

# ESTRUCTURA DIDÁCTICA E INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Néstor Bucari, Stella M. Abate, Augusto Melgarejo

GIDIE, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata  
(1900) Av. 1 y 47. La Plata. Argentina

e-mail: [nbucari@ing.unlp.edu.ar](mailto:nbucari@ing.unlp.edu.ar); [smabate@ing.unlp.edu.ar](mailto:smabate@ing.unlp.edu.ar); [augusto.melgarejo@ing.unlp.edu.ar](mailto:augusto.melgarejo@ing.unlp.edu.ar)

## Resumen

El presente trabajo se propone aportar a la comprensión de los procesos de innovación a partir de su caracterización como modificaciones significativas de la estructura didáctica. Por medio del análisis de dos experiencias de innovación producidas en la Facultad de Ingeniería de la UNLP, se tratará de identificar algunos componentes necesarios para que una innovación llegue a producir un impacto significativo en la práctica educativa. En primer lugar se describe esquemáticamente la noción de estructura didáctica y se la vincula con el concepto de innovación. Seguidamente se analizan, de acuerdo al modelo teórico propuesto, dos innovaciones en la enseñanza que tuvieron lugar en la Facultad de Ingeniería de la UNLP en los años 1988 y 2002.

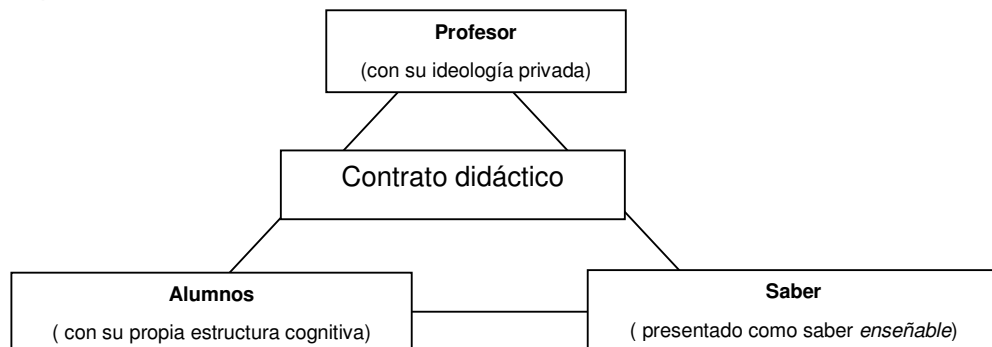
## LA INNOVACIÓN COMO CAMBIO EN LA ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Siguiendo a Johsua y Dupin (2005), en los fundamentos de una situación didáctica de tipo escolar –digamos un curso común de matemáticas– se encuentra la interrelación de tres elementos: los alumnos, los docentes y un saber particular. Estos tres elementos aparecen en la situación con un cierto grado de autonomía, otorgada por sus historias y determinaciones particulares. Brevemente:

- *el alumno*: sólo puede aprender a partir de lo que ya conoce, pero eventualmente deberá hacerlo también en contra de lo que conoce.
- *el saber*: Tiene una historia que condiciona simultáneamente el contenido a enseñar, su lugar en el curso, la forma de su presentación.
- *los docentes*: cargan con su ideología privada, constituida por sus concepciones acerca de la manera en que el alumno aprende, sobre la finalidad de la enseñanza y sobre los fundamentos epistemológicos de la materia.

El conjunto de relaciones entre estos tres elementos es el que estructura la situación didáctica. Al respecto, señalemos que tales relaciones no son más que en apariencia binarias; por ejemplo las relaciones entre docentes y alumnos se forman con la finalidad de la apropiación de un saber. Pero, objetivamente, cada uno posee una visión diferente respecto a los saberes tratados.

El funcionamiento equilibrado de la estructura didáctica – en vista de la presencia de elementos en contradicción- está posibilitado por la existencia de un *contrato didáctico*. Este contrato, las más de las veces implícito, fija roles, lugares y funciones; las actividades que deben ser cumplidas por parte del profesor y de los alumnos y los lugares relativos de ambos respecto del saber. Es un compromiso cuyas cláusulas determinarán derechos y obligaciones de las partes en el transcurso de una enseñanza.



Esta construcción teórica, proveniente de la didáctica de las ciencias, será utilizada en el presente trabajo para abordar el tema de la *innovación*.

Notemos en primer lugar que llevada al ámbito de la enseñanza universitaria de la ciencia en los primeros años, el esquema anterior se caracteriza por ser *altamente estable*. Esto es así por diversas causas, algunas internas al propio esquema y otras externas que corresponden sobre todo a la pertenencia institucional, la que aporta restricciones de orden curricular, reglamentario y otros que, sin incidir directamente en la intimidad del aula, funcionan como un “molde rígido” para la estructura. Pueden existir también instancias institucionales intermedias, sobre todo en el caso de asignaturas con gran número de estudiantes y docentes, bajo figuras como la del titular de cátedra, coordinadores u otras, ajenas al escenario del aula, pero influyentes a la hora de determinar “políticas de enseñanza”.

La estructura didáctica, si bien estable en el tiempo, es permanentemente evaluada; algunas veces en forma institucional – en forma de encuestas, evaluaciones internas o externas - y generalmente por la simple observación de sus resultados, casi siempre valorados negativamente: los alumnos no “entienden”, no “aprenden”, no “aprueban”. Ante los cuestionamientos, la estructura resiste; el docente reafirma sus concepciones sobre los estudiantes, sobre su pobre formación previa, sobre los cursos anteriores inadecuados; los estudiantes reclaman “más teoría”, “más práctica”, más fechas de examen, en definitiva: más de lo mismo. Nadie se arriesgará fácilmente a un cambio en las reglas, a la renegociación de un contrato cuyo resultado es incierto.

Hay sin embargo momentos en que las circunstancias propician y hasta imponen el diseño y la implementación de un cambio.

Analizaremos en este trabajo dos experiencias ocurridas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Plata, en dos épocas distintas. En ambos casos se trató de reformas curriculares que incluyeron cambios en los planes de estudio y otros aspectos de carácter general. Propiciados o impuestos por esas reformas se registraron cambios en las estructuras didácticas vigentes. Incluyéndolas dentro de aquellos marcos generales, centraremos nuestro análisis en las innovaciones que afectaron al trayecto de las matemáticas básicas.

## **LA REFORMA DE 1988**

### **1. Los documentos de la reforma**

La reforma de 1988 comprendió una modificación curricular a escala de todas las carreras de la Facultad. Su fundamento fue una crítica a la modalidad tradicional de enseñanza, causante, entre otros males, de los siguientes:

*“El rol pasivo del alumno en el proceso de aprendizaje y éste como ‘archivo’ de conocimientos. El privilegio de formas de enseñanza consistentes en transmitir resultados de las investigaciones y no sus métodos y sus técnicas, observándose un déficit notable de actividad creativa e innovadora en el alumno egresado. Dificultades en la instrumentación de metodologías que le asignen un papel activo y responsable en su formación ya que el alumnado proviene de un sistema educativo de connotaciones autoritarias. Los docentes escogen para el dictado de sus materias verbalismos unilaterales y formas fragmentadas de desarrollar la teoría y la práctica. La gran distancia entre el tiempo estipulado en los planes de estudio y el tiempo real de duración de los mismos.”* Documento de la Comisión de Planes de Estudio y Metodología de la Enseñanza, FIUNLP, 1988, citado en Abate y Badenes ( ).

En el mismo trabajo se describe la reforma como un doble cambio: por un lado se configuró a través de distintas prescripciones una propuesta pedagógica abarcativa a nivel institucional; por el otro, se intentó superar desde un punto pretendidamente más actual, concepciones y modalidades tradicionales de enseñanza.

La reforma se instituyó a partir de distintos marcos regulatorios, algunos de los cuales implicaron cambios en los planes de estudio. Por ejemplo, se estableció la duración de todas las carreras en cinco años, medida que estuvo acompañada por la idea de que la preparación de los ingenieros debía adoptar una concepción de formación continua y eficiente. Otros, que son los que más interesan en este análisis, estaban dirigidos a cambiar sustancialmente los modos de enseñanza. En este aspecto destacamos las cuestiones siguientes que también fueron motivo de regulaciones:

1. Todas las asignaturas se organizan bajo el sistema cuatrimestral, en la suposición de que con esta organización se contribuiría a hacer más eficiente el aprendizaje de los alumnos, dado que se reduce el número de materias de atención simultánea.
2. Se elimina la acreditación a través del sistema de exámenes finales fundamentado en la idea de evaluación continua. Se reglamenta la acreditación promocional, a través de instancias parciales de evaluación.
3. Se promueve la articulación de las clases teóricas con las prácticas. Se orienta la actividad áulica hacia el desarrollo de clases tipo consulta, en reemplazo a las clases magistrales, con asistencia de los alumnos a clase con una lectura previa de los temas.
4. Se indica que todos los responsables de cátedras deben elaborar apuntes, a fin de que los alumnos cuenten con el desarrollo previsto de cada uno de los temas antes de asistir a clase.

Los aspectos descritos anteriormente se configuraron como marcos regulatorios a través de una serie de reglamentaciones, pautas y documentos elaborados y difundidos por la Secretaría Académica en el año 1988.

Estas disposiciones, por sí mismas, tendrían la capacidad de alterar significativamente las reglas de juego en el aula; esto es particularmente evidente para los puntos 2 (cambia el modo de evaluar), 3 (cambian los roles de docentes y estudiantes) y 4 (se dispone que haya nuevas presentaciones del saber, en forma de apuntes).

Pero el dispositivo diseñado avanza todavía más, y en dos documentos se establecen:

- Pautas de la Nueva Metodología de Enseñanza
- Tareas de los Docentes

En el primer documento se prescribe, con un grado importante de detalle, cómo debe ser el desarrollo de un curso. Es sumamente interesante la lectura de algunos de sus puntos clave, que a continuación transcribimos:

*“...I.2 Al comenzar el curso se indicará a los alumnos la bibliografía. En cada clase se anunciará el tema de la siguiente, y los alumnos deberán estudiar dicho tema en la bibliografía propuesta. La clase consistirá en: a) Explicaciones del profesor sobre los aspectos que considere más importantes o dificultosos; b) Aclaraciones de las dudas expresadas por los estudiantes; c) Participación oral o escrita de los alumnos. Los profesores indicarán que partes de su exposición son aptas para que el alumno tome apuntes en clase, tratando de que esta actividad se restrinja a un mínimo.*

*“...I.4. Se supone que, por cada hora de clase según I.2, el alumno deberá dedicar al tema correspondiente otras dos horas de estudio personal, incluyendo el tiempo de estudio previo a cada clase y el tiempo que dedique a consultas según la modalidad que se exponen en I.5.*

*“... I. 7. En los horarios de consulta se tomarán pruebas breves de evaluación continua, de ejecución obligatoria...*

“1.8 En el horario de consultas el Jefe de Trabajos Prácticos desarrollará en forma completa uno o dos de los ejercicios más difíciles entre los propuestos por la cátedra, a modo de ejemplo para los alumnos”.

## 2. Una estructura disfuncional

La ilusión de contar con un dispositivo técnico-pedagógico cuya aplicación resultara en una enseñanza más eficiente y personalizada no pudo sostenerse por mucho tiempo. La reforma comenzó a aplicarse en el primer cuatrimestre de 1988 con todo rigor en las primeras materias (correspondientes al área Matemáticas) y durante todo ese año fue objeto de un intenso seguimiento y control por parte de la institución.

Pero en el aula, ni los docentes ni los estudiantes manifestaron las conductas esperadas. Las cláusulas del contrato, esta vez explícitas y obligatorias, se manifestaban sin embargo imposibles de cumplir. Veamos:

1. El primer hecho, comprobado rápidamente, fue que la mayoría de los alumnos de los cursos de matemáticas no llegaba a la clase con dudas, sino con un desconocimiento casi total del tema propuesto la clase anterior.
2. Se podría arriesgar como explicación de lo anterior que el material era inadecuado para el fin que se proponía. Tendríamos entonces una inadecuación en la presentación del saber.
3. O bien, si el material era idóneo, tal vez era inadecuado para la estructura cognitiva del estudiante.
4. Una pregunta, tal vez más medular, es si un estudiante novato puede en un tiempo bastante escaso comprender un tema nuevo (pongamos por caso, la definición de derivada) hasta el nivel de tener dudas sobre lo estudiado. Entendamos que una duda implica una pregunta que el individuo se hace al percibir una singularidad, un hecho que no se corresponde con el esquema general que está considerando. Por lo tanto, llegar a tener dudas implica necesariamente una comprensión general previa.
5. Consideremos ahora al tercer elemento de la situación didáctica: el Profesor. ¿Era la mayoría de los Profesores involucrados, en términos de sus concepciones y creencias, compatibles con el esquema propuesto?
6. Por último, señalemos una característica cuya importancia se verá un poco más adelante: la reforma de 1988 fue *inespecífica*, en el sentido de que debía aplicarse a todas las disciplinas, sin tener en cuenta sus particularidades.

Vemos entonces, reinterpremando lo dicho en términos del esquema teórico descrito en la introducción, que estamos en presencia de una estructura didáctica cuyo funcionamiento se torna imposible. Si se respetan las prescripciones, la situación didáctica deviene en adidáctica. La clase se vacía, primero de toda actividad de enseñanza-aprendizaje y luego de estudiantes.

## 3. El impacto de la innovación

La innovación de 1988, en tanto que modificación sustantiva de la estructura didáctica anterior, no pudo sostenerse en el tiempo. Todos los cursos, antes o después, retomaron las prácticas de aula tradicionales, conservando de la reforma sólo algunos rasgos.

De la articulación entre teoría y práctica quedó la formalidad de que ambas instancias fueran consecutivas, en general en la misma aula. El Profesor volvió al pizarrón a desarrollar los temas, y las clases prácticas retornaron a la modalidad de resolución de ejercicios tipo y consultas.

Se conservó el régimen de promoción sin examen final, pero se abandonó la idea de evaluación continua.

Señalemos como curiosidad que las disposiciones que fundaron la reforma 1988 nunca fueron derogadas.

## **LA REFORMA DE 2002**

Una descripción detallada de la innovación del año 2002 y su contexto institucional puede encontrarse en Bucari, Abate y Melgarejo (2004). Nuestro propósito aquí es, nuevamente, interpelar a la innovación, su estabilidad y su impacto desde el modelo teórico de la estructura didáctica.

### **1. Posición crítica**

En coincidencia con la reforma de 1988, los cambios en el 2002 se fundan en una posición crítica respecto de la situación de enseñanza vigente. Podríamos decir que tal actitud es previa y necesaria para intentar una innovación.

Interpretamos aquí la crítica como un análisis serio de una situación, de sus debilidades, de las posibles causas; esa crítica debe incluir una toma de posición también sobre aspectos de política académica y general. La crítica va más allá del mero reclamo o de la enumeración de defectos. Debe ser explicativa, de manera de sentar las bases para la discusión de alternativas superadoras.

Sostener en el tiempo la relación innovación y posición crítica consiste en reconocer el aula de matemáticas como un espacio de acción social que pone en contacto a profesores y estudiantes –seres humanos con un pasado, presente y futuro– y cómo los procesos de aprendizaje de las matemáticas se construyen y negocian en tal espacio y entre tales seres (Valero, Paola, 2002). Con esto queremos indicar que mantener en el tiempo una posición crítica implica realizar un escrutinio permanente del proceso de innovación. Es decir para que una propuesta innovadora sea sustentable en el tiempo es necesario que evolucione, a la vez que se sistematiza y se difunde (o generaliza), permitiendo su confrontación más allá de sus iniciadores.

Para ese progreso se hace imprescindible habilitar a otros actores en la participación activa del proceso de innovación y el aporte de otras disciplinas y la constitución de un equipo de trabajo que contenga esa diversidad y permita reducir la distancia entre el proceso de cambio planificado (diseminación) y el proceso real de cambio (difusión de los cambios que se pretenden). (Angulo Rasco, 1994).

### **2. La propuesta**

La propuesta innovadora consistió esencialmente en transformar al aula de matemáticas en un espacio en cual *todos* trabajan. La clase sería de esta manera un lugar de aprendizaje efectivo, en el sentido de que el alumno al finalizar el tiempo de aula sea, respecto a su conocimiento de la materia, un individuo diferente (poco o mucho) al que era al llegar.

### **3. Los alumnos**

Cuestiones de fondo, como la adopción o no de un modelo inclusivo de universidad, serán determinantes a la hora de dar sentido al cambio. En la medida que se opte por un modelo inclusivo, la convicción de que todos pueden aprender es un postulado central. Se parte de una confianza amplia en las posibilidades del alumno y se considera que, cuando se crean condiciones favorables para el trabajo, este puede muy bien llevarlo adelante. Acordamos con Díaz Barriga (1994) que el tema desconfianza – confianza hacia el educando es un punto central en el debate acerca de las posibilidades de pensar alternativas de enseñanza que incluyan el protagonismo de los alumnos.

*“Las investigaciones clásicas sobre el efecto Pigmalión en el proceso de aprendizaje muestran que las expectativas del docente tienen un papel crucial en el éxito de los alumnos. Solo docentes profundamente convencidos en las capacidades de aprendizaje de sus estudiantes serán capaces de contrarrestar positivamente las presiones para adecuar la oferta educativa a las particularidades sociales, culturales o biológicas que ya están presentes, en nuestras sociedades” (Tedesco, 1995, pag 177).*

Desde esta perspectiva, se revisa la concepción que considera como hecho natural que un alto porcentaje de alumnos tenga dificultad para aprobar las matemáticas y que éstas se constituyan en un área excluyente y accesible para unos pocos. Asimismo, el escenario áulico tradicional (exposición / ejercitación) predispone al no compromiso de los alumnos con el aprendizaje.

Por otro lado, es importante señalar que un modelo inclusivo no solo debe estar atento a las demandas de los alumnos sino que además debe interpretar críticamente las demandas institucionales (ubicar a la matemática como una herramienta en la resolución de problemas de ingeniería) y sociales (contribuir a la retención de los alumnos ingresantes y a la formación de egresados críticos).

#### **4. La matemática**

Al diseñar el nuevo trayecto de matemática básica, se tuvieron en cuenta dos aspectos:

- La distribución de contenidos, de manera de organizarlos alrededor de ejes conceptuales comunes, y
- La progresión en la apropiación de los métodos formales de la disciplina, de manera que los niveles de formalización exigidos son bajos en Matemática A, medios en Matemática B y altos en Matemática C.

En virtud del posicionamiento adoptado, el material teórico práctico para trabajar en clase pudo construirse de modo que resultara funcional para una actividad que los estudiantes pudieran realizar por sí mismos –preferentemente en forma grupal - con la guía y la asistencia de los docentes.

#### **5. Los docentes**

Por cuanto la propuesta fue diseñada por un grupo de docentes que luego trabajarían en los cursos, se contó con un núcleo inicial de Profesores y auxiliares convencidos de los fundamentos del cambio. A cuatro años de iniciada la experiencia, la mayor parte del plantel docente se encuentra identificada con sus propósitos y métodos. Dentro de las condiciones generales consensuadas, cada Profesor o equipo docente está habilitado para desplegar su propio estilo y negociar con sus estudiantes un número cada vez mayor de elementos.

#### **6. El contrato**

Explicitamos a continuación algunas características constitutivas del contrato didáctico.

- Los **alumnos** deben:
  - concurrir y permanecer en clase (si bien la asistencia no es obligatoria).
  - integrarse a un grupo.
  - trabajar en clase en las actividades propuestas, sean estas individuales, grupales o colectivas.
  - cumplir, de acuerdo a sus posibilidades, con el cronograma propuesto
  - interactuar positivamente con sus compañeros de grupo y con la clase en general

- los **alumnos** tienen derecho a:
  - requerir asistencia, individualmente o en grupo, por parte de cualquiera de los docentes presentes (en relación 1 docente cada 20 alumnos)
  - utilizar, en cualquier momento, los elementos didácticos presentes en la clase (programas tipo Maple o Matemática, libros de texto, etc.)
  - obtener todo tipo de aclaraciones respecto a la valoración de su desempeño, tanto en evaluaciones escritas, como en notas de concepto y en otras instancias.
- los **docentes** deben:
  - asistir a los estudiantes al ser requeridos por éstos.
  - interiorizarse del trabajo de los estudiantes, aun cuando éstos no los requieran.
  - guiar a la clase, estableciendo de acuerdo al ritmo pretendido y al ritmo real del aula los distintos momentos y actividades.
  - Comprometer su esfuerzo para que todos los estudiantes alcancen los objetivos de aprendizaje propuestos.
- los **docentes** tienen derecho a:
  - evaluar el desempeño de los estudiantes y, fundadamente, asignarles una nota final.
  - Ejercer la libertad de cátedra **XXX**
- el **saber matemático** será presentado en forma que permita a los estudiantes involucrarse en los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de su propia actividad.

## 7. Aspectos instrumentales

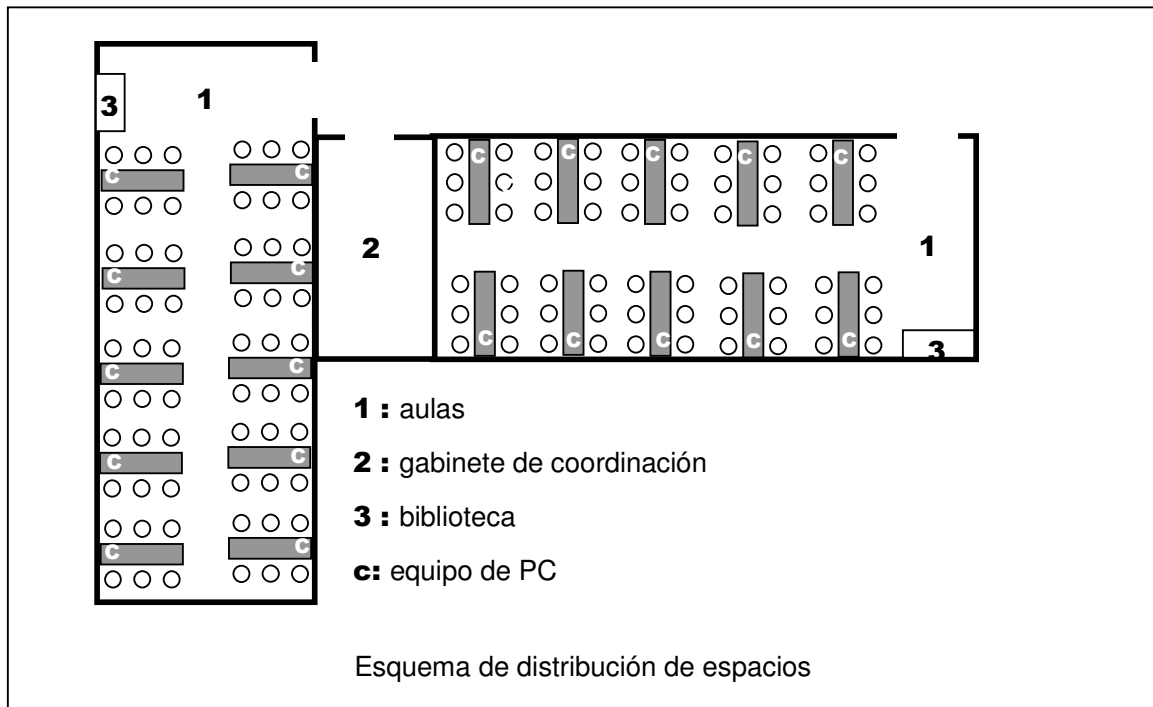
Es claro que una reforma en la escala planteada requiere de aportes institucionales tanto en los aspectos organizativos como de recursos humanos y materiales que hagan posible su inicio y favorezcan su desarrollo y sustentabilidad. Destaquemos los siguientes aspectos:

1. En toda experiencia educativa el espacio físico condiciona el alcance y las posibilidades de innovación. En el caso que estamos analizando, los anfiteatros ubicados en distintos espacios de la Facultad como ámbito de enseñanza de cátedras masivas fueron reemplazados por aulas específicas para las clases de matemáticas. Las mismas cuentan con mobiliario adecuado para el trabajo en grupo, con equipamiento informático para uso de los alumnos y una biblioteca con libros de texto. Estas aulas están ubicadas contiguas entre sí y cercanas al gabinete de coordinación de la materia. (Ver esquema en la página siguiente).
2. Todos los cursos tienen un máximo de 60 alumnos y se le asigna un Profesor y tres auxiliares docentes.

## 8. Ejemplo de una actividad de aula

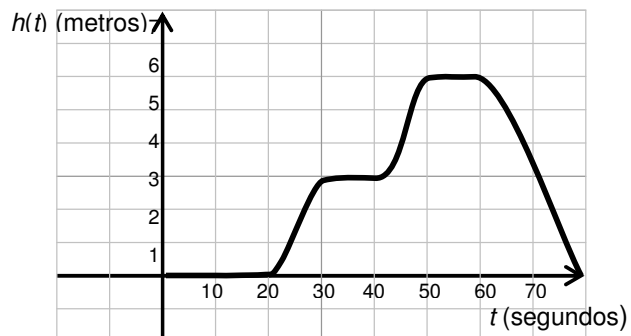
Los contenidos en las clases de matemática, en lugar de gravitar en torno del docente ahora gravitan en torno al estudiante tanto en forma individual como grupal. El saber ya no es considerado propiedad exclusiva del docente, quien lo administra y distribuye. Con esto queremos significar que la dinámica del aula está basada en actividades realizadas por los estudiantes, de manera de propiciar un aprendizaje activo. Estas actividades parten de conceptos e ideas conocidos por el estudiante que lo inviten a involucrarse en el proceso de

enseñanza y aprendizaje. Son complejas en el sentido que involucran muchas dimensiones para su abordaje. Su construcción implica salirse de la lógica disciplinar como único criterio didáctico.



En este sentido en las clases de la primera parte de Matemática A para trabajar los conceptos de funciones, gráficas y modelos se plantea una actividad en la que los alumnos inician su resolución haciendo uso de sus ideas intuitivas de distancia, velocidad y representación de una curva. Durante la actividad grupal y la puesta en común tanto sus pares como el docente problematizan las ideas intuitivas a través de preguntas orientadas a articular nociones -usualmente provenientes de la Física- y que permitan acordar significados con consecuencias en la apropiación de conceptos matemáticos.

La gráfica siguiente representa la altura  $h$  medida en metros desde el nivel del suelo, de cierto objeto que se mueve verticalmente, a medida que transcurre el tiempo  $t$  (expresado en segundos).



a. A partir de la gráfica diga si considera que las siguientes afirmaciones son: verdaderas (V), falsas (F) o si no se pueden deducir de la información que proporciona la gráfica. En todos los casos explique brevemente sus razones.

- Durante el primer minuto estuvo detenido tres veces.



- Entre el segundo 20 y el 30 la velocidad del objeto fue de 0.3 m/s .
  - A partir del segundo 60 el objeto comienza a bajar.
- b. ¿Cuándo considera Ud. que el objeto se movía más rápido: en el segundo 29 o en el 45?
- c. Suponiendo que en el segundo 80 deja de moverse: ¿Qué distancia total estima que recorrió el objeto?
- d. Complete la siguiente tabla, de acuerdo a los datos suministrados por la gráfica:

$t$	0	25	45	52	73
$h(t)$					

- e. En este contexto, ¿Qué representa la expresión:  $h(29) - h(25)$ ?
- f. ¿Cómo expresaría Ud. en términos de  $h(t)$ , la información de que el objeto estuvo detenido entre el segundo 50 y el 60 ?
- g. ¿Qué clase de objeto puede tener un movimiento como el de la gráfica?

Ejemplos de preguntas problematizadoras utilizadas en la clase pueden ser:

- Observando la gráfica, ¿cómo sabemos si el objeto está subiendo o bajando?
- ¿Cuánto dura un instante?

En particular esta última pregunta contribuye al proceso de formalización del concepto de derivada como el límite del cociente incremental.

En este marco enseñar no solo implica transmitir información sino que enseñar implica que los docentes ocupen otros roles. En distintos momentos del desarrollo de las unidades, los docentes desplegarán diferentes estrategias que intentan marcar el ritmo de las clases compatibilizando los cronogramas de la materia con las posibilidades de apropiación de contenidos de los estudiantes, articular los distintos conceptos trabajados durante un periodo y proponer un enfoque de desde el cual presentar los temas.

Por ejemplo, una forma de contribuir a la articulación es mediante el planteo de problemas integradores a partir del cual sintetizar y conceptualizar los contenidos trabajados hasta el momento, otra forma es la de retomar la actividad disparadora inicial para abordarla desde otros puntos de vista más generales y formales. En este último sentido, refiriéndonos a la actividad presentada más arriba, una vez avanzado sobre el concepto de derivada puede volverse sobre el ítem (b) de de manera de articular la matemática con el problema de la descripción del movimiento.

## 9. Impacto de la innovación

Señalaremos algunos aspectos en los que entendemos que la innovación ha tenido un impacto significativo:

1. La retención en los cursos iniciales (alumnos ingresantes): terminan los cursos entre el 65% y el 90% de los alumnos que comienzan, dependiendo de las distintas comisiones y/o carreras,.
2. El aumento en el porcentaje de alumnos que acreditan las materias.
3. El compromiso de los estudiantes con las clases de matemática. Un indicador de ese comportamiento se manifiesta, en que a pesar de no existir obligación de asistencia, la casi totalidad de ellos llegan a horario y permanecen en el aula durante toda la clase (la duración de cada clase es de cuatro horas). El cambio de contrato didáctico también se expresa en el compromiso del estudiante en el proceso de aprendizaje. Al respecto afirma Eisner (1998, pag.13):

*“Establecer como se sienten los estudiantes en relación a lo que están haciendo, expresado mediante sus acciones, gestos, comportamientos, sigue siendo uno de los resultados más fiables y significativos para la escolaridad. Si los estudiantes están desconectados o no les gusta lo que están estudiando, es posible que no se dediquen a ello si no es mediante la coacción”.*

4. La configuración de equipos docentes estables, con un alto grado de participación en la gestión de sus cursos.

## **CONCLUSIONES**

El término innovación es de uso común en la descripción de procesos de cambio en la enseñanza; puede referirse tanto a cambios integrales o de cierta magnitud, como a la incorporación de recursos didácticos novedosos en un curso. En el presente trabajo los autores han tratado de establecer que la caracterización del concepto de innovación como *cambio significativo en la estructura didáctica*, provee un marco teórico útil para analizar distintos procesos de innovación y formular hipótesis sobre su sustentabilidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ABATE Stella y BADENES Anselmo (2001): *La reforma de 1988 y los cambios en la metodología de enseñanza en las carreras de Ingeniería*, trabajo presentado al III Encuentro de Áreas de Apoyo Institucional a la Docencia en Facultades de ingeniería.

BUCARI Néstor, ABATE Stella y MELGAREJO Augusto (2004): *Un cambio en la enseñanza de las matemáticas en las carreras de Ingeniería de la UNLP*. Anales del IV CAEDI.

CARRETERO Mario (2004): *Constructivismo y Educación*. Aique. Buenos Aires

DIAZ BARRIGA Ángel (1994): *Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico*. Aique. Buenos Aires.

EISNER Eliot (1998): *El ojo ilustrado*. Paidós Educador. Barcelona.

JOHSUA Samuel y DUPIN Jean-Jaques (2005): *Introducción a la didáctica de las ciencias y de la matemática*. Colihue. Buenos Aires

VALERO Paola (2002): *Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia* [http://www.learning.aau.dk/download/Medarbejdere/Paola-Valero/Consideraciones\\_sobre\\_el\\_contexte.pdf](http://www.learning.aau.dk/download/Medarbejdere/Paola-Valero/Consideraciones_sobre_el_contexte.pdf)

TEDESCO Juan C. (1995): *El Nuevo Pacto Educativo. Educación, Competitividad y ciudadanía en la sociedad moderna*. Aluada Anaya. Madrid

ZABALA Martín A. (2005): El conocimiento matemático. Programa de internacional de Formación de Educadores populares Dimensión: Desarrollo del pensamiento matemático

OTRAS FUENTES: Se han utilizado también como elementos para el análisis diferentes registros realizados por el grupo en diferentes instancias del proceso: documentos curriculares, filmaciones, encuestas a los estudiantes, entrevistas con docentes, alumnos y autoridades, minutas de reuniones del equipo docente, etc. Algunos de ellos pueden consultarse en la página web del GIDIE: [www.gidie.org](http://www.gidie.org).