



## EDITORIAL

Cuando leemos o escuchamos "el alumno superó al maestro", lo menos que podemos pensar es en que el maestro está en decadencia. Todo lo contrario: un maestro exitoso es aquel que, gracias a sus aportes, ayuda a sus alumnos a ser mejores. El buen maestro no puede ser egoísta, engreído o pedante. No esconde sus conocimientos ni los usa como instrumento para establecer jeraquías y dominio sobre sus alumnos. El buen maestro, arropado por la mayor sencillez que puede permitir su condición humana, se esfuerza por buscar la mejor manera de transmitir "lo que sabe". Su éxito no radica en retener para sí el saber acumulado sino en cederlo a sus discípulos. El no cederlo, consciente o inconscientemente, es lo que marca triunfar o fracasar al enseñar, por encima de lo erudito que pueda ser en su rama del conocimiento.

## REFLEXIONES

No hay un camino para la paz. La paz es el camino.

Mahatma Gandhi

El hombre que triunfa es aquel que resuelve de donde los otros han sido incapaces.

Federico II

**Prof. Eida Rosa Talavera de Vallejo**  
Jefe del Departamento de Matemática

**Prof. Rafael Ascanio H.**  
Jefe de la Cátedra de Cálculo

**Prof. Próspero González M.**  
Adjunto al Jefe de Cátedra

### Profesores Adscritos a la Cátedra de Cálculo:

Prof. Félix Santamaría  
Prof. Pedro Briceño B.  
Prof. Soraida Castillo de Ciliberto  
Prof. Porfirio Gutiérrez  
Prof. Alexis Espinoza  
Prof. Winston Sánchez

### Coordinadores de la publicación de HOMOTECIA:

Prof. Rafael Ascanio H.  
Prof. Próspero González M.

### COLABORADORES DE HOMOTECIA

Br. María Ferreira de Bravo  
Br. Liliana Mayorga  
Br. Key L. Rodríguez  
Br. Iliana Rodríguez  
Br. Luis Díaz Bayona  
Br. Domingo Urbabaz

## La enseñanza de la Matemática (Parte I)

J. J O'Connor - E F Robertson

En los últimos 2500 años la historia de la Educación Matemática ha visto grandes cambios, no sólo en los contenidos, sino también en la manera como se enseña. Ha variado enormemente el valor dado a la Matemática y su posición en la Educación. Las actuales opiniones de las sociedades públicas y académicas sobre una educación con predominio de la matemática o de la ciencia, es totalmente diferente a lo que hasta ahora se había sostenido.

Hay numerosas preguntas que vienen inmediatamente a la mente. ¿Qué temas se han enseñado en Matemática, y hasta qué punto? ¿Cuáles son las razones para los cambios que han tenido lugar? A menudo estos cambios ponen goznes en las opiniones sostenidas por el público y en el respeto que ellos tienen para profesiones que dependen pesadamente del conocimiento matemático. ¿Cómo se ha enseñado la Matemática? ¿Los métodos de hoy son muy diferentes a los utilizados tiempos atrás?

La educación matemática se ha dividido en diferentes periodos y es posible observar cómo se desarrolló en otros países. Es posible leer algunos artículos de naturaleza general, otros tratan problemas o eventos más específicos. Aunque los artículos tienen principalmente origen británico, se puede discutir otros sistemas de educación que directamente influyeron en la educación británica.

A partir de ahora, se agregarán artículos más extensos que traten sobre la educación en otros países y en otros tiempos.

### La enseñanza de la matemática en la Antigua Grecia

La educación variaba marcadamente de ciudad estado en ciudad estado en la antigua Grecia. Los jóvenes espartanos eran enviados a las instituciones militares para que se especializaran y se mentalizaran como soldados. Pero en Atenas la educación se caracterizaba por realizarse en la privacidad del hogar. A ellos se les enseñaba música y gimnasia desde muy pequeños con el fin de convertirlos en personas estilizadas, física y mentalmente. Dentro de las diferentes formas propias de la educación griega, el modo de estudiar Matemática también difirió, pero lo que se enseñaba en aquella época es muy diferente a lo que se enseña en el presente. Posiblemente la diferencia principal es que se consideraba que la Aritmética y la Geometría no guardaban relación. La misma aritmética se enseñaba de dos formas diferentes, la primera para la clase media y la clase artesanal, basada en las características de cada gremio. Este aprendizaje era específico a su ocupación y se haría más evidente en la Edad Media dentro de los gremios comerciales. La segunda forma, la ciencia de los números, era proporcionada a las clases altas quienes tenían tiempo y dinero para una educación más prolongada.

La instrucción para los individuos de la clase alta comenzaba en el hogar, bajo la guía de sus padres o un esclavo educado. La educación para la clase alta incluía como mínimo escritura, música, gimnasia y un poco de aritmética o geometría. A los 12 años, los jóvenes iban a la escuela para aprender gramática y fundamentos sobre lógica y retórica. Al finalizar esta fase, muchos no iban más allá pero los que preferían continuar se interesaban por la ciencia de los números. Para estos iniciados, había dos caminos para seguir este aprendizaje. Uno de estos era emplear un sofista, como también se hizo en Roma en su momento, pero el otro era asistir a una de las universidades o academias donde eran preparados por personas como Platón, Aristóteles o Pitágoras.

La Escuela de Pitágoras fue creada en el 518 A. C. en Cretona, y en la misma se estudiaban y discutían los logros que para el momento se habían conseguido tanto en la ciencia de los números como en geometría. En la ciencia de los números esencialmente se consideraban aspectos referidos a los números perfectos, abundantes y cuadrados y sus propiedades, llegándose a la convicción que todo en el mundo y el universo puede de alguna manera expresarse matemáticamente. Debido en parte a las anotaciones hechas por Pitágoras de sus observaciones sobre las vibraciones de una cuerda, es que se llegó a considerar a la Música como una de las Ciencias Matemáticas. Los Pitagóricos también creyeron que el alma humana podía subir hacia lo divino utilizando el pensamiento filosófico como una manera de purificación y así como vivir bajo la práctica de un código de normas estricto. Es posible que esta forma de concebir el papel de la matemática en la vida, fuera la causa principal para el fin violento de la sociedad pitagórica, y como juzgan muchos especialistas educativos, la forma de creer en las ideas matemáticas les produjo un nivel de abstracción tal, que no les permitió percibir la realidad del mundo en que vivieron.

La Academia de Platón (una institución que funcionó por más de 900 años hasta que fue cerrada por el emperador romano Justiniano en 529 D. C. por ser considerado un establecimiento pagano) fue utilizada para educar a los futuros políticos y estadistas atenienses. Las ideas de Platón sobre el papel de la Matemática en la vida y en la educación, eran totalmente opuestas a las asumidas por Pitágoras, como puede verse en las Leyes de Platón. La práctica de la matemática fue considerada como un entrenamiento básico que preparaba al individuo para el pensamiento filosófico y Platón propuso que el estudio de la matemática era la principal actividad a la que debían dedicarse todos los estudiantes durante los primeros diez años de su educación. Él creía que este era el entrenamiento más adecuado para la mente porque les iba permitir entender relaciones que no podían demostrarse físicamente. Como el pensamiento lógico no sólo se utilizaba en las discusiones filosóficas sino también en la arena política, Platón animaba a sus estudiantes a entrenarse en matemática porque él estaba convencido que esta era la mejor manera de capacitar a los seres humanos a pensar en forma precisa y definida. Una precisa descripción del papel que Platón le daba al aprendizaje de la matemática como parte de la educación de los individuos, puede detallarse en su obra "La República". Al final, este aprendizaje se redujo a lo más elemental producto de la presión pública ejercida por los romanos, quienes le otorgaban un valor muy diferente a la matemática dentro del proceso educativo.

El Liceo de Aristóteles tenía un plan de estudios más amplio que la Academia y trató más sobre ciencias naturales. Merece la pena señalar que aun siendo más amplio no era tan avanzado, como llegó a enseñarse siglos después en las Universidades británicas. La forma de instruir en el Liceo era igual que en la Academia y también como se hizo en años anteriores en la Escuela de Pitágoras. Los grupos de estudiantes se congregaban alrededor del sabio maestro y le hacían preguntas sobre determinados asuntos; éste, a su vez, intentaba conducirlos hacia la respuesta correcta, comenzando una discusión del tema. Este estilo interactivo casual de instrucción realmente no se desarrolló y el contraste con los métodos de instrucción que siglos más tarde se desarrollaron en Europa, es muy marcado.

Versión en español del Artículo publicado en inglés por: J. J O'Connor - E F Robertson en "Las Matemáticas de Mario" <http://www.history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Education/introduction.html>. Traducción: Licenciado Rafael Ascanio H., FACE, UC.

## LOS EDUCADORES DE LA MATEMÁTICA: UNA COMUNIDAD DE ENLACE.

Autor: *Gullermina Waldegg*, adscrita a la Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia del Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México, Departamento de Matemática Educativa (CINVESTAV-IPN).

**Introducción**

La Educación Matemática es una disciplina que, al cabo del tiempo, ha ido adquiriendo especificidad y, en buena medida, conciencia de sí misma. Las últimas tres décadas han visto crecer y consolidarse grupos en todo el mundo dedicados a la investigación de los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, así como el desarrollo de "productos de aplicación" de los resultados de las investigaciones que permiten coadyuvar en la solución de estos problemas. Las asociaciones profesionales, las reuniones periódicas, los congresos y otros eventos, así como la edición de libros y revistas especializados aumentan día a día como una muestra de dinamismo del campo. Conforme ha avanzado el tiempo, los temas de discusión de estas manifestaciones comunitarias se han ido modificando, pasando de la mera exposición de resultados de investigaciones, a la consideración y, en ocasiones, confrontación de paradigmas, metodologías, nuevos acercamientos y marcos teóricos, que deben dar a la Educación Matemática las características de una disciplina que se desarrolla por los caminos de la "ciencia normal" en la búsqueda de su propia identidad.

Buena parte de estos intentos de establecer la identidad de la disciplina, están encaminados a señalar los rasgos que distinguen a la Educación Matemática de las disciplinas que le son afines: La pedagogía, la psicología, la lingüística, la sociología, las ciencias de la comunicación, las ciencias cognitivas, la misma matemática. La Educación Matemática se reconoce como receptora de una gran cantidad de resultados provenientes de todas estas ramas del conocimiento; claramente, es un campo de experimentación para poner a prueba muchas de las teorías generales que surgen del estudio de las otras ciencias - recordemos cómo, durante los años setenta, las teorías de la psicología conductista marcaron la línea de desarrollo de muchos trabajos de investigación en Educación Matemática, o cómo el acercamiento estructuralista en matemáticas dejó una fuerte huella en los salones de clase de la década de los setenta -.

Si bien una tarea de autoafirmación de la disciplina consiste en señalar lo que la hace diferente de las demás, en aras de definir una identidad propia, la Educación Matemática debe también especificar, de manera precisa, cuáles son las relaciones que, por su naturaleza, está obligada a desarrollar con las otras disciplinas.

De todas estas formas de articulación que pueden existir entre la Educación Matemática, y los educadores de la matemática, y las disciplinas afines, me interesa destacar aquí la que concierne a los lazos de relación que pueden establecerse entre los educadores de la matemática y las dos comunidades que le son más cercanas: La responsable de la producción del conocimiento matemático y la encargada de poner este conocimiento al alcance de las nuevas generaciones. Me refiero, desde luego, a los matemáticos y a los profesores de matemáticas. Los educadores de las matemáticas tienen, dentro de sus funciones naturales, la de establecer un puente que permita y facilite la comunicación entre estas dos comunidades. Al análisis de este papel dedicaré lo que sigue. Con ello pretendo cerrar el círculo formado por los tres grupos de profesionales que más directamente están involucrados en la toma de decisiones de carácter académico, en lo que a la educación matemática se refiere: Los científicos, en particular los matemáticos, los profesores de matemáticas y los investigadores en Educación Matemática.

**Ciencia y Docencia**

Sin pretender ignorar la existencia de ejemplos notables en la historia de la ciencia, y en nuestra experiencia personal, de hombres y mujeres que han conjugado magistralmente las dos actividades, investigación y docencia, voy a referirme aquí a los científicos como aquellos profesionales cuya actividad central es la creación científica y para quienes la docencia es una actividad marginal o eventual, aunque importante. Análogamente, voy a pensar en los profesores, como quienes han sido formados para la labor docente, o bien que la han asumido como su profesión y cuyo interés en la investigación científica es sólo un complemento - prescindible - de su actividad fundamental.

Desde hace mucho tiempo, científicos y profesores se han desempeñado en sus respectivos campos de acción dentro de fronteras bien definidas, al menos en lo que a objetivos y métodos se refiere. Estas fronteras son más claras en cuanto más elemental es el nivel escolar y tienden a hacerse difusas conforme se asciende en la pirámide educativa. No obstante, los miembros de estas dos comunidades están, en general, concientes de la especificidad de su propio quehacer y conocen la responsabilidad que este quehacer les impone ante la sociedad.

Si bien los profesores de educación elemental han tenido, en general, pocos vínculos con los investigadores científicos, en el caso de la educación superior, estas comunidades tradicionalmente habían permanecido en contacto estrecho dentro de las universidades y las escuelas de educación superior, confundiendo muchas veces en la misma persona, las labores de investigación y docencia. Los problemas educativos clásicos, como los contenidos curriculares o la presentación de temas específicos, eran resueltos por los académicos como resultado de un consenso tácito de la comunidad científica.

Sin embargo, el siglo veinte ha sido testigo de una especialización extrema en el campo de la ciencia que significa que, a medida que el conocimiento científico profundiza en una dirección, su campo de acción se estrecha. Este fenómeno ha tenido como efecto natural el surgimiento de nuevas disciplinas y, colateralmente, ha obligado a los científicos a desligarse de la docencia. Los especialistas de las diferentes disciplinas han experimentado una profunda incomunicación con quienes, prefiriendo una visión más global del conocimiento científico, han optado por la labor docente. Esto ha dado lugar a una serie de prejuicios - ya crónicos - que han impedido el establecimiento de lazos de cooperación mutua para resolver los problemas planteados por la educación.

Simultáneamente, y como parte de dicha especialización, ha hecho su aparición en el plano formal de las ciencias, los estudios sobre el comportamiento humano, entre los que son particularmente relevantes para nuestros intereses, los estudios sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos estudios han dejado sentada la especificidad de tales procesos y, aunque no hay un consenso acerca de cómo se llevan a cabo, sí hay un cierto acuerdo en la existencia de diferencias cualitativas entre la forma de aprender de los niños y jóvenes estudiantes y la de los matemáticos profesionales. A raíz de estos avances teóricos, las preocupaciones pedagógicas sobre las diferentes "formas de enseñar y de aprender" han cobrado vigencia y el estudio de estas formas ha adquirido una nueva significación, concentrándose en las llamadas ciencias de la educación.

La creación científica y la enseñanza de la ciencia son, no obstante, inseparables. No es posible pensar en el desarrollo de la ciencia sin una masa crítica de científicos trabajando en forma coordinada. Y, por otro lado, no se puede lograr una comunidad científica vigorosa si no es mediante un sistema educativo adecuado que se nutra constantemente de los nuevos conocimientos generados. Es claro entonces, que la actividad de unos afecta a los otros y que, por lo tanto, se debería buscar una cooperación que permitiera garantizar efectos positivos en ambas partes, mediante el objetivo común de mejorar la calidad de la educación científica.

Si embargo, esta cooperación no puede reanudarse en los términos tradicionales en los que el matemático, y el científico en general, adoptan una posición de expertos y, negando la labor de la pedagogía, pretenden dictar las reglas (ésta es una actitud frecuente en nuestros días). Este tiempo de escisión de las dos comunidades no ha pasado en vano y los profesores han adquirido conciencia de sus propios problemas y de las fuentes a las que pueden recurrir para buscarles solución. El sentimiento de muchos maestros de matemáticas a este respecto queda plasmado en la siguiente cita de Freudenthal: "Condono al matemático adulto quien, como si fuese un experto en didáctica, prescribe para el estudiante no sólo lo que éste debe aprender, sino también exactamente a través de qué ruta, y le prohíbe cualquier atajo que lo pueda conducir al error".

¿Qué tipo de cooperación se requiere? La experiencia nos muestra que la respuesta no es sencilla. Un observador ingenuo podría pensar que la educación científica surge, de manera natural, como resultado de sumar conocimientos científicos y pedagógicos. Esta visión, quizá aquí exagerada pero no poco frecuente, subyace a las críticas surgidas de los matemáticos y dirigidas hacia quienes se dedican a la educación, acerca de la insuficiencia de los conocimientos matemáticos de estos últimos; o a las críticas de los profesores y estudiantes de matemáticas que reclaman una falta de sensibilidad por parte de los matemáticos frente a las dificultades para enseñar y aprender matemáticas (¿cuántas veces hemos escuchado a estudiantes del bachillerato o de la universidad referirse a algún maestro con el comentario "sabe mucho pero no sabe enseñar"?). Estas críticas llevan el reclamo tácito de una comunidad hacia la otra respecto a la carencia de los "conocimientos complementarios"; no es la búsqueda de una cooperación, es la demanda "al otro" de cubrir estas carencias.

La Educación Matemática es el lugar de encuentro de estos conocimientos complementarios; pero no con carácter exhaustivo, abarcando los contenidos y métodos de ambas disciplinas, sino seleccionando lo que de pertinente tiene cada una para la otra, redimensionándolo y traduciéndolo a los términos que lo hagan significativo. Esto da una problemática cualitativamente diferente, que requiere tanto de metodologías como de profesionales distintos.

**Una disciplina de Enlace**

El término "Educación Matemática" nos recuerda continuamente que estamos tratando con una disciplina que, de suyo, tiene un pie puesto en el terreno de la educación y el otro en el terreno de la Matemática. Esto, que parece una verdad de perogrullo, en realidad es lo que le da sentido a nuestra actividad y es, como las cosas básicas de la vida, tan obvio que hay que recordarlo de vez en vez para tenerlo siempre presente.

¿Qué quiere decir que la Educación Matemática esté simultáneamente asentada en la educación y en las matemáticas, dos campos de estudios aparentemente ajenos e independientes? En términos de la propia actividad, lo anterior quiere decir que las preguntas (preguntas de investigación) que plantea el educador de las matemáticas acerca de la educación están, por naturaleza, siempre preñadas de contenidos matemáticos, y que las preguntas que elabora sobre la matemática contienen, de manera inherente, un interés educativo. Esta característica nos hace distintos a matemáticos y a educadores, al tiempo que nos habilita como interlocutores de ambos.

Los matemáticos, muchos de ellos interesados en la educación, reclaman una mayor cantidad de contenidos matemáticos en los programas escolares y de formación de profesores, como la vía idónea para mejorar la calidad de la educación. Por su parte, los profesores de matemáticas, muchos de ellos surgidos de las facultades de ciencias o de ingeniería, desearían tener una más sólida formación pedagógica que les permitiera afrontar con más éxito los problemas cotidianos en el aula.

¿Qué tantas matemáticas debe saber el profesor de matemáticas? ¿Cuáles matemáticas y a qué nivel hay que incluir en los programas de estudio? ¿Cómo debe encarar el profesor la presentación de cada tema? ¿Qué tanto debe conocer el profesor acerca de la psicología del estudiante? ¿Qué conocimientos didácticos y pedagógicos debe tener un matemático interesado en la enseñanza de esta ciencia? Estas preguntas que indistintamente se plantean de uno y otro lado, no pueden ser contestadas sobre la sola base del sentido común, la intuición,

o la experiencia -siempre valiosa pero limitante- de matemáticos y profesores de matemáticas. Los efectos de cualquier decisión al respecto, son de tal magnitud que no nos podemos dar el lujo de improvisar respuestas.

El "espíritu científico" en el que han sido formados matemáticos y profesores de matemáticas nos obliga a buscar, para las preguntas enunciadas arriba, soluciones fundamentales en un cuerpo coherente de conocimientos teóricos sujeto a comprobaciones empíricas sistemáticas. La búsqueda de tales soluciones y la construcción de tales marcos teóricos no puede ser labor ni del matemático en activo ni del profesor de matemáticas en activo, cuyos intereses en estos temas son genuinos pero ajenos a su actividad central -aunque muchas veces ésta se ve alterada o perturbada por decisiones equivocadas. Ésta es labor de los educadores en matemática.

Los educadores de la matemática son la correa de transmisión que permite, en base a la experiencia recogida en la actividad docente del profesor, plantear las preguntas pertinentes al matemático y, una vez obtenida una respuesta de este último, instrumentar la vía de regreso hacia el profesor. Inversamente, los educadores de la matemática recogen las preguntas sobre la construcción y el desarrollo del conocimiento matemático y buscan respuestas en la experiencia del profesor en el aula.

Para alcanzar estas metas, los investigadores en Educación Matemática, se involucran en actividades complejas que incluyen el conocimiento conceptual de las matemáticas, pero también aspectos de la filosofía, de la epistemología y de la historia de la ciencia, así como de la psicología del aprendizaje y del desarrollo humano. Para que esto tenga sentido, no como suma de conocimientos disjuntos sino como integración en una nueva disciplina, la Educación Matemática exige una permanente comunicación con especialistas de cada una de estas áreas.

Por otra parte, los profesionales de la Educación Matemática son responsables del estudio de un amplio espectro de problemas, que va desde los fundamentos teóricos del desarrollo cognoscitivo hasta las diferencias individuales entre estudiantes; desde la toma de decisiones en el salón de clase y en la escuela, hasta el diseño de los programas de formación de profesores. Todos ellos problemas siempre enmarcados dentro de la especificidad de la matemática. Es claro que esta gama de problemas, aunque interesan y afectan a matemáticos y profesores de matemáticas, no pueden formar parte de sus actividades respectivas.

### Disciplinas Específicas, Tareas Específicas

Desde los inicios de la historia de la educación, los pensadores han tratado de entender de qué manera se transmiten los conocimientos matemáticos -paradigma del conocimiento-, de qué manera se enseña, de qué manera se aprende. Platón en sus diálogos nos cuenta cómo Sócrates convence a Menón, de que su esclavo es capaz de resolver ("recordar la solución", dice Sócrates) un problema matemático desconocido, con la guía del maestro.

Muchos siglos han pasado desde entonces sin que hayamos podido avanzar gran cosa en las respuestas a estas preguntas. El profesor actual, en su trabajo cotidiano y ante la evidencia del bajo rendimiento de sus estudiantes, continúa planteando sus cuestionamientos sobre el conocimiento matemático.

Ante estos cuestionamientos, muchos matemáticos tienden a extrapolar su propia experiencia en la creación científica, tratando de explicar la construcción intelectual de los estudiantes. A lo largo de la historia encontramos ejemplos muy notables de matemáticos preocupados por analizar su actividad creativa y por compartir sus propias experiencias con otros matemáticos y con la comunidad en general. Este análisis se ha llevado a cabo tanto en términos psicológicos como en términos filosóficos y epistemológicos. Las reflexiones forman una especie de materia prima con la que trabaja el educador de la matemática, buscando conectar las respuestas del matemático con las preguntas planteadas por el profesor.

Quisiera mostrar aquí algunos ejemplos de las explicaciones psicológicas, dadas por matemáticos célebres acerca de su propia creación científica, para hacer evidente la necesidad de un "intérprete-traductor" que haga posible la comunicación con el profesor en el aula (desde luego, me refiero al educador de las matemáticas como el "intérprete-traductor").

En el Capítulo III, "La invención matemática", del libro *Ciencia y Método*, Henri Poincaré describe y analiza la actividad psicológica que lo llevó a concebir su teoría de las funciones fuchsianas, como un ejemplo de lo que serían las distintas etapas del fenómeno de la invención matemática.

Para poner el énfasis en los objetivos de su trabajo, Poincaré inicia su discusión preguntándose -como lo hacen muchos matemáticos en la actualidad- "*¿Cómo es que hay gente que no comprende las matemáticas? Si las matemáticas no invocan más que leyes de la lógica aceptadas por todos los espíritus centrados; si su evidencia está fundada sobre los principios comunes a todos los hombres y que ninguno podría negar sin estar loco, ¿cómo existen tantas personas refractarias a ellas?*".

Desde luego, Poincaré comprendió -a diferencia de algunos matemáticos contemporáneos a él y actuales- que la respuesta a estas preguntas no podía encontrarse en argumentaciones triviales, producto de una soberbia encubierta, y trató de contribuir a su esclarecimiento con la ayuda de su propia experiencia. En esta descripción del proceso intelectual que acompaña la actividad del matemático, Poincaré resalta la actividad inconsciente: "*Lo que sorprenderá, primero son estas apariencias de iluminación súbita, signo manifiesto de un largo trabajo inconsciente anterior, el papel de ese trabajo inconsciente en la invención matemática me parece indudable y se hallarán huellas en otros casos donde es menos evidente*".

Desgraciadamente no tenemos todavía manera de modelar y moldear el inconsciente, por lo que tales afirmaciones, aunque dichas con toda la honestidad y con la mejor intención de explicar el trabajo matemático, poco ayudan a quien, no habiéndolo nunca realizado, tiene interés por realizarlo.

Jacques Hadamard, además de caracterizar los estados de la creación matemática a partir de una serie de introspecciones sobre su propia actividad, hace un recuento de los resultados de una encuesta llevada a cabo por la revista *L'Enseignement Mathématique* en 1902, en la que fueron entrevistados un buen número de matemáticos para tratar de caracterizar su actividad creativa, en un momento en el que la psicología prometía resolver más problemas de los que ha sido capaz de resolver a lo largo del siglo.

Hadamard indica que durante el trabajo preparatorio, cuando las imágenes empiezan a surgir en el cerebro del matemático, una iluminación repentina invade su cerebro y su sensibilidad.

Sin embargo, debe concluir que: "Este ejemplo muestra, y hace falta recordarlo, que las reglas sobre tales cuestiones no son necesariamente invariables. Los procesos pueden diferir no solamente entre los individuos, sino también en el mismo hombre".

Casi en el mismo tono, Alain Connes, matemático francés contemporáneo, ganador de la Medalla Field, nos presenta sus conclusiones retrospectivas: "Yo mismo he vivido -al menos eso creo- experiencias parecidas. La primera fase, la incubación, consiste en una aproximación basada en conocimientos ya adquiridos: progresivamente llegamos a concentrarnos en un objeto de pensamiento bien preciso. Intentamos enfocar el pensamiento preparando el terreno, rodeándonos de cosas conocidas. La tercera, la verificación, empieza después de que haya tenido lugar la iluminación".

Estas reflexiones, que muestran cómo se ven a sí mismos los matemáticos, tienen la intención de arrojar luz sobre los procesos cognoscitivos que intervienen en la creación matemática, con el fin -no siempre explícito- de tratar de "enseñarlos" o "reproducirlos", de alguna manera tratan de responder a los cuestionamientos del docente. Sin embargo, tomados en bruto, poco han ayudado al profesor de matemáticas; ellos forman parte de una reflexión metodológica de la disciplina que, desde luego, es un componente esencial de la educación, pero que debe ser procesado de acuerdo a los intereses y objetivos propios de la educación. Nuevamente el encargado de procesar este componente, es el educador de las matemáticas.

Otro acercamiento interesante al problema del conocimiento científico, es el que plantean las reflexiones filosóficas y epistemológicas que los científicos hacen a partir de su propio quehacer. Tomemos por ejemplo la afirmación de G. H. Hardy en su libro *A Mathematician's Apology*: "El matemático, como el pintor o el poeta, es un creador de patrones. Si sus patrones son más permanentes que los de los otros es porque están hechos con ideas".

Esta afirmación, sin duda poética, pone a la matemática al nivel de las bellas artes y hace difícil la labor de difundir los conocimientos matemáticos, si se quiere que éstos queden a un nivel distinto al contemplativo. Si, como dice Hardy, el matemático es un "creador de patrones", ¿cómo entrenar al joven para crear estos patrones? ¿Cómo reproducir en el aula las condiciones que permitan o favorezcan esta creación? ¿Hay patrones establecidos que se puedan enseñar? ¿Cómo "educar" al joven para que aprecie la belleza de las matemáticas como se puede apreciar la belleza de una sinfonía? Y, al fin de cuentas, ¿cómo lograr que el muchacho la ejecute o que componga algo similar? Estas preguntas son el punto de partida de las investigaciones del educador de las matemáticas y surgen a partir de las dudas que plantean, a un profesor, las afirmaciones de un matemático.

En este mismo tenor, tenemos las reflexiones de carácter epistemológico debidas a los científicos. Encontramos que casi todos los matemáticos sostienen posturas epistemológicas que han mostrado ser incompatibles con la tarea de explicar la manera como se construye y como se transmite el conocimiento matemático en el aula. Tomemos de nuevo a Hardy: "Creo que la realidad matemática está fuera de nosotros, que nuestra función es descubrirla u observarla, y que los teoremas que probamos, y los cuales describimos grandilocuentemente como nuestras "creaciones", son simplemente las notas de nuestras observaciones".

O bien, veamos lo que dice Alain Connes en su diálogo con el neurobiólogo Jean-Pierre Changeaux: "Podemos comparar el trabajo de un matemático con el de un explorador que descubre el mundo".

Los trabajos de investigación en Educación Matemática, que se apoyan en resultados de la psicología evolutiva desarrollados durante la segunda mitad del siglo, han mostrado que estas posturas realistas, que suponen la existencia externa y permanente de los objetos matemáticos, está en la base de la llamada "pedagogía de la exposición", que ha dejado pruebas incuestionables de su insuficiencia ante los problemas que impone la educación masiva de nuestro tiempo.

El profesor pregunta, el matemático responde, pero el diálogo hasta ahora ha sido de sordos. Tomemos nuevamente las palabras de Freudenthal -miembro distinguido de esta "comunidad de enlace"- para sintetizar el sentimiento del maestro cuando escucha las respuestas del matemático: "Sólo reclamo el derecho del niño a la misma libertad de aprendizaje que reclama el adulto, la misma libertad para probar y experimentar, para analizar antes de sintetizar, el mismo derecho para integrar el material, para cometer errores, para pensar provisionalmente y para adquirir la propia expresión verbal a partir de esfuerzos propios".

Con lo anterior no quiero decir que el matemático está equivocado al reflexionar sobre su disciplina; tampoco quiero decir que el profesor no ha sabido plantear sus preguntas. Lo que quiero decir es que no está dentro de las tareas de unos el dar las respuestas a los otros. No podemos negar la pertinencia de estas preguntas y de estas respuestas para la Educación Matemática, pero tampoco podemos aceptar que estas preguntas y respuestas estén formuladas de la mejor manera posible y que, a partir de ello, sean significativas para resolver el problema que nos incumbe. A estas alturas, no creo necesario repetir cuál es el papel de los educadores de la matemática como comunidad de enlace.

## Perfil docente

<http://www.monografias.com/trabajos14/perfildocente/perfildocente.shtml>

### INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la globalización cobra cada vez mayor fuerza se hace necesario la preparación de un individuo que pueda recibir cualquier información y procesarla de manera consciente sin que esto afecte en nada a su desarrollo. Por eso es vital la formación de un hombre con cualidades positivas en su personalidad para enfrentar todos los fenómenos que suceden a su alrededor.

La docencia va más allá de la simple transmisión de conocimientos. Es una actividad compleja que requiere para su ejercicio, de la comprensión del fenómeno educativo. El sólo dominio de una disciplina, no aporta los elementos para el desempeño de la docencia en forma profesional, es necesario hacer énfasis en los aspectos metodológicos y prácticos de su enseñanza, así como en los sociales y psicológicos que van a determinar las características de los grupos en los cuales se va a ejercer su profesión. La docencia como profesión se ubica en un contexto social, institucional, grupal e individual, de ahí que un docente no puede desconocer las relaciones y determinaciones en ninguno de estos niveles, pues no todos los obstáculos a los que se enfrenta el docente en el salón de clases se originan ahí solamente, sino que son reflejo de un problema social más amplio que repercute en la institución y por supuesto en el aula en el momento de la interacción.

A continuación intentamos desarrollar un marco teórico que fundamente el perfil docente acorde a nuestras expectativas, que quedara reflejada a modo de conclusión en la transposición didáctica del presente trabajo.

### DESARROLLO

La ética es la parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones que rigen el comportamiento del hombre en la sociedad. Aristóteles dio la primera versión sistemática de la ética.

Es el compromiso efectivo del hombre que lo debe llevar a su perfeccionamiento personal. "Es el compromiso que se adquiere con uno mismo de ser siempre más persona". Se refiere a una decisión interna y libre que no representa una simple aceptación de lo que otros piensan, dicen y hacen.

En el habla corriente, ética y moral se manejan de manera ambivalente, es decir, con igual significado. Sin embargo, como anota Bilberry analizados los dos términos en un plano intelectual, no significan lo mismo, pues mientras que "la moral tiende a ser particular, por la concreción de sus objetos, la ética tiende a ser universal, por la abstracción de sus principios". No es equivocado, de manera alguna, interpretar la ética como la moralidad de la conciencia. Un código ético es un código de ciertas restricciones que la persona sigue para mejorar la forma de comportarse en la vida. No se puede imponer un código ético, no es algo para imponer, sino que es una conducta de "hijo". Una persona se conduce de acuerdo a un código de ética porque así lo desea o porque se siente lo bastante orgullosa, decente o civilizada para conducirse de esa forma.

En términos prácticos, podemos aceptar que la ética es la disciplina que se ocupa de la moral, de algo que compete a los actos humanos exclusivamente, y que los califica como buenos o malos, a condición de que ellos sean libres, voluntarios, conscientes. Asimismo, puede entenderse como el cumplimiento del deber. Vale decir, relacionarse con lo que uno debe o no debe hacer. La moral debe definirse como el código de buena conducta dictado por la experiencia de la raza para servir como patrón uniforme de la conducta de los individuos y los grupos. La conducta ética incluye atenerse a los códigos morales de la sociedad en que vivimos.

Con el estado actual de la sociedad, casi se ha perdido todo el tema de la ética. En realidad la ética es racionalidad (el ejercicio o uso de la razón) hacia el más alto nivel de supervivencia para el individuo, el grupo, las generaciones futuras y la humanidad.

Como ejemplo de conducta no ética: decirle al jefe que estoy enfermo y acto seguido el "enfermo", va rumbo a la playa.

Por perder la ética queremos decir, una acción o situación en la que el individuo se involucra, o algo que el individuo hace, que es contrario a los ideales.

Recordemos que ética significa estudio de la ordenación de los actos humanos, no como son, sino como deberían ser. La ética es el "bien moral" de Aristóteles, es la "recta razón" de los estoicos, es estar en posesión de la "virtud" lo que hoy llamamos valores.

La ética profesional o moral profesional, se suele definir como la "ciencia normativa que estudia los deberes y los derechos de los profesionales en cuanto tales". Es lo que la pulcritud y refinamiento académico ha bautizado con el retumbante nombre de deontología o deontología profesional.

El concepto de la ética profesional es el concepto de moralidad. Todos los principios normativos y las aplicaciones prácticas de sus casuística deben estar impregnadas e impulsadas por la moral. Pero erraría quien hiciera objeto de la ética y responsabilidad profesional solamente a las obligaciones impuestas por la moral o el derecho natural, con exclusión de cualquier otra exigencia de índole jurídica o social.

Hablando ya en un sentido menos amplio, y como se entiende por lo general, las profesiones son el resultado de un proceso de formación a nivel superior de calidad universitaria, ya que ésta es la forma en que se puede garantizar a la sociedad que un individuo que ostenta la certificación de sus estudios mediante un título, sabe y puede hacer algo dentro de un marco ético-social y que su actividad es productiva y beneficiosa para la misma sociedad.

Ahora bien, como ya se explicó, el hombre dedica la mayor parte de su tiempo a la actividad profesional (preparación, preocupación), tanto para obtener los satisfactores básicos como los de nivel más elevado consistentes en deseos, ambiciones y temores. El elemento compensatorio de toda esta actividad es el dinero, representado por sueldo, emolumento u honorarios, además de otros beneficios que, aunque no expresados en metálico, si contienen satisfactores que pueden ser convertibles o equivalentes.

El cumplir con las condiciones dentro de las cuales el trabajo profesional ha sido contratado, y el percibir un sueldo por el mismo, se pone al servicio de otros el "saber hacer", pero de ninguna manera la dignidad humana. El sueldo o salario no compra al hombre, solamente compra las habilidades del hombre. La persona no está obligada a desempeñar funciones que no estén de conformidad con la escala de valores morales que respaldan su condición de profesional digno. Es algo así como comprometer lo que antiguamente se conocía como el honor.

Los deberes profesionales no comienzan al recibir el Diploma o el Título. Desde el mismo momento en que se decide la actividad profesional que se va a ejercer el individuo adquiere una responsabilidad moral muy especial. El estudiante de una determinada profesión no puede sustraerse a los deberes que corresponden a la misma, alegando que aún no la ejerce, ya que en el momento en que empieza a estudiar, se obliga a los deberes que la misma profesión ha establecido.

La ciencia, por muy vasta y profunda que sea, no implica en quien la posee, idoneidad, o sea la aptitud para el ejercicio de la profesión, a modo de ejemplo tomamos el caso en que un impedimento físico obstaculizara el normal desempeño de la profesión. Si ésta falta de idoneidad se produce cuando ya está desempeñando la actividad, es ético que considere retirarse.

El requisito más difícil de detectar es la vocación, o la inclinación del espíritu hacia una actividad que produce en el sujeto satisfacción y gusto, generalmente supone ciencia e idoneidad, pero no siempre es así. La ciencia, a veces origina la vocación, otras, la vocación lleva a la adquisición de la ciencia. En pocas profesiones, la vocación es tan importante como en la tarea educadora.

Difícilmente se puede estar enseñando y educando durante mucho tiempo si se carece de vocación; pero lo más pernicioso es que la falta de vocación se refleja en casi todas las conductas habituales del docente.

El educador es una autoridad en sentido científico, y debe transmitir sus conocimientos con veracidad, puesto que sus alumnos están dispuestos a creer lo que el les diga respecto a una amplia gama de temas.

La conciencia de la responsabilidad no se adquiere al ingresar en el profesionalismo sino que va naciendo y creciendo con el desarrollo paralelo de la inteligencia y de la voluntad.

El tema de la responsabilidad del educador ante los fines de la educación está plasmado en la "Recomendación relativa a la situación del personal docente"

Aprender a conocer, aprender a actuar, aprender a vivir juntos y aprender a ser son los cuatro pilares que la Comisión de la UNESCO ha señalado e ilustrado como bases de la educación.

Aprender a conocer. Dada la rapidez de los cambios provocados por el progreso científico y por las nuevas formas de actividad económica y social, es menester conciliar una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad que los estudiantes ahonden en un reducido número de materias, de modo de alcanzar adecuados grados de especialización en áreas ocupacionales específicas.

Aprender a actuar. Más allá del aprendizaje de un oficio o profesión, conviene en un sentido más amplio, adquirir competencias que permitan hacer frente a nuevas situaciones y que faciliten el trabajo en equipo. Estas competencias y calificaciones pueden adquirirse más fácilmente si los estudiantes tienen la posibilidad de ponerse a prueba y de enriquecer su experiencia participando en actividades profesionales de diverso orden, mientras cursan sus estudios. Esta situación permitiría el desarrollo de una formación polifuncional en un área determinada, vale decir, no se prepara para un puesto de trabajo (que con el rápido avance de la tecnología puede desaparecer), sino que se le brinda la posibilidad de movilizarse dentro del área ocupacional.

Esto justifica la importancia cada vez mayor que debería darse a las diversas formas posibles de alternancia entre la escuela y el trabajo, o la que tiene la realización de pasantías en las que los estudiantes deben poner a prueba las capacidades y competencias adquiridas.

Aprender a vivir juntos. Es aprender a desarrollar el conocimiento personal aceptando el enriquecimiento proveniente de los saberes y experiencias de los demás y brindando los propios de modo de crear una nueva mentalidad que, basada en la aceptación de nuestra mutua interdependencia y en los riesgos y los desafíos del futuro, impulse la realización de proyectos comunes que tengan por objetivo el mejoramiento de la calidad de vida.

Aprender a ser. El siglo XXI exigirá a todos una mayor capacidad de autonomía y de juicio, que va a la par del fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino de la humanidad.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la sociedad ha perdido la sensibilidad solidaria, debido a las crisis ideológicas, las mutaciones culturales, las dictaduras militares, la cultura de mercado, etc, han llevado al individuo a replegarse sobre sí mismo en la búsqueda de su propia identidad.

### La solidaridad:

Responde a la realidad antropológica de la persona humana.

Se construye a partir de la empatía y se hace realidad en el compartir.

Es la síntesis ética entre el amor y la justicia.

Reconoce la igualdad fundamental de todas y cada una de las personas humanas, junto al respeto mutuo por las diferencias.

Busca la eficiencia al servicio de la persona y la superación de sus problemas.

Una verdadera y auténtica cultura de la solidaridad significa una preocupación de todos los miembros de una sociedad para que aquellos que no gozan de su bienestar ni participan de sus decisiones, sean considerados participantes activos.

Esto no significa una mentalidad paternalista sino una dinámica de ayuda para la superación y el cambio de aquellos que lo necesitan.

Además, todo individuo tiene derecho a la vida que se relaciona y complementa con el derecho a la libertad y la seguridad. La libertad de cada individuo es la que otorga a la vida humana una dignidad especial. La vida de cada persona tiene un valor por sí mismo que nadie tiene derecho a revocar. La vida individual es un proyecto que se llenará de contenidos; cada uno lo diseñará según criterios más o menos éticos.

La dignidad obliga a considerar a cada persona como un "fin en sí mismo" y no sólo como un objeto susceptible de manipulación por otros. Es a lo que aspira la justicia: a que la dignidad sea un bien para todos.

En estos tiempos, la manía de la unidad nos ha impedido aceptar de buen grado, lo diverso.

En la práctica cotidiana, éstas diferencias se toleran mal, considerándose como buenas las propias y no tan buenas las ajenas.

La Tolerancia bien entendida es una expresión de la moral mínima exigible a un ser humano, que ponga freno al egoísmo que impide ver al otro con compasión. Compasión es el sentido de sentir lo que el otro siente y entender su forma de comportarse. La dificultad de aceptar al otro como es, se da a todos los niveles desde lo más cotidiano del entendimiento entre culturas e ideologías distintas.

Los motivos o las razones de la intolerancia son variados: pueden ser de creencias y opiniones de diferencias económicas, de diferencias físicas. Es sabido que no hay razones objetivas para excluir a nadie de la categoría de ser humano. No obstante, las exclusiones están ahí y existen cínicas justificaciones para ellas.

Son problemas diferencias que exigen respuestas e intentos de solución diferente. La lucha contra los prejuicios es, en cambio, un problema de la educación y la cultura. La práctica de la tolerancia es el respeto a la libertad de cada cual a ser como quiere ser. Este respeto debe estar unido a la exigencia de que no se pierdan los principios que deben tener valor universal.

La tolerancia, no ha de confundirse con la indiferencia que acabaría siendo la negación en la ética misma. No todo debe ser tolerado. El objeto de la tolerancia son las diferencias.

La tolerancia, no ha de confundirse con la indiferencia que acabaría siendo la negación en la ética misma. No todo debe ser tolerado. El objeto de la tolerancia son las diferencias inofensivas que no atentan contra la dignidad humana.

Los derechos universales son el límite.

Los educadores son delegados y deben mantener una estrecha y cordial relación con la familia de los alumnos.

La familia y la escuela constituyen una comunidad educativa cuyo centro es la familia y cuyo fin es el desarrollo de los valores positivos de la persona, niño o adolescente.

Basándose en que la familia es la célula de la sociedad política, y de que la estabilidad familiar es la condición para la estabilidad del país, se forman ciertas asociaciones muchas veces poderosas denominadas "Sociedades Cooperadoras", que cumplen tareas supletorias que corresponderían al estado. La labor docente en cuanto a las cooperadoras, es apoyarlas, difundirlas y favorecerlas, convencidos de que el trabajo en conjunto de docentes y familia redundará en bien de los alumnos.

El bienestar nacional debe ser prioridad para el gobierno nacional y los gobiernos provinciales. Si la familia es la célula de la sociedad política, que es la Nación, educar al niño y al adolescente es educar a la Nación. Así, el bien o mal pasar nacional, dependen de la educación que reciben los niños y la juventud.

Los educadores son delegados y deben mantener una estrecha y cordial relación con la familia de los alumnos, para colaborar con ella en los pedidos que les haga, concernientes al desarrollo de su hijo, y para que ella colabore con los educadores en el mismo sentido. Así, esta colaboración mutua, afirma al educando respecto de lo que debe hacer y de lo que debe evitar. Debe haber una fluida comunicación entre docente y familia, ya que los dos se ayudan mutuamente al dar a conocer características propias del alumno en cuestión, las que ayudan a evaluar a la persona y así realizar la mejor tarea posible educándolo.

La familia y la escuela constituyen una comunidad educativa cuyo centro es la familia y cuyo fin es el desarrollo de los valores positivos de la persona, niño o adolescente.

Basándose en que la familia es la célula de la sociedad política, y de que la estabilidad familiar es la condición para la estabilidad del país, se forman ciertas asociaciones muchas veces poderosas denominadas "Sociedades Cooperadoras", que cumplen tareas supletorias que corresponderían al estado. Se hallan en algunos establecimientos educacionales, sobre todo en las grandes ciudades, organizadas y sostenidas personalmente por padres de algunos alumnos, con generosa dedicación. La labor docente en cuanto a las cooperadoras, es apoyarlas, difundirlas y favorecerlas, convencidos de que el trabajo en conjunto de docentes y familia redundará en bien de los alumnos.

El bienestar nacional debe ser prioridad para el gobierno nacional y los gobiernos provinciales. Si la familia es la célula de la sociedad política, que es la Nación, educar al niño y al adolescente es educar a la Nación. Así, el bien o mal pasar nacional, dependen de la educación que reciben los niños y la juventud.

Es en la escuela donde debe inculcarse la conciencia política, sobre bases éticas; la conciencia social, sobre bases tradicionalmente cristianas. Así el ciudadano adulto tendrá capacidad suficiente para elegir bien a sus gobernantes honestos, que con leyes honestas y conducta personal honesta conduzcan honestamente los destinos de la Patria.

Es en la escuela donde debe inculcarse la conciencia política, sobre bases éticas; la conciencia social, sobre bases tradicionalmente cristianas. Así el ciudadano adulto tendrá capacidad suficiente para elegir bien a sus gobernantes honestos, que con leyes honestas y conducta personal honesta conduzcan honestamente los destinos de la Patria.

### COMPROMISO ÉTICO

Sabiendo que el docente es un profesional, debe contemplar ciertos requisitos y cualidades Éticas y morales que se exigen para ejercer honestamente su profesión.

Consideramos que una verdadera transferencia didáctica se logra cuando lo enseñado se convierte en un feliz aprendizaje.

El objeto de la ética profesional es mucho más amplio de lo que comúnmente se supone. No es otra cosa que preguntarse (como docente, profesor, pedagogo, licenciado) frente a su alumno(a), a la sociedad y al país. "¿estoy haciendo con mi trabajo lo propio que beneficia a este alumno(a), lo necesario que beneficia a la sociedad donde estoy inserto, lo trascendente para mi país y para la raza humana?". Consecuencialmente, ¿estoy participando de lo que tengo derecho?. Una confianza que se entrega a una conciencia, a una conciencia profesional.

A manera de conclusión consideramos más específicamente algunos aspectos que a nuestro parecer comprometerían un ideal de perfil docente.

### ÉTICA Y TRANSPOSICIÓN

Para lograr esto, un docente deberá tener todas las cualidades éticas enunciadas precedentemente.

El educador deberá conocer los métodos científico y pedagógicos modernos, pero además tendrá en cuenta la historia de su profesión, una actitud seria, sensata, equilibrada y libre de prejuicios consistiría en extraer de los hechos y principios sustanciales que le presenta la historia de la educación, aquellos valores que por su sólida racionalidad, resisten los embates de todos los tiempos, para seguir educando en esos valores.

Señalar los defectos didácticos y metodológicos para evitarlos en el ejercicio de su profesión.

Deberá salvar los sanos principios filosóficos de la educación y así eliminar los erróneos, actualizar los instrumentos técnicos, siguiendo el cambio de los tiempos en la medida que juzgue necesario para ayudar a perfeccionar y agilizar la acción educadora sin desmedro de la finalidad a que apunta la educación libre.

Debe adoptar una actitud crítica con respecto a su metodología y práctica perdiendo evaluar y revalorizar los contenidos y formas de enseñanza. Un docente conciente de su dignidad humana, valorará la dignidad de sus semejantes fomentando a generar libremente proyectos individuales de características éticas y morales.

El educador debe cumplir con todo aquello que sea necesario para formar al educando con honestidad intelectual, o sea: buscar, aceptar, amar, vivir y transmitir la verdad.

La única verdad, éticamente hablando, es que siempre que se debe decir la verdad, hay que decir la verdad.

La obligación del educador consiste en formar al educando para que sea un digno miembro de la sociedad en que vive, para que sepa actuar como integrante de la comunidad política, como gobernado o gobernante.

El docente así tiene obligación de educar al alumnado con los valores esenciales de la nacionalidad, pero sin tomar posiciones extremistas; con la tradición y la herencia cultural, pero sin cerrarse en los adelantos modernos; con el legado de nuestras gestas históricas, de la cosmovisión occidental y cristiana que nos legaron nuestros mayores, ellos deben inculcar en sus alumnos un acendrado patriotismo, ese patriotismo que consiste sobre todo en defender a la Patria no sólo de enemigos exteriores, sino también de los enemigos interiores que amenazan su libertad, socavan su economía y corrompen el ejercicio de la función pública.

Una enorme responsabilidad pesa sobre los hombros de los educadores. Son responsables de sus palabras, del tono con que las dicen; de sus silencios, de sus gestos, de los contenidos de sus enseñanzas, de las experiencias en las que hacen participar a los educandos, de los ejemplos que dan con su propia conducta, de su vida pública. El niño y el adolescente ven muy alto al maestro o al profesor, lo admiran, lo idealizan y el docente debe ser conciente de todo eso.

Por lo tanto, el docente debe ser responsable en el sentido de tener la capacidad de tomar en su propio nombre una decisión que compromete el futuro y de tomar a su cargo las consecuencias verdaderas de un acto. No será responsable del alumno, sino con él de un bien común.

Si no se logra esto, el docente no será culpable, sino incapaz ante la sociedad, pero en su conciencia moralmente culpable.

Toda persona que aspira a entrar a la carrera docente, tiene la obligación de un examen de conciencia que valore su equilibrio psicofísico y que sepa organizar las demás manifestaciones de su conducta.

En equilibrio psicofísico supone un firme dominio de la función volitiva sobre los sentimientos, las emociones, las palabras, los gestos y los movimientos del cuerpo en general. El educador tiene la obligación de ofrecer en sí mismo el ejemplo de lo que enseña, manifestándolo en lo corporal mediante el decoro, adecuándose a las circunstancias de lugar y tiempo. Debe poner cuidado, entonces, en su aseo personal, su forma de vestir, su voz, su vocabulario, etc.

Cuando un docente se inicia en su profesión, un impulso vital arrasa con todas las dificultades que salen al paso, y lo llevan a la perseverancia en el obrar bien, que éticamente debe mantenerla durante toda su carrera educadora.

El educador no debe ser indefinido respecto a los problemas vitales que afectan a la existencia y al quehacer del hombre. Para esto debe tener su propia cosmovisión para tomar una postura acerca del origen y sentido de todo el Universo, pero no una visión de naturaleza científica, sino filosófica para que cuando el alumno lo interroge, pueda dar respuestas y servir de guía.

El maestro-educador tiene la obligación de estar informado de los principales movimientos que obedecen a determinadas concepciones filosóficas sobre la educación.

Cuando se sorprenda a sí mismo en un error o ignorancia, estará éticamente excusado, teniendo en cuenta la limitación humana, si tiene la sana humildad de reconocer su error y consultar a sus colegas.

En el caso que fuera consultado por temas expuestos por un colega, por ética profesional, debe mantener el respeto hacia el otro sin emitir juicios de valor frente al alumno, en ese caso, se puede plantear el tema con el colega.

Debe ser solidario al conocer las diferencias culturales de su entorno, tratando de transmitir sus conocimientos en forma humanista e igualista, ayudando a que sus alumnos logren el razonamiento que los llevará a la superación de la condición que la diferencia cultural, (restandole oportunidades de tener una vida digna) y no razonando por ellos.

La tolerancia en el ejercicio de la docencia parte de la interiorización de los derechos universales considerándolos como el límite entre lo tolerable y lo intolerable.

El docente debe tolerar las diferencias individuales, siempre que éstas no perjudiquen el buen desempeño grupal. Así logrará tener un grupo heterogéneo que generará propuestas innovadoras que apuntarán a un mismo fin educacional.

Las conductas del docente deberán ser coherentes con sus enseñanzas, que no sólo se basen en conocimientos sino en modos de vida; esto lo otorga autoridad moral y hace que sus alumnos lo consideren un referente ético con autoridad en lo que enseña.

### BIBLIOGRAFÍA USADA:

- Educar de Frigerio G.
- Los Valores de la educación de Tony Mifsud
- Los Valores un desafío Permanente de Ibáñez M.
- Ética y Deontología Docente de Ruiz D.
- Revista de Teología Latinoamericana.
- Aporte hacia un perfil docente para el siglo XXI de la Lic. Cecilia Trueba
- Trabajo de De odontología Pedagógica de Enrique Estrella
- La ética en el contexto educativo de Lic. Juan Kujawa Haimovici

El presente trabajo fue realizado por :

**Analia Berreta**  
**Cecilia Brandotti**  
**Marcelo Giulietti**  
**Graciela Ponce de León**  
**Alicia Testa**

En el marco de la materia "Perspectiva Filosófico Pedagógica" del 1er año del Profesorado de Matemática.

## TRABAJANDO EN CÁLCULO

### MÁS SOBRE CONTINUIDAD DE FUNCIONES

Sea  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  una función definida por  $f(x) = \frac{x^3 - 7x + 6}{x^2 - 3x + 2}$ . A partir de la gráfica, determinar los posibles puntos de discontinuidad.

**Solución:**

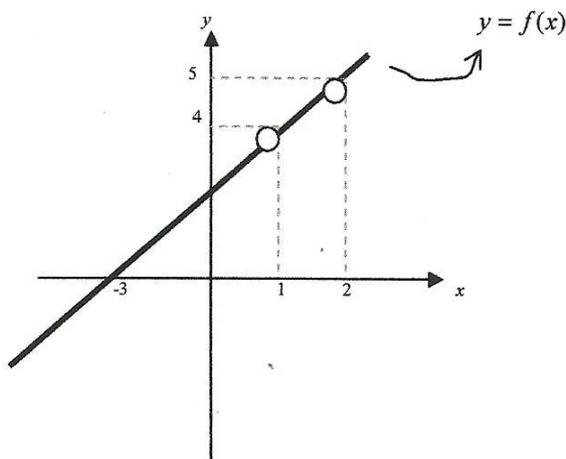
Al factorizar el denominador:  $x^2 - 3x + 2 = (x - 1)(x - 2)$ , se determina que se anula para  $x = 1$  y para  $x = 2$ . La gráfica mostrará discontinuidades para esos valores.

Factorizando numerador y denominador, y cancelando factores comunes, la función queda expresada así:

$$f(x) = \frac{x^3 - 7x + 6}{x^2 - 3x + 2} = \frac{(x-1)(x-2)(x+3)}{(x-1)(x-2)} = x+3 \quad \text{para } x \neq 1 \wedge x \neq 2.$$

Definida  $f(x) = x + 3$ , entonces cuando  $x = 1$ ,  $y = 4$  y cuando  $x = 2$ ,  $y = 5$ .

La gráfica es una recta que no incluye a los puntos  $(1, 4)$  y  $(2, 5)$ .



Como el  $\text{Dom}_f = \mathbb{R} - \{1, 2\}$ , las discontinuidades presentadas son **evitables** si se define a  $f(x)$  de la siguiente manera:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - 7x + 6}{x^2 - 3x + 2} & \text{si } x \neq 1 \wedge x \neq 2 \\ 4, & \text{si } x = 1 \\ 5, & \text{si } x = 2 \end{cases}$$

## GALERÍA



**Augusta Ada Byron King, (1815-1852)**  
Condesa de Lovelace, ( Ada Lovelace)

Nació el 10 de Diciembre de 1815 en Piccadilly, Middlesex (ahora en Londres), Inglaterra; y murió el 27 de Noviembre de 1852 en Marylebone, Londres, Inglaterra.

El padre de Augusta Ada Byron fue el famoso poeta Lord George Gordon Byron y su madre fue Anne Isabelle Milbanke. Los padres de Ada se casaron el 2 de enero de 1815 pero se separaron el 16 de enero de 1816, un mes después de que Ada nació. El 25 abril de 1816, George Byron se fue al extranjero y Ada nunca volvió a ver a su padre. George Byron nunca regresó a Inglaterra y murió en Grecia cuando Ada tenía ocho años. La señora Byron asumió la custodia de su hija Ada que fue declarada Protegida de la Cancillería en abril de 1817. La madre se esforzó en asegurarse que su niña no se hiciera poeta como su padre.

Lady Byron fue autodidacta en el estudio de la matemática, tanto así que antes de casarse, George Byron dio a su futura esposa el nombre de "Princesa de Paralelogramos". Por esto, fue muy natural que Lady Byron animara a su hija Ada a estudiar matemática.

Consideró que la matemática serviría como el entrenamiento mental que conduciría a su hija a tener una conducta disciplinada. De igual manera, al creer que la música le proporcionaría las correctas habilidades sociales que debía tener toda joven, acentuó este aspecto en la educación de Ada. Sin embargo aunque la Lady Byron fue enérgica al planificar la educación de Ada, no pudo dedicarle mucho tiempo. Quien dedicó más tiempo a la educación de Ada fue su abuela paterna, Lady Noel, pero ésta murió cuando Ada tenía 7 años, en 1822.

Se emplearon entonces, varios tutores, la mayoría por corto tiempo, para dirigir la educación de Ada. A la edad de seis años, aproximadamente, tuvo como tutora a una señorita apellidada Lamont y, a pesar del énfasis que hizo su madre en matemática, el mayor interés de Ada era por la geografía, estudiando renuente a la aritmética con el propósito de agradar a su madre. Al descubrir que Ada prefería la geografía a la aritmética, Lady Byron insistió que algunas de las lecciones de geografía de Ada se cambiaran por lecciones de aritmética, por lo que la señorita Lamont fue reemplazada como tutora. Algunos miembros de la familia temían que Lady Byron estaba

ejerció mayor presión sobre su hija. Aunque algunas veces reconocía sus esfuerzos, cuando fallaba la castigaba encerrándola en su habitación.

La educación matemática de Ada fue emprendida por varios tutores privados. William Frend que había enseñado a Lady Byron matemática, asumió la educación en este aspecto de Ada pero para esta época ya era anciano y estaba desinformado sobre los nuevos conocimientos matemáticos. El Dr. William King también fue tutor de Ada durante 1829, pero no era un erudito en matemática y tuvo que confesar que lo que sabía de matemática era porque lo había leído y no porque se hubiese dedicado a trabajar en ello. Era evidente que King como tutor, carecía de la formación adecuada.

Un segundo King apareció en la vida de Ada, William King, quien el 8 de Julio de 1835 se casó con ella.

Retornando a los tutores que Lady Byron empleó para a Ada a la edad de 13 años, se puede mencionar que instruyó a la Srta. Arabella Lawrence para que cambiara la "disposición argumentativa" de Ada. Era evidente que Lady Byron hacía su mayor esfuerzo por amoldar a sus intereses el carácter de su joven hija.

En 1833 Ada Byron fue presentada en la corte real y, el 5 junio de aquel año, conoció a Charles Babbage en una fiesta. Dos semanas más tarde Ada y su madre visitaron el estudio en Londres de Babbage donde exhibía su conocida la Máquina Diferencial. A Ada le fascinó, y a pesar de su juventud, entendió su funcionamiento.

En 1834, cuando Ada tenía dieciocho años, conoció a Mary Somerville, quien luego le suministró libros de matemáticas, la asesoró y le hizo referencia de temas de matemática, y entablaron conversaciones sobre la máquina de Babbage. Babbage y Mary Somerville eran amigos desde hace años y habían mantenido correspondencias regularmente.

Ada Byron disfrutó asistiendo a las demostraciones matemáticas y científicas de Mary Somerville, pero de igual forma Somerville disfrutaba de la compañía de Ada.

Ada King se convirtió en Condesa de Lovelace cuando su marido William King, fue hecho Conde en 1838. Tuvieron tres niños: Byron quien nació el 12 de mayo de 1836, Annabella nacida el 22 de septiembre de 1837 y Ralph Gordon nacido el 2 de julio de 1839.

Luego, en 1841, Ada Lovelace inició estudios avanzados de matemática guiada por Augustus De Morgan.

En 1843 Ada realizó la traducción del escrito publicado en 1842 por Luigi Federico Menabrea sobre la máquina de Babbage. El mismo Babbage le recomendó que en la misma incluyera otros detalles omitidos por Menabrea. Este trabajo de Ada resultó mucho mejor que el de Menabrea. Como en el mismo se describía como programar a la máquina, es considerado como el primer programa de computadora elaborado.

Las llamadas "Notas de Lovelace" fueron

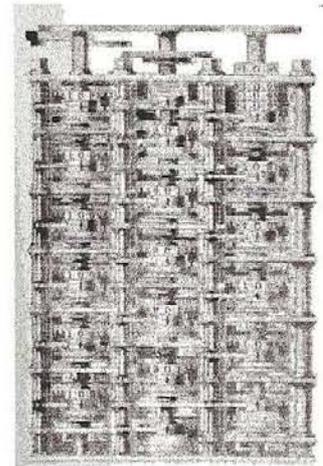
enciclopedia "Memorias Científicas de Richard Taylor" bajo la firma de AAL. Fue su más grande logro y causó la admiración de sus amigos cuando se supo que ella era "AAL".

Después de publicadas sus "Notas", su vida entró en declive. A esto ayudó más la falta de un proyecto científico en el cual trabajar y la ausencia de amigos con quien discutir problemas científicos y matemáticos. Previamente había hecho por escrito observaciones sobre trabajos que realizaría en el futuro, incluido uno similar a las "Notas" sobre el trabajo de Georg Simon Ohm "*Sobre la serie galvánica, matemáticamente determinada*", pero no pudo contar con el esperado apoyo de Babbage quien para el momento se sentía fracasado al no conseguir financiamiento para desarrollar sus computadoras.

El estilo de vida llevado por Ada Lovelace después de esta situación no fue el más adecuado. Se dedicó al flirteo, a los juegos y a la bebida; también al descubrir cómo manipuló su madre su vida en años anteriores afectó su carácter. El sufrimiento por el cáncer que padecía desde hace tiempo se agudizó en los días iniciales de 1852. Aun así, sus condiciones intelectuales causaban admiración. Ada falleció en 1852 a los 37 años.

Versión en español de la biografía de Ada Lovelace por J. J. O'Connor y E. F. Robertson, aparecida en "Las Matemáticas de Mario" (<http://www.torra.es/personal/jj/homa.htm>). Traducción: Licenciado Rafael Ascario H., FACE, UC.

### LA MÁQUINA DE BABBAGE



Fragmento de la máquina calculadora de Babbage. Era una complicada máquina mecánica, basada en delicados ajustes de sus ruedas dentadas y palancas. El diseño original de Charles Babbage era el de una máquina para calcular e imprimir tablas matemáticas, pero nunca llegó a construirse: falló en la preparación con suficiente precisión de las piezas de la misma. La presentada en la imagen, puede considerarse como un "simple" intento para lograrla.

**AMENIDADES**

En este número estamos incluyendo esta sección de carácter recreativo. Comenzaremos hoy con la proposición de algunas "Construcciones" y de "Acertijos sobre deportes". Esperamos que estas les agraden.

**CONSTRUCCIONES**

A continuación, se proponen algunas construcciones. Intenta dar con la solución.

1\*) **LOS SEIS CUADRADOS.** Formar con 12 cerillas 6 cuadrados iguales.

2\*) **SEIS PERSONAS, SEIS FILAS.** Formar 6 filas, de 6 personas cada una, empleando para ello 24 personas.

3\*) **DOS FILAS, TRES MONEDAS.** Colocar 4 monedas como si fueran los vértices de un cuadrado. Moviendo sólo una de ellas, conseguir dos filas con tres monedas cada una.

4\*) **LAS DOCE MONEDAS.** Con 12 monedas formamos un cuadrado, de tal modo que en cada lado haya 4 monedas. Se trata de disponerlas igualmente formando un cuadrado, pero con 5 monedas en cada lado del cuadrado.

5\*) **ALTERACIÓN DEL ORDEN.** En una hilera hay 6 vasos. Los 3 primeros están llenos de vino y los 3 siguientes, vacíos. Se trata de conseguir, moviendo un solo vaso, que los vasos vacíos se alteren en la fila con los llenos.

**ACERTIJS DE DEPORTES**

1. **LOS CINCO COLORES.** ¿Cuáles son los colores correlativos de los aros olímpicos?

2. **EN IGUALDAD DE CONDICIONES.** ¿En qué deporte participan hombres y mujeres individualmente en igualdad de condiciones?

3. **NI LO UNO NI LO OTRO.** En un determinado deporte olímpico existe una sanción cuyo nombre está compuesto de otras dos sanciones pero ni es la una ni la otra. ¿De qué deporte se trata? ¿Cuál es la sanción?

4. **DEPORTE DE LOS CANTANTES.** ¿Cuál es el deporte favorito de los cantantes?

5. **ÁRBITROS DE WATERPOLO.** ¿Cuántos árbitros están dentro del agua en un partido de waterpolo?



¡Pero no se preocupen si no encuentran las soluciones! Para el próximo número daremos las respuestas correctas.

**DEFINICIONES MATEMÁTICAS**

**Trigonometría:** Estudio de las relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo por las *funciones trigonométricas* de los ángulos (seno, coseno y tangente). Estas funciones se pueden definir por las relaciones entre los lados de un triángulo rectángulo: considerando el ángulo agudo  $\alpha$ , siendo  $o$  y  $a$  las longitudes de los lados opuesto y adyacente a este ángulo respectivamente, y sea  $h$  la longitud de la hipotenusa, entonces las funciones trigonométricas de  $\alpha$  quedan definidas por:

$$\begin{aligned} \text{Sen}\alpha &= o/h \\ \text{Cosa}\alpha &= a/h \\ \text{Tg}\alpha &= o/a \end{aligned}$$

Las funciones trigonométricas de un ángulo también se pueden definir con un círculo, de aquí que también se les llame *funciones circulares*: se toma un círculo con centro en el origen de coordenadas cartesianas. Si un punto P está sobre el círculo, el segmento OP forma un ángulo con la dirección positiva del eje x. Entonces las funciones trigonométricas quedan definidas por:

$$\begin{aligned} \text{Sen}\alpha &= y/x \\ \text{Cosa}\alpha &= x/OP \\ \text{Tg}\alpha &= y/OP \end{aligned}$$

siendo  $(x,y)$  las coordenadas del punto P y  $OP = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

**Funciones arco o recíprocas:** Por ejemplo, la función recíproca del seno de una variable  $x$  se llama *arcoseno de  $x$*  ( $\text{arcsen } x$  ó  $\text{Sen}^{-1}x$ ) y es el ángulo  $\alpha$  número cuyo seno es  $x$ . Análogamente, las otras funciones trigonométricas recíprocas son:

$$\begin{aligned} \text{arcoseno de } x &= \text{arcCos } x = \text{Cos}^{-1} x \\ \text{arcotangente de } x &= \text{arcTg } x = \text{Tg}^{-1} x \\ \text{arcocotangente de } x &= \text{arcCtg } x = \text{Ctg}^{-1} x \\ \text{arcosecante de } x &= \text{arcCosec } x = \text{Cosec}^{-1} x \\ \text{arcosecante de } x &= \text{arcSec } x = \text{Sec}^{-1} x \end{aligned}$$

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA: Actualidad 2003**

Reportaje por:

Br. María Ferreira de Bravo - Br. Liliána Mayorga

El pasado mes de Agosto, fue dictado un Taller sobre Trigonometría Plana con Aplicaciones, coordinado por el Departamento de Matemática y conducido por el Jefe de la Cátedra de Álgebra, Profesor Carlos Alcalá.

Dicho taller tuvo una duración de un mes; en el mismo se hizo énfasis en las fallas más comunes que presentan los estudiantes cuando grafican funciones trigonométricas, sumar ángulos en el sistema sexagesimal, reducir ángulos del sistema sexagesimal a radianes, cálculo de área y perímetro de figuras planas, y las diferentes demostraciones de cómo hallar las identidades trigonométricas fundamentales.

Dicho taller, al final, fue evaluado para medir el nivel de aprendizaje.

Los participantes agradecieron a la Jefa del Departamento de Matemática, Profesora Rosa Talavera de Vallejo, el haber tenido la iniciativa de organizar este y los otros talleres que se realizaron en los últimos semestres, invitándola a seguir con estas programaciones que permiten el crecimiento académico de los estudiantes.

**CENTRO BOLIVARIANO DE INFORMÁTICA Y TELEMÁTICA (C. B. I. T.)**

Reportaje por:

Br. María Ferreira de Bravo - Br. Liliána Mayorga

En la Zona Educativa del Estado Carabobo (ZEC) funciona uno de estos centros, el cual tiene como propósito fundamental actualizar a los docentes y estudiantes de las comunidades aldeanas en todo lo relacionado con las nuevas tecnologías de información y comunicación.

El Director de Planificación y Presupuesto de la ZEC, Profesor Juan Carlos Cortez, es el encargado actualmente de dicho centro.

Funcionan dos laboratorios dotados de cuarenta computadoras que están al servicio de la comunidad.

Desde las páginas de HOMOTECIA, invitamos a todos docentes y estudiantes que desean actualizarse en las nuevas tecnologías, acudir a los diferentes CBIT que existen en el estado Carabobo e incorporarse al avance de nuestro país.

**TERCERA EXPEDICIÓN EDUWEB 2003 En Valencia, del 23 al 25 de julio del 2003**

Reportaje por:

Br. María Ferreira de Bravo - Br. Liliána Mayorga

En el mes de julio fue organizado un evento nacional por los integrantes de la Unidad de Computación de la Facultad de Ciencias de la Educación, siendo la tercera vez que se realiza este tipo de jornada, y fue denominada: "Las nuevas tecnologías de información y comunicación en la educación Venezolana". En este encuentro participaron educadores, estudiantes y especialistas de diferentes lugares de Venezuela y de España, familiarizados con el uso de la tecnología de la información y la comunicación en ambientes educativos.

Entre los invitados internacionales se contó con la presencia de los Doctores Julio Cabero y Juan Antonio Morales, ambos de la Universidad de Sevilla, quienes manifestaron su inquietud sobre "el rol que debe asumir el docente ante la sociedad del conocimiento", debido a que el contexto en donde se desarrolla el proceso educativo se encuentra en un constante cambio.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (T I C) han impregnado todo el quehacer del hombre contemporáneo y han dado ciertos matices a todas sus actividades, de allí el interés de esta tercera expedición de reunir docentes, estudiantes, egresados y expertos de áreas relacionadas con el uso de las tecnologías de la información, compartiendo experiencias relacionadas con el uso de las T I C.

Otros invitados especiales presentes, fueron: Dra. Rita Aquino, Viceministra de Ciencia y Tecnología; Prof. Adelfa Hernández de Silva, representante de la Universidad Central de Venezuela; Prof. Jenny Guillén, representante de la UPEL de Maracay; Prof. Nelson Suárez, Director de APUCITO; Prof. Juan Carlos Cortez, representante de la Zona Educativa del Estado Carabobo y Director de los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática; y por último, Prof. Simón García, Secretario de Educación de la Gobernación del Estado Carabobo.

En el tercer y último día, se llevaron a cabo cuatro simposios basados en las experiencias e investigaciones en el área educativa sobre la base del uso de las T I C.