

Nuestra Clínica Matemática,
un proyecto docente que está
a la vanguardia.

*Brenda Morales Rojas**

Resumen

Creemos que la enseñanza de la matemática es uno de los mayores problemas en la Educación Superior. Sus vínculos, tanto con la matemática elemental como con la matemática avanzada y la ciencia, la hacen ser un conocimiento teórico y empírico indispensable con la Carrera de Ingeniería. Situada en este contexto, se detectó que nuestros alumnos presentan carencias en ésta área, cuya raíz se encuentra en la Educación Escolar, lo que se hace latente al inicio del primer año de Educación Superior, en donde este vínculo de la matemática elemental con la matemática avanzada suele presentar problemas. De este modo, surge al interior de la UCINF, la Clínica Matemática, cuyo objetivo principal es nivelar, apoyar y entregar al alumno las herramientas necesarias para enfrentar las asignaturas matemáticas de su carrera, principalmente, a través de una metodología en que el alumno está a cargo de su conocimiento, él es el responsable de su aprendizaje, mediante devoluciones apropiadas del académico. Para esto, se intenta utilizar la metodología llamada ingeniería didáctica, (Artigue, 1995). Así, la UCINF pasa a la delantera (Congreso, 2002) en este tipo de actividad remedial, puesto que otras universidades chilenas, están recién implementando una instancia como la que nosotros tenemos desde hace dos años.

* Académica Escuela de Ingeniería, UCINF

1. Introducción

Uno de los primeros desafíos con que se encuentran los alumnos al ingresar a una carrera científica, como Ingeniería, es sin duda, la matemática. Nuestra Universidad, la Universidad de Ciencias de la Informática, ante la constante preocupación que representa los bajos índices de aprobación del alumnado en estos ramos y, en su incesante afán de apoyo y refuerzo a los alumnos, ha ideado, tras largos estudios sobre el tema, una Clínica Matemática cuya finalidad es, precisamente, lograr elevar el rendimiento y hacer más eficiente la tarea educadora que nos ocupa.

La estructura de trabajo comienza por nivelar las materias de Enseñanza Media. Luego, se realiza un estudio grupal o individual, dependiendo de las características del alumno, enfocado a las materias que éste cursa. Se trata de que los alumnos logren adquirir las capacidades, a fin de que aquellos que se reciben en esta casa de estudios, lleguen a ser competentes profesionales, útiles a la sociedad, sin necesidad de bajar el nivel de los programas de estudio de los ramos que están en la malla curricular de las carreras como Ingeniería Civil Informática, Ingeniería de Ejecución Informática y Análisis de Sistemas.

2. Definición de la Clínica Matemática

La Clínica Matemática, creada en octubre del año 2000, se ubicó en una sala pequeña y, su primer objetivo a corto plazo (de octubre a diciembre), fue que los alumnos se acercaran a ella, la conocieran, y empezaran a familiarizarse con un sistema de atención personalizada que los beneficiaría enormemente en la comprensión de las materias.

A cargo de la Clínica se encuentra una académica Pedagoga y Licenciada en Matemática de jornada completa y con dedicación exclusiva. Su labor es ayudar a los alumnos a una mejor familiarización con los objetos matemáticos que están aprendiendo en las diversas cátedras tales como: Cálculo I y II, Complemento de Cálculo, Ecuaciones Diferenciales y Álgebra I y II para Ingeniería de Ejecución en Informática; Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo II, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra, Álgebra Lineal y Álgebra II para Ingeniería Civil Informática y Matemáticas I y II para Análisis de Sistemas.

La profesora utiliza una metodología basada en la clasificación de situaciones didácticas de Brousseau (acción, formulación, validación e

institucionalización), que ha aprendido a través del Magister en Enseñanza de las Ciencias Mención Didáctica de la Matemática, Universidad Católica de Valparaíso, 2001, 2002. Entre otras características, establece un contrato didáctico con sus alumnos en el que se destaca que cada uno de ellos es el responsable de su aprendizaje, que el tiempo de aprendizaje es distinto al tiempo de enseñanza y además, que cada alumno tiene su propio ritmo de aprendizaje, el que debemos respetar. (Guzmán, 2001).

El horario de atención de la Clínica es de lunes a jueves de 8 AM a 8 PM. Debido a la heterogénea disponibilidad horaria de estudio de los alumnos, derivada de sus otras responsabilidades, no se puede estructurar la jornada de la Clínica en forma sistemática para cada uno de los ramos que la Universidad imparte. Sería aconsejable, por ejemplo, destinar la atención para Cálculo I de Ingeniería de Ejecución los lunes de 8 AM a 10 AM, y para Cálculo I de Ingeniería Civil de 10 AM a 12 AM. Por lo tanto, la profesora debe atender a todas las carreras y todas las materias simultáneamente.

Dentro de la experiencia proporcionada, nos hemos dado cuenta que además se ha cumplido un papel primordial tanto en el desarrollo intelectual como psicológico de los alumnos, atendiendo

tanto inquietudes académicas como personales, haciendo que la educación entregada por la universidad sea realmente integral y forme a profesionales sólidos. Así, también, a través de la Clínica, los Directores de Carrera y Coordinadores Académicos toman conocimiento de los problemas de docencia que está viviendo el alumnado en esos momentos, haciendo más pronta y eficaz su solución.

Actualmente, la sala inicial, para 16 alumnos, ha sido reemplazada por una capaz de recibir a 45 alumnos. Esta sala cuenta con:

- 8 mesas con sus respectivas sillas para 4 personas cada una.
 - 20 sillas del tipo universitario.
 - 3 pizarras grandes, una para cada carrera, dispuestas una en cada pared.
 - un computador con conexión a Internet.
 - libros de la Biblioteca, un ejemplar de cada uno, para mostrar en concreto la bibliografía a los alumnos, quienes pueden trabajar con ellos solamente en la sala; si quieren llevarlos para continuar su estudio fuera de la Universidad, deben solicitarlo en la Biblioteca.
- (Ver figura 1.)

3. Objetivos de la Clínica Matemática*

Objetivo 1: Nivelar matemática de Enseñanza Media.

El alumno debe superar las deficiencias en las materias indispensables para cursar los primeros cursos de Álgebra y Cálculo, para los alumnos de Ingeniería Civil Informática e Ingeniería de Ejecución Informática, y los de Matemática I y II, para alumnos de Análisis de Sistemas.

Acciones: Repaso general de la matemática de Enseñanza Media, de

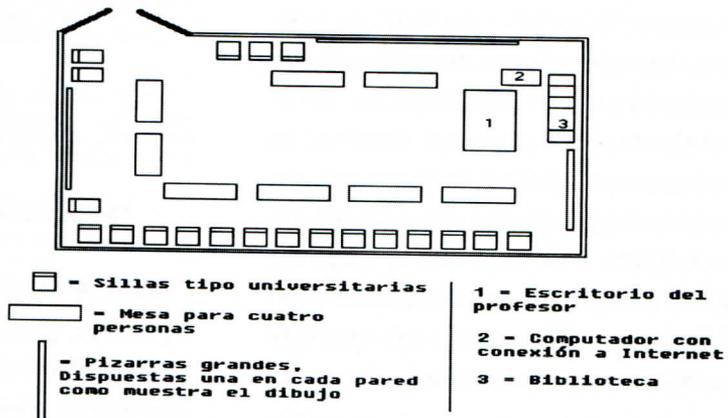
acuerdo a Evaluación Diagnóstica propuesta por la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través de Talleres y Guías de Ejercicios por tema, es decir, entrenamiento.

La metodología del entrenamiento ocupa un lugar mínimo, pero ineludible en todas las fases de la enseñanza de la matemática a nivel universitario.

Objetivo 2: Enseñar a estudiar Matemática.

El alumno debe entender que la Matemática es una Ciencia donde se aprende a sobrepasar la memorización. Se debe retener alguna información, el resto debe deducirse.

Figura 1: Esquema de la distribución física de la Clínica Matemática



* Entregados al C.S.E en la visita de Agosto del 2001.

La memoria en la Matemática, es importante sólo bajo un aspecto muy particular: el recuerdo de las estructuras. El alumno debe darse cuenta que cuando realiza una demostración, toma conciencia del encadenamiento de los argumentos, descubre los contraejemplos que ilustran la necesidad de cada una de las restricciones del enunciado y no tiene necesidad de memorizar el texto. Más aún, debe ser capaz de volver a realizarla sin necesidad de aprendérsela de memoria. Como dice Evaristo Galois, "El razonamiento, en matemática, debe llegar a ser una segunda memoria".

Acciones:

- Estudio individual: fórmulas, estructuras, ejercicios (calcular).
- Estudio grupal: se favorece el debate. Se despierta el espíritu científico en los alumnos. Ellos discuten formas de resolución de problemas (los que hacen utilizar a los alumnos el(los) conocimiento(s) anterior(es) en forma simultánea para abordar otro tipo de pregunta nunca antes vista, es decir, un enfrentamiento de los conocimientos de los alumnos con los cuestionamientos del problema). En otras palabras, los alumnos aprenden a verificar, probar, ensayar, criticar, buscar la trampa, es decir, logran la comprensión. (Guzmán, 2001).

Objetivo 3: Fomentar el uso de la Biblioteca.

El alumno es incentivado a ampliar los temas tratados en clases, a través de libros.

Acciones:

Demostrar al alumno que la bibliografía que está en cada programa de sus ramos, corresponde a libros que contienen la misma materia, explicaciones e incluso ejercicios resueltos de los temas que está viendo en sus clases. Al alumno se le facilitan libros que aparecen en la bibliografía de sus ramos para que trabajen en la Clínica, lo que lo hace ver que ahí está todo lo que el profesor le está enseñando y si quiere ocuparlo en su casa, debe solicitarlo en la Biblioteca.

Objetivo 4: Enseñar a los alumnos a enfrentar preguntas de Pruebas de Cátedra.

El alumno debe aprender que las preguntas de una prueba nunca son las mismas desarrolladas en clases a modo de ejemplos.

Acciones:

La Clínica tiene a disposición de los alumnos Pruebas de Cátedra resueltas, de ésta y de otras universidades. Aquí el alumno verifica:

- el grado de dificultad de las preguntas de prueba.

- que las preguntas para determinado ramo son las mismas que en cualquiera otra universidad.

- si está lo suficientemente preparado para "la prueba que debe rendir" (es decir, si puede desarrollar las preguntas de otras pruebas de cátedra, o si le falta más estudio).

En síntesis, si ha logrado la comprensión necesaria de los conocimientos que se le evaluarán.

Objetivo 5: Atender a los alumnos que tienen profesores de jornada parcial en sus Cátedras y, por lo tanto, no son localizables en otros horarios. Es decir, acoger a aquellos alumnos que quedan huérfanos de profesor.

Acciones:

Todas las anteriores.

4. Resultados obtenidos.

A pesar que la Clínica no tiene carácter obligatorio, su existencia se puede catalogar como un éxito total. Recibe un promedio de 50 alumnos diarios con una permanencia no menor a una hora. En este espacio, además, se logran objeti-

vos transversales como, por ejemplo, transparencia en los alumnos en reconocer sus incapacidades, respeto por los que tienen mayor dificultad en adquirir conocimientos y solidaridad para compartir los ya logrados.

Los resultados han sido evidentemente positivos. La Clínica, sumada a la política de la Universidad de reestructurar sus mallas curriculares, como contratar académicos con Doctorado en Ingeniería, han hecho que el porcentaje de aprobación se haya incrementado lentamente en un promedio de un 5% a un 20% en los ramos matemáticos.

La Universidad está solicitando en estos momentos la acreditación de la autonomía al Consejo Superior de Educación y ante éste, la creación de la Clínica Matemática ha parecido altamente interesante e incluso se ha insinuado la obligatoriedad de ésta a los alumnos. Agradecemos la buena acogida que ha tenido esta iniciativa, pero creemos que el carácter de obligatorio de ésta haría perder su objetivo, cual es que el alumno realmente interesado en superarse acuda a ella y el que no muestre ese interés se mantenga al margen sin alterar de manera alguna el cálido ambiente de orden, disciplina y amistad que se vive en él.

Los resultados de la Clínica han sido, sin lugar a dudas, un aval que nos

garantiza una larga vida, pero también un arduo desafío por superarnos y ayudar a que los alumnos mejoren su rendimiento, perfeccionando cada vez más esta nueva metodología de aprendizaje. Esta es una labor conjunta, de la cual todas las Universidades deberían participar, por sus buenos resultados que empíricamente se han demostrado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este proyecto de la Clínica Matemática, se llega a las siguientes conclusiones:

- La Clínica ha demostrado ser una actividad remedial para la línea de las matemáticas de la Escuela de Ingeniería.
- En los dos años de su existencia, ha contribuido a aumentar el índice de aprobación de las asignaturas de matemática en un promedio de 20% aproximadamente.
- El aumento de la participación de los alumnos también se ha incrementado, teniendo una atención diaria de aproximadamente 50 alumnos con permanencia a lo menos de una hora.
- El hecho de ser una actividad no evaluada cuantitativamente para los alumnos, hace que en la Clínica exista una mejor calidad de comunicación con el alumno, en cuanto a manifestar sin restricciones su desconocimiento o no entendimiento de los contenidos de cátedra.

- Los alumnos que asisten a la Clínica, forman un hábito de estudio concordante con las necesidades del pensamiento matemático necesario en carreras científicas como son las Ingenierías.

- La existencia de una estrecha relación entre la Directora de la Clínica Matemática con los académicos del área, permite indirectamente un control de autorregulación entre los docentes de matemática.

5. Conclusiones

Debemos concluir que la Clínica Matemática es efectivamente una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento e índice de aprobación de los estudiantes de ingeniería de la Universidad de Ciencias de la Informática, toda vez que mediante ésta se ha aumentado la participación activa de los alumnos en los respectivos ramos que cursan y el nivel de aprobación ha subido en promedio de un 5% a un 20%. Por lo tanto, podemos decir que, efectivamente, hemos hecho un aporte a la calidad de la entrega educacional a los alumnos de esta Universidad.

Por este motivo, es altamente satisfactorio saber que somos los pioneros en este tema y que otras universidades del país están adoptando medidas similares, de acuerdo a su realidad.

Referencias:

Guzmán R., Ismenia. (2002) Apuntes de clases del curso: " Didáctica Experimental de las Matemáticas", (Magíster en Enseñanza de las Ciencias Mención Didáctica de la Matemática, Universidad Católica de Valparaíso, 2001, 2002.)

Parra, Cecilia y Saiz, Irma. (1995). Didáctica de Matemáticas. Aportes y Reflexiones. Buenos Aires, Paidós.

Artigue, Michèle. (1995). Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Bogotá, Grupo Editorial Iberoamericana.