática como dispositivo de cálculo y graficador.

A su vez debido a la preocupación de las autoridades académicas sobre los problemas que presentan un alto porcentaje de alumnos con las cursadas iniciales de matemáticas decidimos elaborar un proyecto del uso de las nuevas tecnologías en aquellos alumnos que tenían inconvenientes en cursar adecuadamente la primer matemática universitaria. Estos alumnos presentaban varios obstáculos entre otros. Problemas de cálculo numérico, noción de relación y función, representación de gráficos en dos dimensiones y fastidio hacia el estudio de la matemática. Por lo que la experiencia quedó acotada a las comisiones de alumnos que recursaban matemática inicial.

Para que el uso de la tecnología sea continuo decidimos utilizar las aplicaciones que se utilicen **en el celular**, ya que todos los alumnos utilizan tales dispositivos y los llevan a sus clases. Utilizo la voz en plural si bien soy el disertante, pues el equipo está formado por otros colegas de matemática, la directora del área correspondiente junto al jefe del departamento de Desarrollo Productivo.

La utilización de celulares en la enseñanza de la matemática causó un enorme debate en los integrantes del departamento, muchas veces provocó resistencia en los docentes. Su uso como herramienta pedagógica no era habitual y resultaba difícil pensar en el celular como herramienta.

Fijado el soporte (el celular) se eligieron las aplicaciones, de acuerdo a su gratuidad, universalidad y su flexibilidad en los cálculos y gráficos ya que orientamos nuestro objetivo general en utilizarlos en el cálculo numérico y en la representación de funciones.

Por lo que íbamos a alentar a los alumnos a que utilicen la tecnología para el aprendizaje de funciones donde debían desarrollar las siguientes competencias:

1. Lectura y organización de datos de experiencias concretas y cotidianas en tablas bidimensionales. Construcción de tablas a partir de registros propios cotidianos.
  - 2.- El concepto de relación funcional: variables dependientes e independientes, dominio e imagen,
  3. Los sistemas de representación de funciones: gráficas, parámetros pertinentes a cada categoría de función.
  - 4.- Las características de cada función: crecimiento, simetría punto notables.
  - 5.-. La modelización de situaciones concretas en formulaciones de funciones tipificadas: lineales, de segundo grado, polinómicas, racionales, exponenciales y sus respectivas inversas.
- Y las competencias básicas matemáticas motivacionales y sociales:

- 1.-Motivación instrumental hacia la matemática
- 2.-Percepción de sí mismo respecto a la matemática: autoconcepto
- 3.- Autoeficacia en matemática y ansiedad

En muchos alumnos, el aprendizaje de la matemática genera reacciones emocionales independientemente de la dificultad de la tarea, tales reacciones se vinculan directamente con creencias, actitudes y emociones.

Es importante evaluar si el uso de las nuevas herramientas mejoran los factores emocionales haciendo que aumente su rendimiento y disminuyendo su ansiedad.

Para contribuir al desarrollo de las competencias mencionadas anteriormente utilizando las nuevas aplicaciones del celular supone gestionar el proceso de enseñanza aprendizaje de las funciones en las aplicaciones más que en las conceptualizaciones de los objetos matemáticos utilizados en esas aplicaciones. Para lo cual la gestión en el aula debe conformarse con tres pilares: **la mediación pedagógica, el aula taller o laboratorio de matemática y la modelización de experiencias significativas para los alumnos en diversas plataformas** (videos, pps, ejercicios de interacción, comunicación of line, campus virtual, foros de debate y preguntas etc.).

### **Desarrollo**

Si analizamos la historia de las herramientas utilizadas en el aula para enseñar matemática en los últimos cincuenta años podemos enumerar: Tabla de logaritmos, Tabla de funciones trigonométricas, regla de cálculo, calculadoras y computadoras; respecto de ellas el celular presenta una enorme ventaja es un artefacto que está presente y que todos lo utilizan. Está en el uso cotidiano y habitual de las personas, no es un artefacto que el alumno deba adquirir para la clase de matemática, lo tiene, lo utiliza, lo lleva siempre consigo. Y lo que es fundamental es parte de la cultura cotidiana épocal.

Cabrera (2006) lo cataloga como un aparato que se ha "naturalizado" en la sociedad contemporánea "por la familiaridad con que una generación completa está convencida de que siempre hubo móviles" (p. 96). Es un artefacto que brinda enorme visibilidad, impone modas, es fuente de identidad para los jóvenes, es adictivo, se porta como parte de la vestimenta y sustituye en tiempos record a otras tecnologías como la cámara fotográfica y grabadora; también es indispensable como reloj despertador, calculadora, agenda de actividades, etc. Por ello, para estudiarlo, ameritamos "articular los recursos... de diferentes ramas (científicas) y enfoques... para producir conocimiento pertinente y consistente y que responda a las necesidades sociales" (Pálau, 2008, p. 5).

La cultura es más que una abstracción, consiste también de un sistema de símbolos distintivos junto con artefactos que capturan y codifican las experiencias importantes y comunes de un grupo. Todos estos factores culturales que interactúan tienen una importancia particular para la difusión y la eficacia en el uso de la información, la comunicación y los sistemas de aprendizaje como la "web" o red electrónica, y los productos y materiales de aprendizaje provistos en esos sistemas (Wild, 1999).

### **La utilización de las nuevas tecnologías en la universidad**

En la educación universitaria se ha venido incrementando el interés por utilizar nuevas tecnologías en la enseñanza de la matemática, se han realizado buenas experiencias en la incorporación de programas y adaptaciones de aplicaciones sobre determinados ejes temáticos, en todos ellos hemos tenido buena recepción en los alumnos y han producido cambios en cuanto al abordaje de algunos temas y aumentaron al posibilidad de profundizar otros.

**La aparición de herramientas tan poderosas como la calculadora y la computadora actuales está comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo tales instrumentos.**

Este es uno de los retos importantes del momento se puede sentir que nuestra forma de enseñanza y sus mismos contenidos tienen que experimentar reformas.

*"El acento habrá que ponerlo, también por esta razón, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual*

*ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente”* (Miguel de Guzmán Ozámiz Universidad Complutense de Madrid 2010)

Una de las tantas paradojas de nuestra sociedad, concierne a la formación y actualización de los profesionales y técnicos de las distintas disciplinas y especialidades del conocimiento. Aquí una parte importante la tiene la labor docente y ésta no ha evolucionado en la misma medida que el conocimiento y el impacto de la tecnología en nuestra vida cotidiana. Si acaso fuera posible traer a un médico del siglo XVIII ó XIX y llevarlo a una sala de cirugía actual, éste no podría con sus conocimientos llevar a cabo una operación por la complejidad de los instrumentos que actualmente usamos, lo mismo pasaría con un operario de la industria manufacturera o un agricultor. Pero si lo hacemos con un profesor de matemáticas la situación no tendría esencialmente cambios.

El aumento del grado de especialización hace determinante la necesidad de construir modelos matemáticos que permitan interpretar fenómenos, tomar decisiones o asignar recursos de manera eficaz, motivando el desarrollo de nuevas teorías y métodos. Como respuesta a estos retos se han desarrollado métodos y herramientas que satisfacen estas necesidades.

La matemática aplicada ha tenido un rápido desarrollo teórico y una efectiva aplicación en la práctica gracias a la aparición de la computadora y de software especializado.

Las prácticas tradicionales llevan al alumno a una repetición mecánica que le impide fusionar este aprendizaje con los contenidos conceptuales. La simple "receta manipulativa" o ritual no proporciona a los alumnos la ocasión de emitir hipótesis, de concebir posibles diseños experimentales o de analizar críticamente los resultados (Gil, Carrascosa, Furió y Martínez-Torregrosa, 1991).

Los alumnos a menudo ejecutan las actividades teniendo sólo una ligera idea de lo que están haciendo, sin apenas comprender el objetivo de las secuencias de aprendizajes o las razones que han llevado a transitar por tal o cuál experiencia didáctica, y con escaso entendimiento de los conceptos subyacentes (Moreira, 1980).

En la realización del I Congreso Internacional sobre la teoría antropológica de lo didáctico: “Sociedad, Escuela y Matemática: las aportaciones de la TAD”, realizado en octubre del 2005 en Baeza, España. (El comité científico estuvo formado por Artaud, Bosch, Chevillard, Godino, Espinoza, Estepa, Gascón, Orús, Ruiz Higuera y Contreras de la Fuente) se estableció una concepción llamada por sus autores "fundamental" de la didáctica, que presenta caracteres diferenciales respecto de otros enfoques: concepción global de la enseñanza, estrechamente ligada a la matemática y a teorías específicas de aprendizaje, y búsqueda de paradigmas propios de investigación, en una postura integradora entre los métodos cuantitativos y cualitativos.

Los modelos desarrollados comprenden las dimensiones epistemológicas, sociales y cognitivas y tratan de tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre el saber, los alumnos y el profesor, dentro del contexto particular de la clase. Justamente teniendo en cuenta la realidad de los alumnos y sus propias destrezas, en el ámbito universitario puede que ocurra lo mismo que en el inicio de la escolaridad en los niños, respecto de lo considerado como fracaso escolar:

Por lo que considero por lo antes analizado que la oportunidad de introducir los nuevos dispositivos es una posibilidad para revertir el llamado fracaso de los alumnos en matemática si se acuerda conjuntamente con su aplicación una adecuada propuesta pedagógica.

Para eso es preciso que el docente cambie la manera de mediar el conocimiento y por ende, el modo de brindárselo a los alumnos y aplicar los conocimientos matemáticos en el mundo real (modelización); aprovechando las ventajas de la utilización de los nuevos dispositivos.

La matemática en cuanto objeto disciplinar no promueve el desarrollo del pensamiento hipotético deductivo, ni crea valores ciudadanos ni genera actitudes investigativas. Los objetos no portan ni transmiten valores, las que producen esos efectos son las prácticas sociales (colectivas, grupales e individuales) que se desarrollan a propósito de la matemática. Si esta última afirmación es correcta el problema que tenemos acerca del rendimiento en matemática de nuestros alumnos, no se centra en cuestiones de contenidos (solamente) sino y principalmente en un tipo de prácticas en el aula que no colabora con un aprendizaje significativo de los contenidos.

También lamentablemente la matemática es pensada muchas veces en las currículas iniciales para ser herramienta de cálculo como medio auxiliar en otras ciencias. Esta situación puede forzar a la Educación Matemática hacia un dominio de especulación científica relativamente desconectado de la realidad social. Hacer una mera secuencialización de ejercicios y procedimientos abstractos *per se*.

Steiner (1985) al analizar el papel que la Educación Matemática debería tener dentro de la universidad, propone que esta disciplina adopte una función de vínculo entre la matemática y la sociedad. "Esto es posible y necesario especialmente por medio de su contribución a la elaboración y actualización de muchas dimensiones olvidadas de las matemáticas: las dimensiones filosófica, histórica, humana, social y, comprendiendo a todas estas, la dimensión didáctica".

Considero que no se puede separar la enseñanza de la matemática de su medio social y de la composición de la escuela, de su ambiente y escenario, por lo que esta investigación está orientada a hacia un universo de personas determinados, en una universidad determinada y, en un contexto social y épocal.

En este contexto los alumnos están familiarizados con el uso del celular y las nuevas tecnologías marcan el paradigma de la época, por lo que enseñar matemática utilizando las posibilidades de las nuevas tecnologías nos permite enseñar contenidos pertinentes y valiosos para el nuevo milenio.

En mi criterio esta innovación lleva consigo tres ideales centrales en la gestión del aula de matemática utilizando las nuevas tecnologías.

La Mediación Pedagógica (El docente mediador se debe ubicarse como instancia enlazadora entre el sujeto que aprende y el contenido que se quiere enseñar) y la contextualización y desarrollo de las competencias básicas de matemática en lo epistemológico y en lo social que involucran aspectos tales como la motivación, confianza, autoevaluación, manejo de estrategias de aprendizaje y de búsqueda de información, así como la habilidad para usar estos aspectos y optimizar el proceso de aprendizaje en el modelado de situaciones utilizando las nuevas tecnologías disponibles.

El aprendizaje de la matemática debe efectuarse en el proceso de modelización, se acude a la modelización matemática porque conduce a que los alumnos resuelvan problemas no escolarizados, propios de su mundo físico y social, y además les ayudará a comprender y valorar la aplicabilidad de la matemática en sus actividades cotidianas y en su preparación profesional. Es decir, la modelización matemática es una estrategia de enseñanza, que vincula la matemática con el mundo real. Que permita al alumno utilizar matemática para un determinado fin y sobre todo que tenga sentido para él su estudio.

El aula debe funcionar tipo taller o laboratorio de ideas matemáticas, donde coexistan distintas actividades de acuerdo a las necesidades cognitivas y de exploración e investigación definido por el tipo de grupo de alumnos.

La experiencia docente me hace suponer que cada grupo es diferente, aún en la misma universidad, en la misma facultad y en la misma carrera de grado. Por lo tanto resulta muy importante contar con múltiples actividades para el aprendizaje de un tema, que no necesariamente serán abordadas por todos los alumnos.

Por lo cual se crearon **varios vínculos virtuales con el alumno**, donde se encuentran **diversos dispositivos pedagógicos**, en el **campus virtual institucional** y **un foro en las redes sociales** donde seleccionamos todo el material pertinente desde guías de actividades, libros digitalizados, trabajos prácticos, experiencias para modelizar, videos, tutoriales temáticos, aplicaciones de cálculo y graficadores, páginas web de ejercitación on line y off line y foros de consultas y debates on line y software de cálculo.

### **Método**

La comunidad donde se utilizó el proyecto son los alumnos que recursan la asignatura inicial de matemática y que presentan dificultades en su aprendizaje, en las carreras del Departamento Productivo de la Universidad Nacional de Lanús, en el diseño y concepción la unidad de análisis, el ethos, es el alumno como sujeto a investigar y se centra en la descripción y la comprensión de categorías creadas para tal fin.

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó un diseño de tipo cualitativo con el objetivo de buscar entender los procesos y vivencias para hallar un conocimiento de lo que ocurre en los sujetos investigados en sus prácticas del uso de la tecnología en funciones aplicadas en problemas reales.

En cuanto al análisis de datos de las competencias básicas matemáticas en las actividades propuestas se utiliza el método cuantitativo a través de los parámetros estadísticos habituales.

### **CONCLUSIONES**

Las utilidades que brindó su utilización fueron múltiples, inicialmente la posibilidad de estar comunicados continuamente y de que el alumno cuente con todos elementos

De un total de 35 alumnos que participaron de la experiencia 27 utilizaron el celular con sus aplicaciones, de los cuales 10 lo utilizaron solamente para acceder al foro para obtener sus guías de estudios y actividades y el resto lo utilizó para acceder al foro y como herramienta de cálculo y graficador.

El 40% utilizó alguna vez el foro para preguntar o conjeturar hipótesis de las actividades planteadas. Un 20% de los alumnos logro superar su ansiedad y estudiar matemática sin angustia, otro 15% logró superar su obstáculo de obtener un razonamiento valioso a partir del análisis gráfico. Y el resto no tuvo un avance notable ni en las competencias básicas matemáticas, ni en las motivacionales.

Un 70 % se interiorizó sobre la confección de conjeturas e hipótesis utilizando las múltiples actividades planteadas. Hubo alumnos que manifestaron que habiendo tenido anteriormente malas experiencias en el aprendizaje de la matemática por primera vez habían sentido gusto y motivación en su estudio.

Podemos mencionar las siguientes interpretaciones del análisis de las actividades respecto a las competencias básicas efectuados por los alumnos -.

- Los alumnos lograron distinguir si una relación era o no una función, en contextos del mundo real.
- Los alumnos mostraron capacidades para hallar el gráfico cartesiano de una relación funcional.
- Fueron capaces de interpretar gráficas para hallar las características más salientes de una función
- Reconocieron el nombre del tipo de función y sus parámetros.
- Analizaron tendencias de valores en las tablas numéricas y o en los grafos para responder a situaciones planteadas en determinadas actividades.

- Encontraron puntos de intersección con los ejes de coordenadas cartesianas y entre gráficas de funciones lineales o cuadráticas.
- Los alumnos fueron capaces de construir gráficas y tablas numéricas para visualizar hipótesis, interpretar datos de la realidad y usarlos en forma matemática, identificar variables dependientes e independientes, asociar las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales con modelos matemáticos válidos para la resolución de un problema, establecer relaciones entre crecimiento de funciones

Las competencias motivacionales fueron cumplidas en su mayoría sobre todo aquellas que hacen referencia al autoconcepto y motivación instrumental hacia la matemática.

Por lo que la utilización del celular además de las mejoras observadas en las competencias mencionadas nos posibilitaron por la alta motivación que alcanzaron aquellos alumnos que venían con malas experiencias previas avanzar y proponer análisis de situaciones y de resultados avanzados en situaciones concretas que a ellos les interesaban

Abriéndose una nueva dimensión para trabajar con alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje de la matemática y nos permitió acercar la matemática a situaciones concretas y que por simulación o estudios de caso ellos se animen a conjeturar. Por ejemplo los alumnos de economía estudiaron el ritmo de aumento de los precios y conjeturaron sobre la inflación anual. Los de calidad de Alimentos, utilizaron modelos exponenciales para evaluar el crecimiento de poblaciones de bacterias.

Finalmente, en cuanto a los alumnos con problemas de aprendizaje, se abre un camino a explorar, el cual está orientado a la posibilidad de mejorar su situación cognitiva, sus actitudes y aptitudes con respecto al aprendizaje de la matemática e incorporando estas nuevas innovaciones con el uso de la tecnología.

**El celular** y sus aplicaciones en **escenarios adecuados** puede ayudarnos, produciendo en estos alumnos una revalorización de la matemática como herramienta de aplicación y una buena influencia en los alumnos para motivarlos sobre la necesidad de su aprendizaje.

Esto permitió reflexionar que la innovación abre una nueva perspectiva de cómo gestionar el aula de matemática utilizando la nueva tecnología en alumnos con dificultades

Se puede inferir que los alumnos estudien matemática motivados por las situaciones que son significativas para ellos **Que les, ES POSIBLE ESTUDIAR MATEMÁTICA SIN TRAUMAS Y CON GANAS.Y CREAR UN HÁBITO DE UTILIZACIÓN DE LA MATEMÁTICA PARA UTILIZARLA EN SITUACIONES CERCANAS A SU LABOR COTIDIANA.**

La utilización de los celulares en un contexto de las estrategias didácticas adecuadas permitió habituar al alumno a explicar; fundamentar mediante argumentos lógicos sus conclusiones, evitando eso de “porque sí”. Familiarizarles con los razonamientos, deducciones e hipótesis de la matemática para permitir el desarrollo y la mejora del pensamiento lógico. **Y LO QUE ES MAS IMPORTANTES QUE ABANDONEN SU ANGUSTIA POR EL ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA,**

En sintonía con esta manera de entender la cuestión didáctica de la enseñanza de la matemática es que me permito señalar que el uso correcto del celular en la enseñanza de nuestra asignatura nos abre una nueva y excelente oportunidad y estamos ante la posibilidad de estar frente un punto de inflexión en las tecnologías utilizadas en el aula para la enseñanza de matemática. Su potencialidad de uso es enorme y su utilización atractiva para los alumnos que habían presentado problemas en el aprendizaje de la matemática.

Algunas conjeturas e interrogantes que emergieron en la evaluación de la experiencia:

¿Qué significa saber matemática en el nuevo milenio con la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías?

¿Cuáles son los conocimientos epistemológicos pertinentes a nuestra época?

¿Qué hay que saber para analizar, formular y resolver problemas?

La posibilidad de establecer un proceso de simulación sobre un conjunto de datos modelados por una función establece una magnífica oportunidad para imaginar posibles extensiones y/o generalizaciones de las soluciones halladas permitió que los alumnos se interesen en su estudio.

Creo oportuno señalar que no se trata, o por lo menos debe evitarse, que la cuestión de la resolución de problemas se condense en la enseñanza de algunos trucos y en la repetición de problemas del mismo tipo. Sino, que se trata de desarrollar una matemática que pueda conectarse con el mundo, que pueda dialogar con lo real, que pueda describirlo a partir de la detección de patrones que configuran la emergencia y desarrollo de un fenómeno, de observar cuáles son las características cuantitativas que mejor permiten abordar su estudio, operar con ellas y obtener resultados. Resultados que deben ser discutidos a la luz de principios y estrategias derivadas del campo epistemológico problemático en el cual se incluyen los problemas del desarrollo productivo en general y los matemáticos en particular. Ya que también podemos simular un laboratorio de matemática.

Abordar el análisis, representación y resolución de problemas, muchas veces **de problemas sencillos**, no implica bajar el nivel académico o degradar el conocimiento matemático. El valor y la calidad del conocimiento matemático se debe medir en la profundidad del análisis, en la audacia y creatividad de las hipótesis planteadas, en los métodos para la puesta a prueba de su validez, en las conclusiones e interpretaciones y generalizaciones que se realicen de los resultados obtenidos

Una buena pregunta a plantearse es: **¿Qué cosa puede llevar el profesor a su acción en el aula, cotidianamente en esa escuela y en ese grupo utilizando las nuevas tecnologías?**

Cada entorno y cada contexto como cada grupo son diferentes, esto implica que la planificación de las actividades del aprendizaje debes ser abiertas como anidadas con subcategorías propias de cada contexto.

Parece oportuno que los alumnos puedan percibir y tener en cuenta lo que forma parte del trabajo de los matemáticos: como las conjeturas y demostraciones están íntimamente conectadas con la construcción de las ideas matemáticas.

Ya que nuestra disciplina cuenta con muy mala prensa entre los alumnos debemos acercarlos a la dimensión social y creativa de la matemática.

Otro aspecto a considerar y tener en cuenta es que la actividad de producción matemática en un laboratorio de matemática es una actividad colectiva, donde las regulaciones entre el grupo y los individuos que lo conforma son a doble vía ( el grupo tiene reglas, costumbres y cultura, que condiciona las producciones individuales y al revés, las producciones de los integrantes, solos o en grupos, van modificando las reglas, costumbres y cultura de la clase), se ve el problema didáctico de la enseñanza de la matemática, como parte de lo que esa cultura va construyendo, que es móvil y propio de esa cultura particular”.

## BIBLIOGRAFÍA

- JUAN D. GODINO Septiembre 2010 Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica Universidad de Granada
- RYCHEN. D. S., & SALGANIK, L. H. (2003). A holistic model of competence. In D.S. Rychen and L. H. Salganik (eds.), *Defining and selecting key competencies*. Seattle: Hogrefe & Huber, 41-62.
- <http://www.sciepub.com/reference/123106>
- WEINERT, F. Y KLUWE, R.H. (1987). *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, N.J.: LEA.

- ZIMMERMAN, B.J., BANDURA, A. Y MATÍNEZ-PONS, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29, 663-676.
- ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE, AUTOCONCEPTO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO José C. Núñez Pérez, Julio A. González-Pienda, Marta García Rodríguez, Soledad González-Pumariega, Cristina Roces Montero, Luis Álvarez Pérez\* y M<sup>a</sup> del Carmen González Torres\*\* *Psicothema*, 1998. Vol. 10, n<sup>o</sup> 1,
- ALAGIA, H. (2002) Problemas en Educación Matemática. *Noticiero de la Unión Matemática Argentina*. Número Extraordinario 2001 73-83. Texto de la Conferencia en Educación Matemática presentada en la XXVI Reunión Nacional de Educación Matemática.
- KILPATRICK, J. (1995b) Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J.; Gómez, P. & Rico, L. (Eds.) *Educación Matemática*. Grupo Editorial Iberoamérica. México,. 1-18.
- VILLARREAL, M. & ESTELEY, C. (2002) Una caracterización de la Educación Matemática en Argentina. *Revista de Educación Matemática*. FaMAF-UNC Vol 17, n.2, 18-43.
- ECHEVARRIA, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- CABRERA, D. H. (2006). Movimiento y conexión. *Política y Sociedad*, 2, (46), 91–105.
- EISENHART, M.A. (1988). The ethnographic research tradition and mathematics education research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19 (2), 99-114.
- ELLIOTT, J. (1996). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- ERICKSON, R. (1986). *Qualitative methods in research on teaching*. En M.C. Wittrock. *Handbook of research of teaching*. London: Macmillan.
- GODINO, J. D. Y LLINARES, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12 (1): 70-92.
- GODINO, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22 (2/3), 237-284.
- GODINO, J. D. Y BATANERO, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- GODINO, J. D., BATANERO, C. Y FONT, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- GROWS, D. (1992). *Handbook of reseach of mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.
- GUZMÁN, M. de (1996). *Madurez de la investigación en educación matemática*. El papel del ICMI.
- PALAU, M. (2008). La transdisciplinariedad en los estudios de medios de comunicación en Mexico. *Global Media Journal —Edicion Iberoamericana*, 5 (10). Recuperado el 30 de enero de 2010 de <http://gmje.mty.itesm.mx/latransdisciplinariedad.pdf>