

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**



**Descripción y Análisis de las interacciones  
entre los actores de los foros dentro de un entorno virtual de  
enseñanza y aprendizaje**

***El caso de la Asignatura "Análisis Matemático II"  
de la Tecnicatura "Informática Aplicada"  
del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico.***

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER  
EN TECNOLOGIA INFORMATICA APLICADA EN EDUCACION**

*Tesista:* Lic. Noemi Susana Geromini  
*Directora:* Dra. Cecilia Crespo Crespo  
*Codirectora:* Mg. Alejandra Zangara

Noviembre, 2013

*Expreso mi agradecimiento...*

- ✓ *A la Dra. Cecilia Crespo Crespo, Directora del presente trabajo.*
- ✓ *A la Mg. Alejandra Zangara, Codirectora.*
- ✓ *A las autoridades del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico.*
- ✓ *A mis alumnos de la Tecnicatura en Informática Aplicada.*
- ✓ *A mis compañeros del Laboratorio de Informática.*

*Y muy especialmente, a mi esposo y mis hijos.*

## INDICE de CONTENIDOS

### Resumen

<b>Capítulo I</b>	<b>Presentación.</b>	<b>1</b>
	1.1. Introducción.	2
	1.2. Motivaciones.	5
	1.3. Objetivo de la tesis.	10
	1.4. Estructura.	11
<b>Capítulo II</b>	<b>El aula de Matemática según la teoría de las situaciones didácticas.</b>	<b>13</b>
	2.1. Introducción.	14
	2.2. Modelización de las situaciones en didáctica.	19
	2.2.1. Clasificación de las situaciones didácticas.	20
	2.2.2. Situación didáctica, situación a-didáctica, situación fundamental.	24
	2.2.3. ¿Cómo se adaptan los alumnos a las situaciones?	27
	2.3. Teoría de las situaciones didácticas.	30
	2.3.1. Contrato didáctico.	34
	2.3.2. Efectos del contrato didáctico.	35
	2.3.3. Componentes y estrategias del contrato didáctico.	36
	2.4. Extensión a las aulas virtuales.	40
<b>Capítulo III</b>	<b>Aulas virtuales.</b>	<b>42</b>
	3.1. Entorno virtual de enseñanza aprendizaje.	43
	3.2. Entorno Moodle.	44
	3.3. Foros virtuales.	50
	3.4. Foros educativos virtuales.	52
	3.4.1. Características esenciales.	54
	3.4.2. Utilidades.	56
	3.4.3. Fortalezas y debilidades.	58
	3.4.4. Formas escritas de comunicación.	59
	3.4.5. Aprendizaje colaborativo.	65
	3.4.6. Buen funcionamiento.	67
	3.4.7. Rol de moderador.	68
	3.4.8. Tipos de alumnos.	72
	3.5. Interacciones en un aula virtual.	74
	3.5.1. Calidad de las interacciones.	77
	3.5.2. Investigaciones anteriores.	79

---

<b>Capítulo IV</b>	<b>El aula virtual Análisis Matemático II.</b>	<b>90</b>
	4.1. Escenario: Carrera en la que se implementa el aula virtual.	91
	4.2. Características de la carrera.	92
	4.3. Características de la asignatura.	93
	4.4. Propuesta didáctica/metodológica de la asignatura.	95
	4.5. Aula virtual Análisis Matemático II.	96
	4.6. Contenidos a enseñar.	98
	4.7. Metodología del aula virtual.	103
	4.8. Aplicación del marco teórico al aula virtual.	106
<b>Capítulo V</b>	<b>Instrumento de análisis de las interacciones.</b>	<b>108</b>
	5.1. Antecedentes.	109
	5.2. Instrumento diseñado.	113
<b>Capítulo VI</b>	<b>Puestas en escena.</b>	<b>122</b>
	6.1. Primera puesta en escena.	124
	6.1.1. Análisis e Interpretación de las participaciones.	132
	6.2. Segunda puesta en escena: Acciones de mejora.	136
	6.2.1. Desarrollo de la experiencia.	136
	6.2.2. Obtención de datos	139
	6.2.3. Participaciones totales en los foros académicos.	139
	6.2.4. Participaciones de los actores por foro.	141
	6.2.5. Participaciones totales en los foros sociales.	156
	6.2.6. Intervenciones del profesor	160
	6.2.7. Evaluación final	161
<b>Capítulo VII</b>	<b>Análisis e interpretación de las interacciones.</b>	<b>162</b>
	7.1. Aplicación del instrumento diseñado.	163
	7.2. Análisis cuantitativo de las interacciones.	164
	7.2.1. Aplicación a las participaciones de los alumnos.	164
	7.2.2. Aplicación a las interacciones entre profesor y alumnos.	167
	7.3. Análisis cualitativo de las interacciones ocurridas.	167
<b>Capítulo VIII</b>	<b>Conclusiones.</b>	<b>176</b>
	8.1. Conclusiones generales.	177

8.2. Conclusiones específicas.	178
8.2.1. Resultados según el instrumento.	179
8.2.2. Resultados a la luz del marco teórico.	180
8.3. Conclusiones finales.	183
<b>Bibliografía</b>	<b>185</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo 1: Porcentaje de aprobados de la asignatura.	190
Anexo 2: Recursos utilizados por los docentes de la carrera.	191
Anexo 3: Plan de estudio de la carrera.	192
Anexo 4: Encuesta realizada previo a la experiencia.	193
Anexo 5: Evaluación realizada al término de la experiencia.	195
<b>Presentación en Congresos</b>	<b>197</b>

## INDICE de ILUSTRACIONES

### Capítulo II

Figura 1: Modelo de organización del sistema educativo según Brousseau.	14
Figura 2: Esquema del triángulo didáctico.	16
Figura 3: Esquema de la situación de acción.	20
Figura 4: Esquema de la situación de formulación.	21
Figura 5: Esquema de la situación de validación.	22
Figura 6: Esquema de la situación de enseñanza.	31

### Capítulo III

Figura 1: Elementos del triángulo didáctico.	87
--	----

### Capítulo IV

Figura 1: Ventana principal del Campus Virtual INSPT.	97
Figura 2: Ventana principal del aula virtual AM II.	98
Figura 3: Consigna de la primera actividad.	99
Figura 4: Consigna de la segunda actividad.	100
Figura 5: Consigna de la tercera actividad.	101
Figura 6: Consigna de la cuarta actividad.	102

### Capítulo V

Figura 1: Ámbitos y dimensiones del instrumento definido.	118
---	-----

### Capítulo VI

Figura 1: Consigna del primer ejercicio y respuestas de dos alumnos.	125
Figura 2: Consigna del segundo ejercicio y respuestas de dos alumnos.	126
Figura 3: Grafo de las participaciones en el foro, de la primera actividad.	127
Figura 4: Algunas respuestas de alumnos a la segunda actividad.	128
Figura 5: Grafo de las participaciones en el foro, de la segunda actividad.	129
Figura 6: Respuestas de los alumnos a la tercera actividad.	130
Figura 7: Grafo de las participaciones en el foro, de la tercera actividad.	131
Figura 8: Participaciones del profesor en el foro.	134
Figura 9: Cantidad de participaciones en cada foro.	141
Figura 10: Mensaje inicial del profesor en la actividad 1.	142
Figura 11: Primera participación del profesor en el foro 1.	142
Figura 12: Aportes en el foro de la actividad 1.	143
Figura 13: Aportes en el foro de la actividad 1.	144
Figura 14: Grafo del foro 1.	145
Figura 15: Mensaje inicial del profesor en la actividad 2.	146
Figura 16: Primera participación del profesor en el foro 2.	146

---

	Figura 17: Aportes en el foro de la actividad 2.	147
	Figura 18: Aportes en el foro de la actividad 2.	148
	Figura 19: Grafo del foro 2.	149
	Figura 20: Mensaje inicial del profesor en la actividad 3.	150
	Figura 21: Primera participación del profesor en el foro 3.	150
	Figura 22: Aportes en el foro de la actividad 3.	151
	Figura 23: Aportes en el foro de la actividad 3.	152
	Figura 24: Aportes en el foro de la actividad 3.	153
	Figura 25: Aportes en el foro de la actividad 3.	154
	Figura 26: Grafo del foro 3.	155
	Figura 27: Participaciones en el foro social de presentaciones.	156
	Figura 28: Participaciones en el foro social de presentaciones.	157
	Figura 29: Participaciones en el foro social de presentaciones.	158
	Figura 30: Intervenciones del profesor.	160
<b>Capítulo VII</b>		
	Figura 1: Tres aportes que evidencian intercambio de información.	171
	Figura 2: Aporte en el que se comparte una experiencia propia.	172
	Figura 3: Aporte en el que se defiende el sentido de grupo.	172
	Figura 4: Aportes en los que se observa la calidad del contenido.	173
	Figura 5: Aportes con distintos tipos de diálogo.	174
<b>Anexos</b>		
	Figura 1: Resultados de la encuesta inicial.	194
	Figura 2: Resultados de la evaluación final.	196

## INDICE de TABLAS y CUADROS

### Capítulo V

Tabla 1: Cualidades e indicadores planteados por Henry.	109
Tabla 2: Modelo de Gunawardena.	110
Tabla 3: Instrumento “Los Diez Emoticones”.	112
Cuadro 1: Dimensiones de cada ámbito.	117
Tabla 4: Indicadores psico-sociales del instrumento definido.	119
Tabla 5: Indicadores cognitivos del instrumento definido.	120
Tabla 6: Indicadores didácticos del instrumento definido.	121

### Capítulo VI

Cuadro 1: Esquema organizador de la experiencia.	123
Tabla 1: Aplicación de los indicadores a las participaciones de los alumnos.	132
Tabla 2: Cronograma de la experiencia realizada.	138
Tabla 3: Participaciones totales en los foros académicos.	140
Tabla 4: Participaciones en los foros sociales.	159

### Capítulo VII

Cuadro 1: Relación entre los análisis cuantitativo y cualitativo.	163
Tabla 1: Aplicación de los indicadores psico-sociales a los foros académicos.	164
Tabla 2: Aplicación de los indicadores cognitivos a los foros académicos.	165
Tabla 3: Aplicación de los indicadores psico-sociales a los foros sociales.	166
Tabla 4: Aplicación de los indicadores didácticos a los foros.	167



## RESUMEN

La interacción es el elemento esencial en cualquier ambiente de comunicación en general y educativo en particular. Más aún lo es en un escenario virtual de educación.

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje -EVEAs-, se han convertido en la actualidad, en extensiones naturales de las Instituciones de Educación Superior y Universitaria. El diseño en ellos de aulas virtuales, provee de herramientas que posibilitan interacciones entre los alumnos y de éstos con el docente. Mediante éstas, los alumnos construyen un conjunto de significados compartidos que serán base del aprendizaje.

El presente trabajo refleja la experiencia que se llevó a cabo en un foro del aula virtual "Análisis Matemático II", de la Tecnicatura Informática Aplicada del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico – UTN-.

Tiene como fin describir y analizar las participaciones en el foro de los alumnos, las intervenciones del profesor, y las estrategias utilizadas para provocar discusiones productivas, con el objetivo de colaborar en la búsqueda de métodos que puedan mejorar las estrategias de aprendizaje colaborativo.

Para su realización, se diseñó un instrumento que permite analizar las interacciones ocurridas en el foro, y su efectividad en la construcción del conocimiento matemático. Dicho instrumento fue aplicado en las cohortes 2012 y 2013.

## ABSTRACT

*Interaction is a prime element in any educational environment. Even more important is a virtual education scenario.*

*The virtual environments of teaching and learning –VETL- have become, nowadays, natural extensions of superior teaching institutions and universities. The design of the virtual classroom provides the tools that enable interaction between the students themselves and between these and the teachers. Through this the students can build a set of shared meaning which shall be the foundations of their knowledge.*

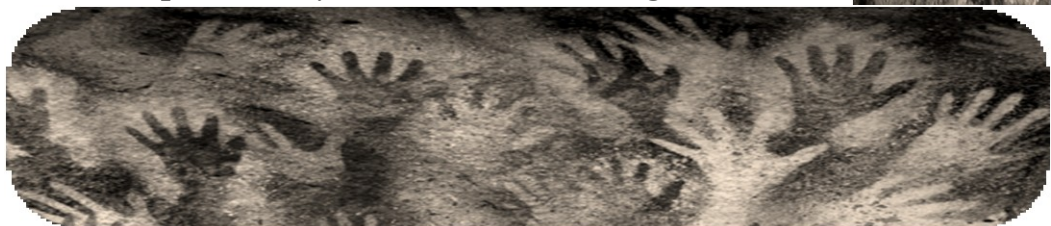
*This research reflects the experience that took place in the virtual classroom forum "Análisis Matemático II" (Calculus II) of the Applied Information Technical Degree of the UTN –Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico-. In this work we aim to describe and analyze the participations of the students in the forum, the interventions of the teachers and the strategies used to motivate discussions, with the objective of finding new research methods which can improve the strategies of collaborative learning.*

*For its development it was designed an instrument that can analyze the interactions which take place in the forum, and its efficacy in the building of the mathematical knowledge. This instrument was used in the 2012 cohort and its currently in the 2013.*



*En el presente capítulo se detallan las motivaciones que indujeron a la realización de la investigación. También se plantean los objetivos propuestos y las acciones realizadas para lograrlos.*

*Por otro lado, se destaca la importancia que tienen los foros en la educación semi-presencial y en esta misma investigación.*



## **1.1. Introducción**

La aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo propicia el aprovechamiento integral de los recursos tecnológicos disponibles a fin de generar propuestas educativas centradas en los estudiantes y de un alto valor formativo. También permite la construcción de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje -EVEAs-, que aportan flexibilidad e interactividad en el proceso y que permiten la interacción enriquecedora entre todos los participantes.

La inclusión de los EVEAs en el ámbito educativo es ya una realidad. Los EVEAs se han convertido en una extensión natural de las Instituciones de Educación Superior y Universitaria, como espacios de enseñanza y aprendizaje, colaboración y comunicación social con mayor presencia e importancia en un mundo globalizado. Los sistemas de enseñanza tradicionales se encuentran en un momento de plena metamorfosis hacia modelos educativos acordes con las demandas de los ciudadanos de la Sociedad de la Información, en donde la inclusión de las TICs para el desarrollo de actividades de aprendizaje en el aula y las plataformas de tele-formación es ya una realidad incuestionable. Por otra parte, los modelos docentes de las instituciones educativas tradicionalmente presenciales transitan hacia modalidades mixtas, esto requiere de una importante visión y apoyo institucional por su marcado carácter estratégico y organizativo.

Se podría afirmar sin lugar a dudas, que los EVEAs son elementos fundamentales en las instituciones educativas, ya que gracias a ellos, el acceso a la educación se amplía, se promueve el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo, es posible crear comunidades de aprendizaje centradas en el estudiante y tornar los roles tradicionales del proceso de enseñanza y aprendizaje más fluidos.

Si bien en la actualidad, la mayoría de las carreras en las instituciones educativas se desarrolla en forma presencial, es cierto que la tendencia es que las actividades presenciales se complementen e integren con la utilización de

los EVEAs para el desarrollo de actividades académicas dentro o fuera del espacio físico del aula. Tal es el caso del INSPT, Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional.

Para lograr esta complementación de lo presencial con lo virtual, las instituciones educativas crean sus propios Campus Virtuales, y dentro de ellos, contenidas en los EVEAs diseñan las aulas virtuales<sup>1</sup>, cada una correspondiente a una actividad formativa (puede ser una asignatura) diferente. El aula virtual es un espacio de aprendizaje en línea. Se puede realizar una analogía con un aula real en la que se encuentran profesores y alumnos para tener una experiencia educativa. El alumno, inscripto en el curso, interactúa con sus docentes y sus pares, con el último objetivo de alcanzar los conocimientos y competencias específicos de la asignatura.

En la creación del Campus virtual, el INSPT utiliza Moodle que por su difusión y aceptación se ha convertido de forma implícita en un estándar y que permite a los alumnos acceder al material didáctico relacionado con los contenidos del curso fomentando la interacción y cooperación de los integrantes de los grupos de aprendizaje.

El aula virtual permite al alumno adquirir conocimientos, experimentar, debatir, expresarse, comunicarse, medir sus logros, siempre inmerso en un ambiente en el que predominan la interactividad y la interacción.

Siguiendo a Zangara y Sanz (2012), existen diferencias conceptuales entre interacción e interactividad. En un escenario de enseñanza y aprendizaje hay interacción, si sus miembros tienen la posibilidad de discutir ideas, analizar casos, recibir informaciones, etc. sean estos espacios sincrónicos o asincrónicos. Los espacios de interacción están definidos por la relación con otra persona o personas, que pueden ser docentes, ayudantes, tutores, otros alumnos, etc. Siempre se interacciona con otras personas, en espacios físicos (aula presencial) o mediados tecnológicamente (aula virtual).

En cambio, hay interactividad en la medida en que los participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje pueden relacionarse con el medio, por

---

<sup>1</sup> Campus virtual entendido como comunidad virtual de la Institución. Y aula virtual, como el espacio en Internet, contenido dentro de un Campus Virtual, en el cual se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada asignatura.

ejemplo los materiales del curso, cuando los alumnos sienten que pueden apropiarse del diseño y convertir la propuesta didáctica en suya. La interacción se da entre personas y la interactividad se da entre las personas y la tecnología mediadora.

Si bien interactividad e interacción son las características del aula virtual que enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje, es cierto también que no toda situación de interacción genera de por sí un impacto positivo sobre el aprendizaje. Es crucial planificar las situaciones de interacción para que éstas puedan tener un impacto tanto cognitivo como social en los estudiantes. Y así como es necesario planificar las interacciones para lograr intercambios significativos, también es relevante tomar en cuenta la dimensión social al diseñar un aula virtual.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en el aula virtual cuentan con posibilidades asincrónicas. La interacción temporal en los espacios virtuales (e-mail, chats sincrónicos, foros asincrónicos), es diferente a la interacción que ocurre en las clases presenciales.

Entre las herramientas de comunicación asincrónicas, el foro de discusión es actualmente el espacio propicio para llevar a cabo discusiones focalizadas en la cual se desarrolla un concepto o se resuelve un problema, y en donde se requiere llegar a una conclusión.

Como varios investigadores lo han señalado (Oktaç, 2001; Montiel, 2002; Lapadat, 2002), las intervenciones en los foros favorecen la reflexión de los participantes sobre sus propias contribuciones a la discusión, ya que permiten el replanteo del conocimiento previo a medida que los estudiantes plantean preguntas y discuten ideas con sus compañeros del grupo. Se favorece el aprendizaje a través de la reflexión y la interacción no sólo leyendo lo que otros escriben, sino influyendo en el desarrollo de las respuestas mediante la interacción de unos con otros.

“El foro de discusión dentro del aula virtual es fundamental para mantener la interacción, pero necesita ser alentado e introducido a la clase por el profesor y reglamentado su uso, de modo que constituya un espacio más dentro del

aula, donde la comunicación se realiza con respeto y dentro de los temas previstos” (Scagnoli, 2001, p. 6)

El profesor debe presentarlo como un espacio para la retroalimentación, los alumnos deben sentirse implicados y libres para interactuar a través de él. Le corresponde al docente procurar, a través de la retroalimentación, fomentar el uso del foro y las interacciones de los estudiantes entre sí.

Es de fundamental importancia la figura de un tutor o dinamizador que enriquezca el proceso y mantenga el objetivo de la construcción conjunta, que puede ser el docente del aula o bien otro profesional abocado a la tarea de tutor.

El alumno tiene que familiarizarse con el uso del foro en modo paulatino, y el docente debe esperar a que este proceso se complete, activándolo cuando lo considere necesario.

Es vital entonces contar con los elementos teóricos y con relatos de experiencia en el uso de los foros en las aulas virtuales, para tener un conocimiento más amplio de las interacciones generadas en los procesos de aprendizaje de un escenario virtual.

## **1.2. Motivaciones**

El presente trabajo pretende llevar a cabo un estudio exploratorio de las interacciones ocurridas en los foros, describiendo y analizando los diferentes tipos de interacciones entre profesores-alumnos-saberes en los foros de debate de un curso.

Se realiza en el marco de un aula virtual, utilizada como complemento de la clase presencial, en la cual se trabaja sobre la asignatura Análisis Matemático II, de segundo año de la Tecnicatura Superior en Informática Aplicada, que se dicta en el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico (INSPT - UTN).

Todas las carreras que se cursan en el INSPT destinan parte importante del currículum a la formación en el área de Matemática, especialmente en los dos primeros años del ciclo de tres años, que es la duración de las carreras.

Se observa que cada año se producen bajos promedios de notas y altas tasas de reprobación en asignaturas del área Matemática. El bajo rendimiento académico en estas asignaturas es un indicador que preocupa a los docentes y a las autoridades de la Institución, por no obtenerse los resultados esperados y sobre todo, porque las ciencias básicas son indispensables para la comprensión y el exitoso desarrollo de otras muchas de las asignaturas específicas de las carreras.

Los alumnos de las distintas tecnicaturas que se cursan en el INSPT, en general, poseen un bajo dominio en asignaturas de Matemática.

En la tecnicatura Informática Aplicada, ámbito en el cual se desarrolla esta investigación, se refleja en las estadísticas que es bajo el porcentaje de alumnos que completa, en una primera instancia, la cursada de las asignaturas de Matemática y logra aprobar todas las evaluaciones parciales<sup>2</sup>. Ocurre, año tras año, que existe un número elevado de alumnos que abandona la cursada de dichas asignaturas de Matemática, debiendo recursarlas en el ciclo lectivo siguiente, provocando un retraso en la obtención del título, extendiendo los tres años pautados como duración de la carrera a cuatro o aún más años. Entre los que completan la cursada de una determinada asignatura de Matemática, muchos reprobaban la evaluación final en las primeras instancias de examen. Incluso, se presentan casos de alumnos que abandonan la carrera por no lograr aprobar alguna de las asignaturas del área de Matemática.

Con respecto a los docentes del área de Matemática de la carrera, se presentan variadas situaciones:

Algunos de ellos dictan la asignatura en forma tradicional, es decir expositiva, otros en forma dialogada, permitiendo la participación de sus alumnos e incluyendo la resolución de ejercicios en grupos. Algunos docentes le agregan a esta metodología la utilización, para el dictado de sus clases, de software

---

<sup>2</sup> Cuadro con datos y porcentajes en el Anexo 1 – Porcentajes de aprobados de la asignatura . (Datos del SIU - INSPT)

matemático como herramienta auxiliar, asistiendo al laboratorio de Informática en forma esporádica. Y una minoría dicta sus clases, directamente en el laboratorio de Informática, utilizando la computadora como elemento esencial en el desarrollo de las clases<sup>3</sup>.

Del total de docentes del área de Matemática, son pocos los que utilizan para el dictado de la asignatura, como herramienta complementaria, el recurso de un aula virtual, alojada en el Campus Virtual del Instituto<sup>4</sup>.

Una de las asignaturas en la que los alumnos presentan los problemas de rendimiento relatados, es Análisis Matemático II, de segundo año de la Tecnicatura en Informática Aplicada y es la asignatura que sirve de marco a este trabajo. Cada año, hay un número importante de alumnos que comienzan la cursada, y no llegan a rendir la primera evaluación parcial, por desertar durante los primeros meses del ciclo lectivo. Otro grupo de alumnos rinde las evaluaciones parciales, pero no logra aprobarlas, con lo cual se ve en la obligación de recurrir a la asignatura. Cabe destacar que la asignatura se dicta, desde hace muchos años, en el laboratorio de informática. La PC es una herramienta esencial en las clases, y el docente desarrolla sus clases con el auxilio permanente de programas de cálculo asistido - CAS -. De igual forma, los alumnos realizan sus trabajos prácticos, también auxiliados por la computadora.

Desde hace dos años, las clases presenciales se complementan con el aula virtual Análisis Matemático II, diseñada por el profesor en un intento por mejorar el rendimiento de los alumnos.

La situación citada de bajo rendimiento académico en Matemática, que ocurre en el INSPT, no es privativa de la institución, ya que no escapa a la problemática, que se da a nivel mundial, de los alumnos terciarios y universitarios.

Uno de los problemas más relevantes dentro del ámbito educativo mundial y que afecta a todos los sectores involucrados en la educación, es el bajo rendimiento académico en el área de las ciencias básicas. Este problema de

---

<sup>3y4</sup> Cuadro con datos y porcentajes en el Anexo 2 – Recursos utilizados por los docentes de la Carrera. (Datos extraídos de estudios previos del autor)



bajo rendimiento, deserción y repitencia se agrava en mayor medida, en las carreras del Nivel Superior.

Los factores que provocan el citado fracaso en el aprendizaje, en los alumnos de nivel terciario y/o universitario, pueden atribuirse a:

- ◆ La ausencia de una base sólida proveniente de sus estudios secundarios.
- ◆ La escasa motivación de los estudiantes. La motivación es un factor determinante y complejo en el proceso de enseñanza aprendizaje que garantiza el éxito en la tarea educativa, promueve la voluntad, estimula el interés. Los alumnos no se sienten atraídos por los conocimientos matemáticos, considerándolos innecesarios y poco accesibles para la mayoría.
- ◆ Cuestiones personales de los alumnos, como la poca madurez para asumir compromisos que demandan disposición al estudio y una importante dedicación.
- ◆ La utilización, por parte de los docentes, de estrategias didácticas no actualizadas, como las tradicionales clases expositivas, que no permiten la participación activa de sus alumnos, y menos aún la interacción de estos últimos entre sí.

Son muchas las investigaciones y estudios que analizan el problema del bajo rendimiento en Matemática de los alumnos universitarios. Algunos tratan de detectar las causas que explican el origen del problema, otros investigan posibles soluciones; pero lo cierto es que la Matemática es una asignatura que ha presentado muchas dificultades de aprendizaje en los alumnos a nivel mundial.

Esta situación conduce a que, además de realizar una reflexión necesaria y rigurosa de las causas de los bajos rendimientos, las instituciones educativas se vean en la urgencia de explorar e implementar innovaciones tendientes a mejorar la eficacia en la enseñanza de la Matemática.

Es en este punto donde es imposible ignorar las ventajas que ofrecen los recursos tecnológicos existentes, que permiten generar propuestas educativas innovadoras para encarar el problema relatado. Y entre estas propuestas, ocupa un lugar preponderante la creación y diseño de un aula virtual insertada en el Campus Virtual de la Institución.

No se trata de presumir que, mediante la utilización de un aula virtual, los alumnos alcanzarán sin escollos los objetivos propuestos por el docente de Matemática. Los jóvenes, mejor que cualquier otro grupo social, están familiarizados con las formas de identidad y sociabilidad que plantean las nuevas tecnologías y el mundo de lo "virtual". Se trata pues, de brindarles la posibilidad de moverse en un ambiente conocido y familiar, y fomentar en ellos la utilización de la tecnología, no sólo para comunicarse y mantenerse conectados con sus pares, sino también para descubrir conceptos y adquirir conocimientos, logrando así un aprendizaje significativo.

Los EVEAs tienen características y potencialidades que lo convierten en un espacio apropiado para la enseñanza de la Matemática. Las aulas virtuales permiten la interactividad entre los alumnos y de alumnos con profesores, posibilitan el dinamismo y la conectividad.

Concretamente, los alumnos tienen la posibilidad de acceder en cualquier momento y desde cualquier lugar para comunicarse con sus compañeros y con el profesor y para realizar consultas. Pueden realizar sus propios aportes, los cuales quedan registrados y de esta forma, todos los alumnos tienen acceso a lo que escribieron sus compañeros, lo cual favorece el desarrollo del espíritu crítico, al poder analizar y reflexionar sobre los aportes del resto del grupo. Y al permitir que cada participante gestione sus tiempos, favorece el trabajo autónomo de los alumnos.

Como marco teórico para interpretar los procesos que ocurren en el aula virtual se utiliza la teoría de las situaciones didácticas formulada por Guy Brousseau, entre los años 1970 y 1990. Dado que dicha teoría fue concebida para modelizar las relaciones e interacciones entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje en un aula presencial, se hace necesario identificar

de qué forma ocurren y se manifiestan los elementos característicos de la teoría de las situaciones didácticas en un ambiente virtual.

### **1.3. Objetivo de la Tesis**

A la luz de la teoría de las situaciones didácticas se plantea como objetivo de la investigación:

Describir las situaciones didácticas en un entorno virtual a partir de las acciones desplegadas por el profesor y los alumnos en el foro virtual, así como las interacciones entre los alumnos con el fin de aportar elementos de reflexión y análisis relativos a las características del contrato didáctico, la gestión del tiempo y las interacciones del sistema didáctico en un escenario virtual.

Las acciones planteadas para alcanzar el objetivo son:

- Investigar las interacciones producidas en el foro del aula virtual y sus efectos en el aprendizaje de los alumnos.
- Clasificar las interacciones, considerando las relaciones entre los componentes del proceso educativo: alumno, profesor, contenido y medio.
- Estudiar y evaluar cada una de las interacciones ocurridas entre los alumnos y entre los alumnos y el profesor, definiendo y utilizando indicadores que permitan determinar la efectividad de las interacciones en el proceso de construcción del conocimiento matemático.

Mediante la investigación y el análisis de las interacciones que se producen en el foro del aula virtual en cuestión, se pretende colaborar en la búsqueda de los métodos que puedan mejorar las estrategias de enseñanza para contribuir a un aprendizaje colaborativo. Y de esta forma, que la utilización del aula virtual como complemento de la clase presencial produzca realmente un efecto formativo.

Se espera que la presente investigación se constituya en un aporte al conocimiento de las interacciones que ocurren en un aula virtual. Y dado que el recurso, por excelencia, a través del cual pueden estudiarse las interacciones

es el foro virtual, este trabajo se dedica a la tarea de analizar las interacciones ocurridas en los foros virtuales creados especialmente.

El foro es una herramienta tan potente que genera un espacio favorecedor de la comunicación escrita y propicia un ámbito adecuado para la discusión y el debate, de modo que muchas veces, hasta los alumnos que no se atreven a opinar en una clase presencial sí lo hacen por esta vía. Por lo tanto, favorece situaciones de aprendizaje, como también permite generar una red de contención social y de vinculación entre el alumno, su profesor y sus compañeros.

La importancia del foro en la educación auxiliada por herramientas digitales radica, entre otras cuestiones, en que es un lugar de encuentro que permite a los alumnos abordar, desde cualquier lugar, los contenidos concretos de la semana, además de ser un espacio de tutoría común que permite al profesor orientar y hacer el acompañamiento a los alumnos, guiando el proceso hacia la construcción de conocimientos en un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Además de permitir analizar las interacciones de los alumnos entre sí y con el profesor, es un espacio que aporta información específica sobre las estrategias didácticas llevadas a cabo por el profesor.

En la medida en que el presente trabajo detalle las participaciones, productivas o no productivas, de los alumnos, las intervenciones del profesor, y las estrategias utilizadas por este último para provocar discusiones productivas, podrá utilizarse la experiencia, para el diseño de futuros foros.

#### **1.4. Estructura**

Este trabajo de investigación se organiza en ocho capítulos.

En el presente capítulo 1, se detallan las motivaciones que indujeron a la realización de la investigación. También se plantean los objetivos propuestos y las acciones realizadas para lograrlos. Así como también, se destaca la importancia que tienen los foros en la educación semi-presencial, y en esta misma investigación.

En el capítulo 2 se describe el marco teórico, la teoría de las situaciones didácticas, concentrando la atención en los elementos esenciales de dicha teoría -interacciones, medio, situación a-didáctica, situación didáctica, tiempo didáctico, contrato didáctico - que pueden trasladarse y adaptarse a las características de los ambientes virtuales.

En el capítulo 3 se realiza, por un lado una descripción de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje -EVEAs- , y por el otro, se detallan las características y tipos de interacciones que tienen lugar en un aula virtual. Todo esto analizado desde la perspectiva de los conceptos de la teoría de las situaciones didácticas adaptados al aula virtual.

En el capítulo 4 se describen las generalidades de la carrera en la cual se implementa el aula virtual como complemento del aula presencial. También se elabora una descripción del aula virtual de Análisis Matemático II, en términos técnicos y metodológicos, a fin de caracterizar el medio en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por último, se presentan los contenidos que se pretende que los alumnos adquieran, y las actividades planteadas a los alumnos para tal fin.

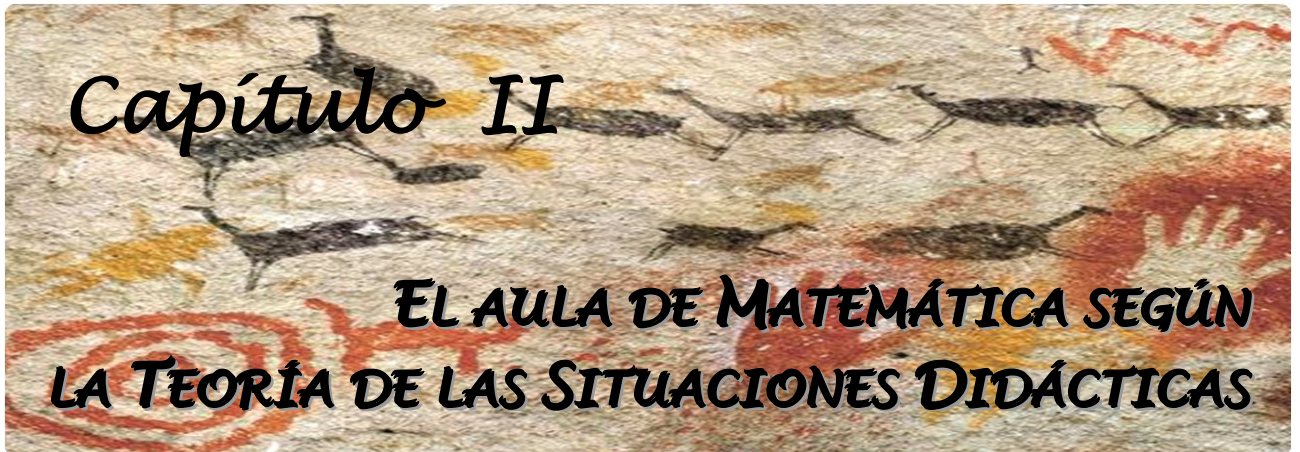
En el capítulo 5 se presenta el instrumento diseñado en este trabajo para el análisis de las interacciones en el foro. Se mencionan y describen algunos instrumentos previos, que sirvieron como antecedente.

En el capítulo 6 se presenta la experiencia del aula virtual de Análisis Matemático II y se muestran los aportes de los alumnos. También se presenta una puesta en escena previa, llevada a cabo el ciclo lectivo anterior.

En el capítulo 7 se realiza el análisis e interpretación de las interacciones, utilizando el instrumento diseñado, lo que permite distinguir, del total de las interacciones ocurridas, las verdaderamente productivas, es decir que redundaron en apropiación de conocimiento.

Por último, los resultados y conclusiones se exponen en el capítulo 8.

El anexo consta de datos, tablas y gráficos que completan e ilustran los relatos de las experiencias del aula virtual Análisis Matemático II.



*En el presente capítulo se describe el marco teórico, la teoría de las situaciones didácticas, concentrando la atención en los elementos esenciales de dicha teoría -medio, interacciones, situación a-didáctica, situación didáctica, tiempo didáctico, contrato didáctico- que pueden trasladarse y adaptarse a las características de los ambientes virtuales.*



## 2.1. Introducción

La teoría de las situaciones didácticas, desarrollada por Guy Brousseau, tiende a unificar e integrar los aportes de varias disciplinas y permite conocer las posibilidades de mejoramiento de la enseñanza de la Matemática. Puede concebirse como un recurso tanto para comprender las acciones de los docentes como para producir problemas o actividades adaptadas a los saberes, a los alumnos y al medio.

Si se concibe a la enseñanza como las relaciones entre el sistema educativo y el alumno, vinculadas a un conocimiento concreto, entonces la relación didáctica puede interpretarse como una comunicación de informaciones (Figura 1).

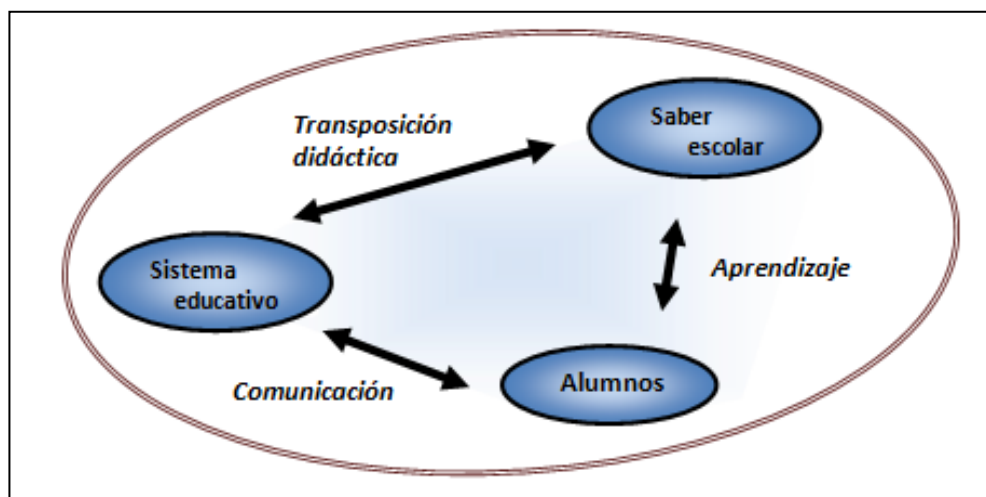


Figura 1: Modelo de organización del sistema educativo según Brousseau.

Según este esquema, el profesor organiza el saber a enseñar en una serie de mensajes para que el alumno tome lo que debe adquirir. El objetivo de esos mensajes es, en esencia, la enculturación del alumno por parte de la sociedad.

Por otro lado, expertos han demostrado, respecto de los fenómenos de aprendizaje, que es innegable y fundamental, la tendencia natural de los sujetos a adaptarse a su medio. Ejemplos de esto son: Skinner, que estudia el papel de los estímulos, Piaget, que se ocupa de la génesis no escolar de los co-

nocimientos, Vygotski, que estudia la influencia del medio sociocultural en el aprendizaje de los alumnos; entre otros.

La enseñanza se convierte, entonces, en una actividad que concilia dos procesos: uno de enculturación y otro de adaptación independiente.

Durante la década del 60, Guy Brousseau comienza a interesarse en cuestiones de psicología cognitiva, relacionadas con la enseñanza de la Matemática. Sus inquietudes lo llevan a plantearse interrogantes como: ¿Por qué un sujeto tiene la necesidad de un conocimiento matemático determinado para tomar ciertas decisiones? ¿Qué información debe recibir el sujeto por parte del medio para orientar sus elecciones y comprometer tal conocimiento en lugar de otro?

Estas preguntas conducen a considerar al medio como un sistema autónomo, que necesita ser modelado. A las interrelaciones que se establecen entre el sujeto y el medio, las denomina "situación".

Situación es entonces, un modelo de interacción del sujeto con cierto medio que determina un conocimiento dado. Algunas situaciones requieren la adquisición anterior de variados conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras situaciones que permiten al sujeto construir por sí mismo un conocimiento nuevo, en un proceso de génesis artificial.

La enseñanza se piensa como un proceso centrado en la producción de los conocimientos en el ámbito escolar. Producir conocimientos supone tanto establecer nuevas relaciones, como transformar y reorganizar otras. E implica validarlos, según los cánones aceptados por la comunidad Matemática.

Las hipótesis centrales de la epistemología de Jean Piaget son consideradas como marco para modelizar la producción de conocimientos. El conocimiento matemático se va constituyendo básicamente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas que son generados a su vez por otros problemas. La Matemática es concebida como un conjunto organizado de saberes elaborados por la cultura.

Nace de esta forma, la teoría de las situaciones didácticas, con la cual se estudian y modelan fenómenos didácticos que ocurren cuando un profesor se propone enseñar una noción, un teorema o un procedimiento a sus alumnos.



Sustentada en una concepción constructivista, en el sentido piagetiano del aprendizaje, esta teoría permite diseñar y explorar un conjunto de secuencias concebidas por el profesor con el objetivo de disponer de un medio para realizar un determinado proyecto de aprendizaje. Y propone investigar las condiciones bajo las cuales se constituyen los conocimientos matemáticos, considerando que el control de esas condiciones permite reproducir y optimizar los procesos de adquisición escolar del conocimiento matemático.

Este modelo describe el proceso de producción de conocimientos matemáticos en una clase, a partir de un sistema de interacciones básicas<sup>1</sup>, el sistema didáctico, que se puede esquematizar mediante el triángulo didáctico, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres actores, indicados por los vértices: Saber – Profesor – Alumno. (Figura 2)

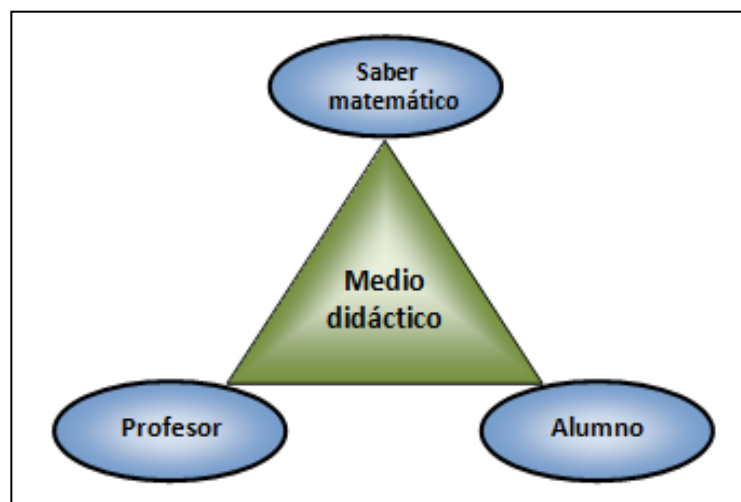


Figura 2: Esquema del triángulo didáctico.

El triángulo didáctico permite sintetizar las relaciones entre los actores, sus lados evidencian las interacciones básicas<sup>2</sup>:

- ♦ alumno - conocimiento,
- ♦ profesor - alumno,
- ♦ profesor – conocimiento.

<sup>1</sup>Interacción entendida como la relación entre personas. Zangara y Sanz (2012).

<sup>2</sup>El análisis del triángulo didáctico se retoma más adelante.

A partir de estas interacciones, surge la necesidad de un medio pensado y organizado con intencionalidad didáctica, un medio que ofrece resistencia y retroacciones, en el que también es fundamental la relación del sujeto con el lenguaje, que le brinda las posibilidades de interacción y comunicación<sup>3</sup>.

Las interacciones entre alumno y medio son descritas a partir del concepto teórico de situación a-didáctica, que modeliza la actividad de producción de conocimiento del alumno, de manera independiente de la mediación docente. El sujeto entra en interacción con una problemática, poniendo en juego sus propios conocimientos, pero también modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos, a partir de las interpretaciones que hace sobre los resultados de sus acciones (retroacciones del medio). El concepto de medio incluye tanto una problemática Matemática inicial que el sujeto enfrenta, como un conjunto de relaciones también matemáticas, que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimientos en el transcurso de la situación, transformando en consecuencia la realidad con la que interactúa.

Las interacciones entre docente y alumno a raíz de la interacción del alumno con el medio se describen y se explican a través de la noción de contrato didáctico. Este concepto teoriza sobre las elaboraciones con respecto a un conocimiento matemático en particular, que se producen cuando cada uno de los sujetos de la relación didáctica interpreta las intenciones y las expectativas –explícitas e implícitas- del otro, en el proceso de comunicación. Cuando el docente dice, o gesticula, o sugiere, a raíz de una intervención del alumno referida al tema matemático que se está tratando, además de lo dicho explícitamente, juega una intención que muchas veces se expresa entre líneas. El alumno trata de descifrar los implícitos: supone, infiere, se pregunta y se responde qué quiso decirle el docente.

Es necesaria la existencia de un “medio”, dado que la relación didáctica va a extinguirse y el alumno, en el futuro, deberá hacer frente a situaciones desprovistas de intenciones didácticas. Esto implica que un proceso de aprendizaje basado exclusivamente en interacciones con el docente, sin la confrontación del alumno con una porción de la “realidad” que puede conocerse –y por

---

<sup>3</sup>La relación con el lenguaje se analiza más adelante.

lo tanto modificarse- a través de las herramientas que ofrece la Matemática, deja muy poco espacio para que el alumno confronte sus anticipaciones con las respuestas de la realidad con la que interactúa, y aprenda en esa confrontación a controlarla por un lado y a reconocer el alcance de las relaciones utilizadas, por el otro.

Sin las interacciones con un medio se desdibuja, tanto el papel de los conceptos matemáticos como medio de resolución de problemas, como la posibilidad de poner en juego herramientas de validación propias de la disciplina. Ahora bien, una visión de la enseñanza que se centre exclusivamente en los procesos de producción de conocimientos en interacción autónoma con un medio, sin las retroacciones de quienes comparten la misma comunidad, ni la mediación de quienes representan el saber cultural (los docentes) desconoce el carácter social y cultural de la construcción de conocimientos escolares. Desde esta perspectiva, la clase se piensa como un espacio de producción en el cual las interacciones sociales son condición necesaria para la emergencia y la elaboración de cuestiones matemáticas.

Los dos tipos de interacciones básicos: alumno con medio y alumno con docente, conforman en la teoría de situaciones, un sistema. Este sistema es la situación didáctica. Las relaciones entre los sub-sistemas son complejas y están sujetas permanentemente a re-elaboraciones teóricas. Para que ocurra una situación didáctica no es indispensable la presencia de un contexto escolar, tampoco lo es la conformación de una clase presencial en un aula física, en cambio sí lo es el carácter intencional, es decir, tiene que existir alguien que tenga el propósito explícito de que un sujeto aprenda.

## **2.2. Modelización de las situaciones en didáctica**

Una situación es una interacción entre un sujeto y un medio determinado. Interacción indica un ida y vuelta entre el sujeto y el medio: frente a un problema el sujeto elige, entre varias posibles, una alternativa Matemática, la pone en juego y analiza los resultados de sus acciones reafirmando sus decisiones o rectificándolas. Al hacer este movimiento está produciendo conocimiento, o bien confirmando una cierta relación Matemática que se ajusta al problema que encara, o bien tomando conciencia de que lo realizado no es lo correcto.

El medio es un subsistema autónomo, con el cual el sujeto interactúa. El sujeto, para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable, dispone de una gama de decisiones que dependen del uso de un conocimiento preciso. Se establece así un juego de acciones y retroacciones entre el sujeto y el medio, pero para que este juego de acciones y retroacciones a raíz de una problemática Matemática sea posible, deben cumplirse dos condiciones indispensables: que el sujeto – el alumno convocado a aprender- se ubique en una posición de producción y que el problema y el modo de plantearlo ofrezcan la posibilidad de que el sujeto valide sus acciones.

Una situación didáctica puede definirse como todo el entorno del alumno incluyendo al docente y al sistema educativo. Es decir, es un modelo que describe la actividad del profesor y también la del alumno.

Siguiendo esta concepción, el aprendizaje se logra por medio de una adaptación del sujeto que aprende, al medio creado por esa situación, haya o no intervención de un docente en el transcurso del proceso. Y los conocimientos se manifiestan como instrumentos de control de esas situaciones.

Para controlar el entorno y lograr así la adaptación, los sujetos actúan manifestando sus conocimientos de varias formas distintas, entre ellas se pueden observar:

- ♦ Intercambio de informaciones no codificadas o sin lenguaje (acciones y decisiones)

- ♦ Intercambio de informaciones codificadas en un lenguaje (mensajes)
- ♦ Intercambio de juicios (sentencias que tienen rol de teoría)

Los alumnos se convierten, así, en reveladores de las características de las situaciones a las que reaccionan.

### 2.2.1. Clasificación de las situaciones didácticas

➤ *Situación de acción:*

Se presenta en una primera fase del proceso, en la que se genera una “interacción” entre el alumno y el medio físico, en referencia a un problema planteado que el alumno debe resolver. El alumno actúa sobre el medio, formula, prevé, explica la situación. Toma decisiones, y actúa desarrollando y aplicando nuevas estrategias. Cada una de las estrategias desarrolladas se adopta rechazando intuitivamente o racionalmente una estrategia anterior. Una estrategia nueva se somete a la experiencia y puede ser aceptada o rechazada, según si el alumno la considera eficaz o no. La sucesión de situaciones de acción constituye el proceso por el cual el alumno “aprende” un método a aplicar para resolver el problema propuesto.

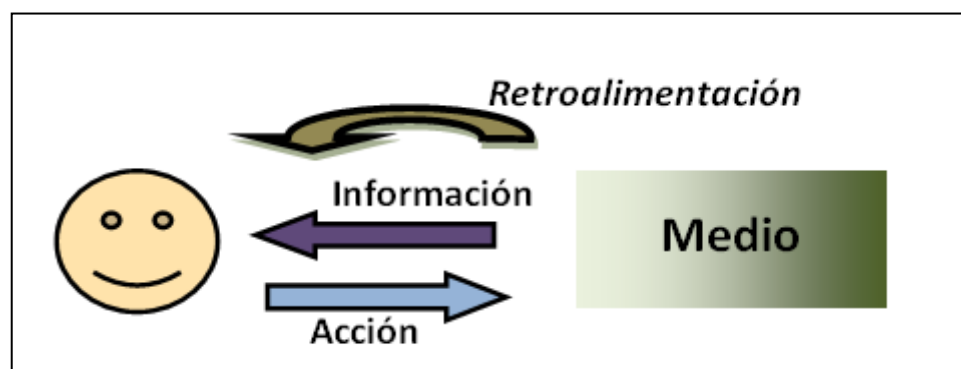


Figura 3: Esquema de la situación de acción.

Actuar consiste en elegir directamente los estados del medio antagonista en función de sus propias motivaciones. Si el medio reacciona

con cierta regularidad, el sujeto puede llegar a relacionar a algunas informaciones con sus decisiones –retroalimentación-, anticipar sus reacciones y a considerarlas para sus acciones futuras (Figura 3).

Los conocimientos permiten producir y modificar esas anticipaciones. El proceso mediante el cual se modifican los conocimientos es el aprendizaje.

➤ *Situación de formulación:*

Se presenta en una segunda fase, su objetivo es la “comunicación” en informaciones entre los alumnos.

El alumno, para que su método de resolución al problema propuesto resulte eficaz, debe poder comunicar a sus pares, la estrategia que propone, porque de esta forma, podrá actuar sobre la situación. Esta comunicación está sometida a dos tipos de retroacciones: una inmediata, por parte de sus pares, que la comprenden o no, y una mediata, por parte del medio, cuando aplica la estrategia y ésta resulta eficaz o no.

La formulación de un conocimiento amplía sus posibilidades de aprendizaje y adquisición. Le permite al sujeto reconocer, identificar, descomponer y reconstruir un conocimiento. Es necesaria entonces, para que sea posible la formulación, la existencia de otro sujeto, al cual comunicar el conocimiento. Un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre

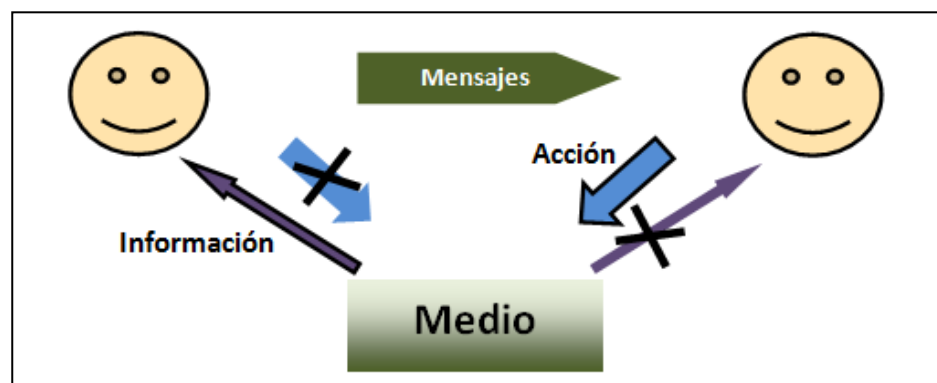


Figura 4: Esquema de la situación de formulación.

un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje (Figura4). Los dos interlocutores deben cooperar en el control del medio externo, ya que se hace imposible que uno o el otro puedan hacerlo solos.

Y la formulación de los conocimientos pone en juego repertorios lingüísticos diversos, como sintaxis y vocabulario.

➤ *Situación de validación:*

Es la tercera fase, el objetivo es convencer a uno o varios interlocutores de la validez de las afirmaciones que realiza.

Se da cuando algunos alumnos proponen un enunciado, o bien intentan establecer que el enunciado de algún otro alumno es falso. Los alumnos organizan enunciados, construyen teorías y aprenden cómo convencer a los demás. Deben, no solamente comunicar una información, sino también afirmar que lo que dicen es verdadero, sostener su opinión o presentar una demostración. De esta forma, las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir aceptarlas o rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aseveraciones.

Las fases de acción y formulación conllevan procesos de corrección, para asegurar la pertinencia, adecuación, adaptación o conveniencia de los conocimientos en cuestión. En este momento, el emisor se

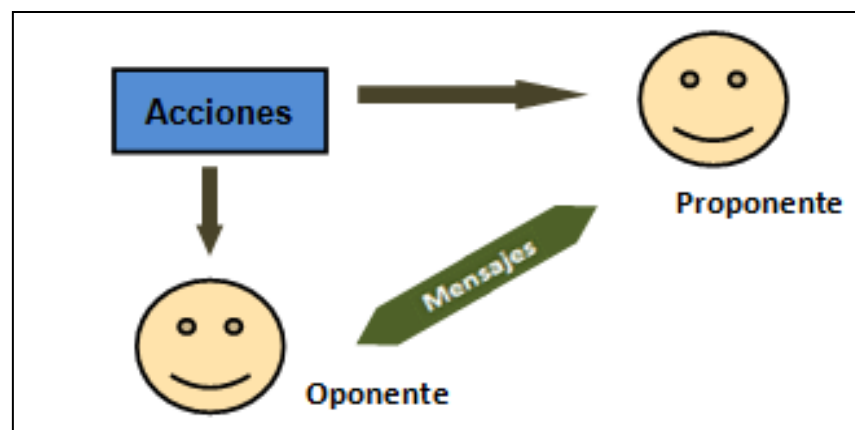


Figura 5: Esquema de la situación de validación.

convierte en proponente y el receptor en oponente (Figura5). Poseen las mismas informaciones para tratar el tema, cooperan en la búsqueda de la verdad, pero también se enfrentan cuando hay dudas, jugando alternadamente estos roles.

Cada uno puede tomar posición con respecto a un enunciado y, si hay desacuerdo, pedir una demostración o exigir que el otro aplique sus declaraciones en la acción con el medio.

➤ *Situación de Institucionalización:*

Es la destinada a establecer “convenciones sociales”. En la práctica, las situaciones de acción, formulación y validación no son suficientes para lograr que se concrete el proceso de enseñanza. Es necesaria una última fase de institucionalización, que otorgue a determinados conocimientos, el estado cultural indispensable de saberes. Los conocimientos alcanzan el estatus de saberes si se los puede reubicar dentro de un repertorio especial cuya importancia y uso son confirmados por la cultura y la sociedad. Los conocimientos canónicamente constituidos son los que resultan inteligibles para los otros, compartidos, conformes con la voluntad de la sociedad, y cuya importancia está garantizada por la historia y la cultura y pueden ser reutilizados en el futuro.

Este concepto, definido como: “La consideración “oficial” del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento constituye el objeto de la institucionalización.” (Brousseau, 1994, citado en Panizza, 2004, p.14) Supone establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural, y no debe reducirse a una presentación del saber cultural en sí mismo desvinculado del trabajo anterior en la clase. Durante la institucionalización se deben sacar conclusiones a partir de lo producido por los alumnos, se debe recapitular, sistematizar, ordenar, vincular lo que se produjo en diferentes momentos del desarrollo de la secuencia didáctica,



etc., a fin de poder establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural.

Cada situación puede hacer que el sujeto evolucione. La génesis de un conocimiento puede ser el producto de una sucesión de nuevas preguntas y respuestas, en un proceso que se denomina “dialéctica”. En dichos procesos, las sucesiones de acción, formulación y validación pueden interactuar para acelerar los aprendizajes.

La acción, luego la formulación, más tarde la validación cultural y por último, la institucionalización parecen constituir un orden razonable para la construcción de saberes. Si bien no es el único ordenamiento posible, es el que suele observarse en la génesis histórica de las nociones matemáticas.

### **2.2.2. Situación didáctica, a-didáctica, fundamental**

Desde un punto de vista general de la enseñanza, puede decirse que la marca del saber es una asociación entre preguntas y respuestas. El docente plantea un problema que el alumno debe resolver, si el alumno responde, indica que sabe, en caso contrario, manifiesta una necesidad de saber que está requiriendo una enseñanza.

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana.” (Brousseau, 2007, p.30) Ese saber se manifiesta por medio de nuevas respuestas, que son la marca del aprendizaje.

Hay saberes que el sujeto puede obtener de las propias experiencias, de las propias interacciones con el medio, aún si ese medio no está organizado con fines de aprendizaje. Pero es cierto que esto no ocurre con la totalidad de los saberes, ya que un medio sin intenciones didácticas no es capaz de promover en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que adquiera.

Es tarea del docente provocar en el alumno las adaptaciones deseadas, esto lo realiza mediante la presentación de problemas, elegidos de tal modo que el alumno pueda aceptarlos. Esos problemas deben lograr que el alumno

actúe, reflexione, proponga una respuesta, evolucione, es decir, elabore y ponga en acción determinadas estrategias. Puede ocurrir que en el lapso transcurrido entre el momento de presentado el problema y la respuesta del alumno, el docente se abstiene de intervenir, y deja al alumno que actúe libremente, guiando sus decisiones por la lógica de la situación y no por la lectura de las intenciones del profesor. El alumno se encuentra así, resolviendo problemáticas sin la intervención directa del docente, generando hipótesis y conjeturas, poniendo en juego estrategias, sin que perciban propósitos didácticos. Y puede modificar sus decisiones tomando en cuenta la retroacción que le brinda el medio y debe realizar un cambio de estrategias para alcanzar el saber. Para que el alumno logre este cambio, el docente debe introducir en la situación, “las variables didácticas”. Esta situación se denomina “situación a-didáctica”. Es un momento de aprendizaje, no de enseñanza.

La situación a-didáctica está concebida bajo el supuesto de que los conocimientos que están en juego en dicha situación tienen una complejidad tal que requiere de tiempos de elaboración más o menos prolongados. Por eso, en una situación que se implementa varias veces cambiando cada vez algunas condiciones, las variables didácticas, dichos cambios van dando lugar a la producción de nuevas relaciones matemáticas por parte del sujeto. Existe entonces, una necesidad de provocar un juego entre anticipaciones y decisiones, a partir del cual el sujeto va modificando sus esquemas para resolver el problema planteado y produciendo conocimiento. El conocimiento en cuestión aparece como la estrategia óptima para resolver el problema involucrado.

G. Brousseau define la situación a-didáctica de la siguiente manera: “El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego.” (Brousseau, 1986, citado en Panizza, 2004, p.4)

En la situación a-didáctica, se pueden destacar algunos elementos esenciales:

- ♦ El carácter de necesidad de los conocimientos: la situación se organiza de tal manera que el conocimiento al que se apunta sea necesario para la resolución.
- ♦ El sujeto debe poder elegir entre varias estrategias, entendiendo que cuando se hace una opción, rechaza en simultáneo, otras alternativas.
- ♦ La situación tiene una finalidad que puede identificarse de manera independiente del conocimiento a producir.
- ♦ La noción de sanción no debe entenderse como castigo por un error. la idea es que la situación esté organizada de tal forma que el alumno interactúe con un medio que le ofrezca información sobre su producción. El alumno debe poder juzgar por sí mismo los resultados y tener la posibilidad de intentar nuevas resoluciones.
- ♦ La no intervención del maestro en relación al saber. Esto no significa que el docente se retire o se transforme en espectador, sino que debe intervenir con el fin de instalar y mantener a los alumnos en la tarea, alentándolos las veces que haga falta.

Un mismo conocimiento matemático o una misma noción están caracterizados por un conjunto estructurado de situaciones, que puede ser generado por las llamadas “situaciones fundamentales”, a través de un juego de variantes y variables. Estas situaciones fundamentales permiten engendrar un campo de problemas, lo cual proporciona una buena representación de conocimiento.

Las variables didácticas son los elementos que pueden ser modificados por el docente para provocar un cambio de estrategia en el alumno y permitirle a éste que llegue al saber matemático deseado. No todos los elementos que intervienen son variables didácticas en una situación, sino sólo aquel elemento de la situación tal que si se actúa sobre él, puede provocar adaptaciones y aprendizajes. Por ejemplo, la edad de los alumnos, sus entornos familiares, sus conocimientos anteriores, juegan un papel importante en la correcta resolución de una situación, pero el docente no puede, en el momento en que construye la

situación, modificarlos. En consecuencia, no se consideran variables didácticas de la situación.

Ahora bien, el alumno no puede resolver de entrada cualquier situación a-didáctica, por lo tanto el docente debe saber elegir las y procurar las que estén al alcance del alumno. Las situaciones a-didácticas preparadas con fines didácticos determinan el conocimiento enseñado en un momento dado. Esa situación o ese problema elegido por el docente, lo involucra a él mismo en un juego con el sistema de interacciones del alumno con su medio. Este juego más amplio es la llamada “situación didáctica”.

La situación didáctica comprende el proceso en el cual el docente proporciona el medio didáctico en donde el alumno construye su conocimiento. Entonces, la situación didáctica engloba las situaciones a-didácticas y consiste en la interrelación de los tres elementos que la componen. Dicha interacción acontece en el medio didáctico que el docente elabora para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento (situación didáctica) y pueda el alumno, a su vez, afrontar aquellos problemas inscritos en esta dinámica sin la participación del docente (situación a-didáctica). Es importante que la intención de la enseñanza no sea develada, que permanezca oculta a los ojos del alumno.

### **2.2.3. ¿Cómo se adaptan los alumnos a las situaciones?**

Los sujetos se adaptan a las situaciones con que se encuentran y construyen para ello conocimientos y saberes, manifestados en estrategias. Las variantes de una situación relativa a un mismo saber matemático pueden ser muy diferentes, y por lo tanto, conducir a estrategias eficaces distintas y también a distintas formas de conocer un mismo saber. El aprendizaje por adaptación supone que se elijan las variables de manera que el conocimiento que se quiere “hacer descubrir” sea más ventajoso que cualquier otro. En este contexto, el descubrimiento por parte de los alumnos de nuevas estrategias es posible en tanto éstas presenten ventajas mayores con respecto a una estrategia anterior que pasa a ser ineficaz. Para colaborar con estos sucesivos descubrimien-

tos de los alumnos, el docente puede modificar las variables didácticas, a través de “saltos informacionales”, que permitan un cambio de método.

Cada manera organizada y específica de tratar una noción Matemática es una “concepción”, es decir, un conjunto de conocimientos y saberes, utilizados simultáneamente para resolver una situación y se determinan como patrones de respuestas coherentes del sujeto a un tipo de situación. El pasaje de un conocimiento a otro dentro de la misma concepción es sencillo, no costoso, es lo que Piaget identifica como asimilación, pero el pasaje de una concepción a otra es más difícil, requiere cierta reorganización de los conocimientos anteriores, se trata de una acomodación, según Piaget.

La adaptación óptima de un sujeto a las situaciones, conduce al sujeto a concepciones diferentes para una misma noción Matemática. El aprendizaje supone frecuentes rupturas, algunas de las concepciones adquiridas desaparecen espontáneamente en provecho de una concepción nueva y mejor, pero en ocasiones, las concepciones adquiridas no desaparecen inmediatamente por la aparición de una concepción mejor, sino que resisten, provocan errores y se constituyen así en “obstáculos”.

Un obstáculo es un conocimiento, no una falta de él, que le da al alumno resultados correctos en determinados contextos que encuentra con frecuencia, pero que resulta totalmente ineficaz en otro ámbito. Pero estos conocimientos no son construcciones personales, sino respuestas generalizadas en ámbitos precisos, por lo cual, el alumno resiste a las contradicciones que el obstáculo le produce y al establecimiento de un conocimiento mejor. Un obstáculo se manifiesta a través de errores, pero como errores que en un mismo sujeto tienen elementos en común, como ser una manera de conocer, una concepción característica, un conocimiento anterior. De este modo, el obstáculo no desaparece con el aprendizaje de un nuevo conocimiento. Por el contrario, opone resistencia a su adquisición, a su comprensión, impide su aplicación, y lo más importante, subsiste en forma latente y reaparece en forma imprevista en un contexto distinto. Está claro, entonces, que no se puede ignorar un obstáculo, es indispensable identificarlo e incorporar su negación en el aprendizaje de un conocimiento nuevo. Para superar tales obstáculos se precisan situaciones didácticas

diseñadas para hacer que los alumnos sean conscientes de la necesidad de cambiar sus concepciones y para ayudarlos a conseguirlo. Este proceso es constitutivo del saber.

A modo de resumen, se puede concluir que la modelización de las situaciones en didáctica, en las cuales el docente se limita a crear y mantener las situaciones sin intervenir en el proceso cognitivo, permite identificar y mejorar las condiciones de la construcción autónoma de los conocimientos matemáticos. Pero es también cierto que en ocasiones conduce al alumno a conocimientos localmente correctos que luego se revelan insuficientes o incluso falsos y que hasta se constituyen en obstáculos. Por otro lado, la construcción autónoma de conocimientos no puede darles a éstos el estatus de saberes. Es necesaria en este punto, la intervención didáctica del docente. Por ello, se hace indispensable la inmersión de los modelos de situaciones en didáctica, en modelos más amplios, que incluyan las acciones del docente.

### 2.3. Teoría de las situaciones didácticas

Teniendo en cuenta las definiciones de situación, que fueron expuestas anteriormente:

- Situación como modelo de interacción que adquiere su sentido al tomar como objeto de estudio las condiciones en las que se da la difusión y adquisición de los conocimientos de Matemática,
- Situación como herramienta (entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente),
- Situaciones a-didácticas (las que provocan una actividad en el alumno sin la intervención del profesor)
- Situaciones didácticas (modelos que describen la actividad del profesor y también la del alumno).

Se puede realizar un análisis de la actividad de los participantes de las situaciones, así como de sus responsabilidades y compromisos.

“Una interacción se vuelve didáctica si y sólo si uno de los sujetos exhibe la intención de modificar el sistema de conocimientos de otro” (Brousseau, 2007, p. 49). En el caso de las situaciones didácticas, está claro que es el docente quien tiene la intención de provocar la adquisición de conocimientos en el alumno. Pero no menos cierto es que la situación de enseñanza no puede esquematizarse como se hacía tradicionalmente, mediante el triángulo profesor-saber-alumno, porque de esta forma, se ocultan las relaciones del sujeto con todo medio a-didáctico. La intervención del docente da lugar, para los conocimientos en juego, a un eventual funcionamiento en otros contextos, es decir, no solamente en las situaciones didácticas. Se constituye, así, otro medio donde el alumno actúa de forma autónoma. (Figura 6)

La comunicación didáctica tiene como objetivo brindar al alumno un instrumento de control o regulación sobre cierto medio. La conciencia que tiene el alumno de esa capacidad de control sobre el medio determina su conocimiento. Los conocimientos están sometidos a determinados reconocimientos para ser

canónicamente aceptados. Los instrumentos culturales de reconocimiento y organización de los conocimientos son los saberes.

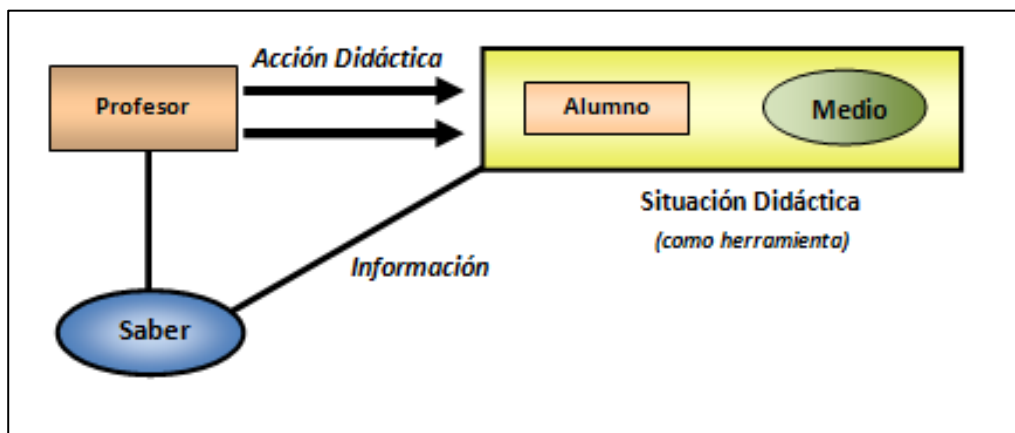


Figura 6: Esquema de la situación de enseñanza.

El alumno aprende por regulaciones de sus relaciones con su medio; las regulaciones cognitivas conciernen un medio a-didáctico, que está, en gran medida, organizado por el profesor.

El profesor acepta responsabilidades entre sí mismo y el medio antagonista, que incluye al alumno, y a la vez las impone también. Esto es, existe un reparto de responsabilidades entre el sistema que difunde un conocimiento y el que lo recibe y aprende. Estas responsabilidades abarcan, sobre todo, la emisión de conocimientos y las condiciones en que éstos se manifiestan. A esos compromisos recíprocos, se los denomina “contratos”.

Las características y grado de compromiso de esas responsabilidades, permite clasificarlas, según la intención didáctica, o carencia total de ella. Partiendo de la mínima responsabilidad del docente, hacia responsabilidades cada vez mayores, los contratos se pueden clasificar en contratos sin intención didáctica, contratos débilmente didácticos y contratos didácticos propiamente dichos.

Dentro del primer grupo, es decir, las difusiones de conocimiento sin intención didáctica, se encuentran:



- ↓ *El contrato de emisión:* El emisor envía un mensaje sin preocuparse por las condiciones efectivas de recepción. En una clase, esto se da cuando el profesor monologa sin tener en cuenta a sus alumnos, los que, a su vez, no escuchan al profesor.
- ↓ *El contrato de comunicación:* Es más exigente que el anterior. El emisor se responsabiliza por hacer llegar su mensaje al receptor, por lo tanto garantiza el buen funcionamiento del canal. El profesor, en la clase, se adapta a las características y los repertorios del receptor, pero la interpretación del mensaje queda bajo completa responsabilidad del receptor.
- ↓ *El contrato de pericia:* El emisor garantiza la validez del mensaje. En la clase, el profesor enuncia las propiedades o teoremas, uno a continuación de otro, como implícitamente verdaderos, sin ninguna explicación.
- ↓ *El contrato de producción de saber:* Es el más exigente de los cuatro. El emisor garantiza la novedad, originalidad o primicia intelectual del mensaje. El profesor explica las propiedades o teoremas, pero oculta su demostración.

Con respecto al segundo grupo, es decir, los contratos débilmente didácticos, ocurre que el emisor acepta organizar su mensaje en función de determinadas características del receptor. Acepta ciertas responsabilidades en lo que se refiere al contenido del mensaje, pero ninguna en cuanto a los efectos que ocasiona al receptor, aún cuando es consciente de poder producir cierta modificación en él. Dentro de este grupo, se encuentran:

- ↘ *Contrato de información (dialéctica y dogmática):* El emisor garantiza, a la vez, la novedad y la validez del mensaje. El emisor debe buscar el asentimiento del receptor y, ante un pedido, brindarle pruebas, como las fuentes, las referencias, o bien justificar cada enunciado. En una clase, el profesor responde a las preguntas del alumno, pero si éste último no manifiesta ninguna reacción, el profesor ignora si realmente recibió el mensaje y más aún si lo comprendió.

- *Contrato de utilización de los conocimientos:* En este caso, el emisor se responsabiliza por informar al receptor el empleo y utilidad de los conocimientos que propone. Le provee de las posibles aplicaciones del conocimiento en juego. En una clase, el profesor, no sólo expone los temas, sino que propone ejercicios y/o problemas, en los que puedan aplicarse los conocimientos.
- *Contrato de iniciación o de control:* El emisor provee al receptor saberes necesarios y suficientes, o bien, junto a los saberes, le brinda un conjunto de aplicaciones. Le está ofreciendo de esta forma, al alumno, un criterio para que éste determine si comprendió correctamente el tema. En la clase, el profesor propone dos conjuntos equivalentes, uno de enunciados y el otro de preguntas, aplicaciones o problemas a resolver. Estos dos conjuntos equivalentes se justifican mutuamente.
- *Contrato de instrucción o de dirección de estudio:* El emisor se responsabiliza por indicar al receptor cómo se puede aprender el saber. El profesor propone una serie de ejercicios y problemas que permiten al alumno evaluar su propio aprendizaje y además le brinda la oportunidad de corregir sus errores de comprensión.

Resumiendo, los contratos débilmente didácticos tienen como objetivo que el alumno se apropie de un saber. El profesor brinda al alumno los enunciados principales de la teoría, acompañados de problemas de aplicación, ejercicios de ejemplos y medios de evaluación. Y si un contrato fracasa, el profesor puede reemplazarlo por otro más fuertemente didáctico, en el que acepta más responsabilidades.

En los casos de contratos no didácticos o débilmente didácticos, los comprometidos en el proceso son sólo dos instituciones: el alumno y el docente. Y la realidad es que los únicos alumnos a los que se puede dirigir estos dos tipos de contrato son los autodidactas. Pero como este no es el caso típico de una clase donde el alumno concurre con el objetivo de aprender y el profesor tiene como misión ayudar a que el alumno logre su meta, está claro que no son los mencionados, los contratos que modelizan la actividad de enseñanza y aprendizaje en el aula.

### **2.3.1. Contrato Didáctico**

La relación didáctica se cumple con éxito, en la medida en que se establezca implícitamente un contrato entre maestro y alumno. Cada uno de ellos se hace una idea de lo que el otro espera de él y así se van generando las posibilidades de intervención. El profesor que quiere provocar un aprendizaje en el alumno, debe modificar el sistema de decisiones de éste último. Una acción del profesor es la modificación intencional del alumno, acción que está legitimada por varias condiciones, como ser:

- ✓ El saber comunicado no es una invención del profesor, no es arbitrario, fue consensuado con la institución de referencia.
- ✓ El saber no es un simple registro de informaciones, ya que las capacidades del alumno fueron modificadas.
- ✓ La acción termina cuando el alumno es capaz de tomar decisiones por sí mismo.

El contrato didáctico refiere a la consigna, muchas veces tácita, establecida entre profesor y alumno, de esta forma, comprende el conjunto de comportamientos que el profesor espera del alumno y el conjunto de comportamientos que el alumno espera del docente. Es el conjunto de reglas que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los alumnos y el profesor dentro de la clase de Matemática. Lo importante de este concepto es que es las reglas o compromisos no se enuncian explícitamente. El contrato está presente, pero implícitamente, no se puede explicitar.

No es posible pactar explícitamente un contrato didáctico entre el profesor y el alumno. Tampoco cláusulas de ruptura ni de sanciones. Pero es cierto que cuando el profesor fracasa o encuentra dificultades, cada parte tiende a comportarse como si un contrato los hubiera ligado y se hubiera roto, como si hubiesen estado comprometidos. El contrato didáctico es necesariamente incierto, "...la enseñanza y el aprendizaje se realizan a través de procesos que nunca se encuentran en equilibrio estable. Deben ser entendidas como una sucesión de correcciones que no pueden justificarse de modo aislado." (Brousseau, 2007, p. 73)

### 2.3.2. Efectos del contrato didáctico

Dentro de las interacciones que acontecen en la Situación Didáctica, es posible identificar algunos efectos que entorpecen la construcción del conocimiento que realiza el alumno dentro del medio didáctico que el profesor elabora. Son algunas actitudes que generan efectos negativos en el proceso enseñanza-aprendizaje, o bien, en la definición del Contrato Didáctico.

*Efecto Topaze:* Es la circunstancia en la cual el alumno llega a la solución de un problema, pero no por sus propios medios, sino porque el profesor asume la resolución del problema. El profesor percibe dificultades en un grupo para llegar a la resolución de un problema, por lo cual se dedica a indicar cuál es el procedimiento que deben seguir. La respuesta que da el alumno está previamente determinada, el profesor elige las preguntas que pueden provocarla. Con ello no permite la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.

*Efecto Jourdain:* Ocurre cuando el profesor, para evitar que el alumno sienta un fracaso, admite reconocer el indicio de un conocimiento correcto en los comportamientos o respuestas del alumno, aunque en realidad, se trate de comportamientos banales, o que nada tienen que ver con un conocimiento válido.

*Deslizamiento Meta-Cognitivo:* Se da cuando un profesor, ante el inminente fracaso de su método de enseñanza, intenta justificarse tomando como objeto de estudio sus propias explicaciones y sus medios heurísticos en lugar del propio conocimiento matemático. Si no es una actitud que se repite, no es un error didáctico en sí, si bien tampoco es correcto porque no permite el control esperado del proceso y puede provocar dificultades en la enseñanza.

*Uso abusivo de la analogía:* Ocurre cuando el profesor utiliza la analogía para suplantar el estudio de una noción compleja. Si bien la analogía es una muy buena herramienta heurística para la resolución de problemas, y

además es una práctica habitual en la relación didáctica, la realidad es que alejarse del problema original en exceso, no favorece la enseñanza.

*El envejecimiento de las situaciones de enseñanza:* Este fenómeno se refiere a la reproducción de las actividades por el profesor. Esta reproducción puede ir perdiendo fuerza, al hacerse una y otra vez, periodo tras periodo, logrando que se empeoren sus resultados. Entonces el profesor se dispone a realizar cambios, ya sea en su exposición, las instrucciones, los ejemplos, los ejercicios, o incluso la estructura de la lección, en una búsqueda por renovarse de alguna manera. Si bien esto enriquece el proceso, si estas renovaciones se hacen sin control, no se garantiza un efecto positivo.

### **2.3.3. Componentes y estrategias del contrato didáctico**

Lo esencial del trabajo del docente puede definirse a través de dos componentes esenciales del contrato didáctico: la devolución y la institucionalización.

Mediante la devolución, el profesor hace que el alumno se haga cargo del problema que le propone, dejando de lado la intencionalidad didáctica del mismo. Esto es, el profesor propone al alumno una situación de aprendizaje para que produzca sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta y los haga funcionar o los modifique como respuesta a las exigencias del medio y no a un deseo del maestro. El objetivo es que el alumno se adapte a un problema que plantea el medio, insoslayable, y no que se adapte al deseo del docente. “La devolución es el acto por el cual el docente hace que el alumno acepte la responsabilidad de una situación de aprendizaje (a-didáctico) o de un problema y acepta él mismo las consecuencias de esta transferencia.” (Brousseau, 2007, p. 87)

Mediante la institucionalización, ya tratada anteriormente en este trabajo en la clasificación de las situaciones didácticas, el profesor comprueba lo que los alumnos hicieron, lo que aprendieron, es decir, saca conclusiones a partir

de lo realizado por los alumnos, recapitula, sistematiza, ordena, vincula lo que se produjo en diferentes momentos del desarrollo de la secuencia didáctica, etc., a fin de poder establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural. Es necesario este proceso de institucionalización ya que otorga a los conocimientos, el estado cultural indispensable de saberes.

Paralelamente, en el proceso de enseñanza aprendizaje, se presentan diversas estrategias didácticas que tienen lugar en relación con un determinado saber "nuevo". Estas estrategias depositan su responsabilidad, en uno de los elementos de la situación didáctica: profesor, alumno, medio, y/o hipótesis epistemológica asociada a los contratos. Existen limitaciones didácticas para la construcción del saber, que presentan diversos tipos de contratos, tales como:

- *El contrato de imitación o de reproducción formal:* El profesor se compromete a que el alumno, por ejemplo, reproduzca una actividad determinada, recite un teorema, imite un procedimiento, es decir, actividades que no implican el paso por el conocimiento en cuestión, que no exigen formulación de razones o explicaciones. En definitiva, que no son objeto de un verdadero contrato didáctico, y que, si bien no aportan una contribución importante al aprendizaje, sí podrían colaborar con la adquisición de un oficio.
- *El contrato de ostensión:* El profesor muestra un objeto o una propiedad, el alumno acepta verlo como un representante de una clase que deberá reconocer en otra oportunidad. Si bien esta presentación ostensiva permite al alumno una familiarización con un objeto de estudio que será retomado o redefinido más adelante, es insuficiente para definir un objeto matemático. Y en la práctica a menudo funciona bien cuando, por ejemplo, una definición Matemática es muy complicada o innecesaria a los efectos del conocimiento que se pretende lograr.
- *El contrato de condicionamiento:* El profesor se hace responsable de presentar una lista de ejercicios y actividades razonablemente repetitivas y el alumno se presta a tal repetición. Si bien la producción de una tarea obtenida por repetición no es garantía de que el alumno

pueda reproducirla en otra circunstancia futura, tampoco puede negarse que los conocimientos adquiridos implícitamente en prácticas repetidas pueden llegar a ser importantes y significativos.

- *La mayéutica socrática:* El profesor plantea preguntas de tal modo que el alumno pueda responderlas con sus propios recursos, y las modifica y/o reorganiza en función de las respuestas del alumno. Este mecanismo puede ser útil para ciertas formas de enseñanza programada, o bien para algunas áreas del saber, pero no es el más adecuado para estimular la interacción entre el profesor y su clase.
- *El contrato de aprendizaje empirista:* El conocimiento se supone que se produce fundamentalmente por el contacto que establece el alumno con el medio. La responsabilidad del aprendizaje es entregada al medio y a la naturaleza. El alumno aprende a través de una frecuentación repetida con el objeto en las mismas circunstancias.
- *El contrato constructivista:* Las situaciones que conducen al alumno al aprendizaje ya no son situaciones naturales. El profesor organiza completamente el medio y le delega la responsabilidad de las adquisiciones. En el alumno, los saberes antiguos constituyen los prerrequisitos, los utiliza como herramientas para encontrar estrategias en la nueva problemática planteada.

Todas estas estrategias se refieren a un saber “nuevo”, los saberes antiguos sirven para presentar las condiciones del aprendizaje, para colaborar en la construcción e integración del saber nuevo (Asimilaciones según Piaget).

Cada uno de estos contratos mencionados, por separado, es insuficiente para construir un saber canónico nuevo. Por ello el profesor, en la relación didáctica, transita un recorrido de elección, ruptura y reemplazo de los contratos según vayan siendo más o menos convenientes al proceso de enseñanza aprendizaje.

En lo relacionado con la transformación de saberes antiguos, el contrato didáctico apropiado implica una memoria didáctica del profesor que contempla, por un lado, una extensión del saber a dominios nuevos, a aplicaciones que

exigen una adaptación de la herramienta aplicada, y por otro lado, el análisis de las transformaciones de los saberes enseñados que permite utilizarlos y articularlos con los nuevos. El docente acepta tener una memoria didáctica, constituyendo un contrato didáctico nuevo, y revisando los saberes antiguos. Esta revisión tiene diversas causas, como ser un fracaso del aprendizaje precedente, una movilización con vistas a aprendizajes nuevos, o bien una reorganización de los saberes antiguos para construir un saber nuevo.

En resumen, según la Teoría de Situaciones Didácticas, una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, algún medio (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, que tiene como fin permitir a los alumnos aprender, es decir, reconstruir algún conocimiento. Para que el alumno "construya" el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. El proceso de resolución del problema planteado se compara a un juego de estrategia o a un proceso de toma de decisiones. Una situación funciona de manera "a-didáctica" cuando el alumno y el profesor logran que el primero asuma el problema planteado como propio, se enfrente solo a dicho problema e ingrese en un proceso de búsqueda autónomo, sin ser guiado por lo que pudiera suponer que el profesor espera.

En esta dirección, el propósito finalmente es que el alumno asuma, integre, comprenda plenamente los conocimientos y aprenda a enfrentarse a problemas sin una intervención didáctica directa. Esas situaciones, llamadas a-didácticas, son el objetivo fundamental de la situación didáctica.

Bajo esta perspectiva, un tipo de situación didáctica puede ser la resolución de problemas. Pero no la resolución de problemas como tradicionalmente se trabajó en las clases de Matemática, en la cual el problema interviene al final de la teoría, sino un proceso planteado de una manera distinta, con la introducción de un tema a partir de un problema. Un problema que no puede resolverse con la teoría que el alumno conoce, sino que lo va a obligar a construir los conceptos teóricos, ya que conlleva a que se enfrente a una dificultad nueva, desconocida.



La presentación de un problema inicial, obliga al alumno que lo asume como propio, a que se enfrente a él, e inicie un proceso en el que él mismo construye su conocimiento, lo comunica al resto, lo somete a control, luego de lo cual se establece la validación. Al final de estas etapas, el profesor puede llevar a cabo el proceso de institucionalización.

#### **2.4. Extensión a las aulas virtuales**

Las interacciones que se describen en la teoría de las situaciones didácticas dan cuenta del proceso de producción en clase como una trama compleja no reducible a ninguna de sus partes

Las primeras nociones de la teoría son publicadas durante el año 1970, en base a experiencias con alumnos en aulas de una escuela rural. Las investigaciones teóricas y experimentales, que dieron vida a la teoría, estuvieron siempre ligadas a la enseñanza de la Matemática, realizadas en una escuela pública, mediante la observación y análisis de las interacciones entre docentes y alumnos en clase.

Queda claro, entonces, que la teoría hace referencia a la clase tradicional presencial. Pero la educación tradicional, en espacios físicos compartidos por la institución, el profesor y los alumnos, es una práctica antigua que ha sufrido muchos cambios y transformaciones a lo largo del tiempo. Los desarrollos científicos y tecnológicos han propiciado y permitido esos cambios, y la clase netamente presencial fue dejando paso a distintas variantes no presenciales de educación.

Se hace necesario, en consecuencia, realizar un análisis exhaustivo de las condiciones en que se desarrolla esta nueva modalidad de educación, sus nuevos escenarios virtuales, las relaciones entre los actores que participan en ellos, y el proceso de enseñanza aprendizaje que tiene lugar.

Este análisis puede realizarse a la luz de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, pero teniendo en cuenta ciertos elementos caracterís-

ticos de la educación virtual, que no ocurren, o bien ocurren en forma muy distinta, en las aulas convencionales presenciales, y de esta forma, investigar

- ✓ ¿Qué características particulares brindan las aulas virtuales como entorno didáctico?
- ✓ ¿Cómo son las interacciones que se producen en un escenario virtual y cuáles son las que realmente producen construcción de conocimientos?
- ✓ ¿Cómo puede el profesor diseñar situaciones didácticas que permitan a los alumnos apropiarse del conocimiento?
- ✓ ¿Varía el tiempo didáctico en el aula virtual?
- ✓ ¿Cómo es el contrato didáctico en un escenario virtual?

Estos interrogantes representan un desafío para la didáctica de la Matemática. Sus respuestas permiten poner en funcionamiento elementos de la didáctica de la Matemática en escenarios no tradicionales. Y es propósito de este trabajo de investigación colaborar en la búsqueda de las respuestas a los interrogantes planteados.

## Capítulo III

# AULAS VIRTUALES

*En el presente capítulo se realiza, por un lado una descripción de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje -EVEAs-, y por el otro, se detallan las características y tipos de interacciones que tienen lugar en un aula virtual.*

*Todo se analiza desde la perspectiva de los conceptos de la teoría de las situaciones didácticas adaptados al aula virtual.*

### **3.1. Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje**

Un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje - EVEA - es una aplicación informática diseñada para facilitar el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje. Permite la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de naturaleza mixta que combine ambas modalidades.

También se define EVEA como el espacio en Internet que permite planificar, implementar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con las necesidades de los involucrados.

En un EVEA interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes. La utilización de espacios virtuales para la formación ha generado nuevos tipos de espacios de enseñanza y también de aprendizaje en los que ni profesor ni alumnos necesitan los encuentros presenciales.

En un EVEA se combinan distintos tipos de herramientas:

- Herramientas de comunicación síncrona, como el chat, y asíncrona, como la mensajería o los foros.
- Herramientas para la gestión de los materiales de aprendizaje.
- Herramientas para la gestión de las personas participantes, incluidos sistemas de seguimiento y evaluación del progreso de los estudiantes.

Desde el punto de vista didáctico, un EVEA ofrece soporte tecnológico a profesores y estudiantes para optimizar distintas fases del proceso de enseñanza y aprendizaje: planificación, implementación, desarrollo y evaluación del currículum. No se circunscribe al espacio escolar o a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa en particular, sino que es un espacio en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

Su utilización le permite recurrir a diferentes modelos de comunicación en función de los recursos pedagógicos que se decidan utilizar, las actividades que se propongan en el curso, o el tipo de materiales por los que se opte.

La utilización del EVEA como programa informático interactivo permite la creación y diseño de espacios o comunidades organizadas. Un campus virtual es una estructura creada a manera de comunidad virtual en la que se desarrollan las actividades académicas de una institución educativa en cualquiera de sus formas, desde un pequeño entorno de capacitación, hasta englobar una universidad completa. El EVEA es el sostén informático del campus virtual, es quien le provee, entre otras, las herramientas de comunicación, gestión y seguimiento de alumnos.

En el campus virtual conviven profesores y alumnos que interactúan, cumpliendo los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediados por la tecnología y las herramientas provista por los EVEAS. Dentro del campus existen espacios diferenciados de trabajo, denominados “aulas virtuales”. Cada aula virtual es un ámbito cerrado en el cual se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada asignatura.

Moodle es un EVEA utilizado por una gran cantidad de Instituciones Educativas, porque ofrece variadas funcionalidades didácticas y éstas son sofisticadas y ricas en opciones, y de gran flexibilidad.

### **3.2. Entorno Moodle**

Moodle es un EVEA. Un sistema de gestión de cursos creado en una plataforma tecnológica de distribución libre, que permite a los docentes crear y administrar comunidades de enseñanza y aprendizaje en línea.

Fue creado por Martin Dougiamas. La primera versión apareció en el año 2002 y, a partir de allí han aparecido nuevas versiones de forma regular.

Es una aplicación web que se ejecuta en prácticamente todos los sistemas operativos utilizados actualmente.

La filosofía planteada en la creación de Moodle tiene su fundamento en que tanto estudiantes como profesores, pueden contribuir a la experiencia educativa mediante un trabajo en conjunto.

Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea, es decir, para diseñar cursos virtuales a distancia, así como también para complementar el aprendizaje presencial.

Algunas de sus características funcionales son:

- La administración general la realiza un usuario administrador, definido durante la instalación.
- Es posible personalizar el sitio utilizando temas que redefinen los estilos, los colores del sitio, la tipografía, la presentación, la distribución, etc.
- Pueden añadirse nuevos módulos de actividades a los ya instalados en Moodle.
- Los paquetes de idiomas permiten una localización completa de cualquier idioma.

Moodle ha sido desarrollado desde 1999. La versión actual, lanzada en mayo de 2013 es la versión 2.5.

El desarrollo de Moodle continúa como un proyecto de software libre apoyado por un equipo de programadores y una comunidad de usuarios internacional. Los usuarios son libres de distribuir y modificar el software bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU.

Como no hay pagos por licencias o límites de crecimiento, cualquier institución, educativa o no, puede añadir los servidores Moodle que necesite.

Las Universidades pueden instalar su Moodle local y así crear sus EVEAs para cursos específicos en la misma Universidad, en su mismo idioma y pueden abrirse los cursos a los alumnos que se encuentren en cualquier parte del planeta.

Con respecto a los usuarios, Moodle posee un método estándar de alta por correo electrónico: los estudiantes pueden crear sus propias cuentas de acceso.

Los profesores pueden añadir una "clave de acceso" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus alumnos. Los profesores pueden dar de baja a los estudiantes manualmente si lo desean, aunque tam-

bién existe una forma automática de dar de baja a los estudiantes que permanezcan inactivos durante un determinado período de tiempo, establecido por el administrador.

El profesor tiene control total sobre todas las opciones de un curso. Se puede elegir entre varios formatos de curso tales como semanal, por temas o el formato social, basado en debates.

En general Moodle ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, diarios, cuestionarios, materiales, consultas, encuestas y tareas. En la página principal del curso se pueden presentar los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el curso, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad.

Además, se dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la participación de cada alumno.

Pueden enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, como los aportes de los alumnos o los comentarios de los profesores.

Los módulos principales con los que cuenta Moodle son:

- *Módulo de Tareas:* Puede especificarse la fecha final de entrega de una tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar. Los estudiantes pueden subir sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registra la fecha en que se han subido. Se permite enviar tareas fuera de tiempo, pero es visible al profesor el tiempo de retraso. Para cada tarea en particular, puede evaluarse a la clase entera (calificaciones y comentarios) en una única página con un único formulario. Las observaciones del profesor se adjuntan a la página de la tarea de cada estudiante y se le envía un mensaje de notificación. El profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla).
- *Módulo de consulta:* Puede utilizarse para recibir una respuesta de cada alumno. El profesor puede ver una tabla que presenta de forma intuitiva la

información sobre quién ha elegido qué. Se puede permitir que los estudiantes vean un gráfico actualizado de los resultados.

- *Módulo diario:* Los diarios constituyen información privada entre el estudiante y el profesor. Cada entrada en el diario puede estar motivada por una pregunta abierta. La clase entera puede ser evaluada en una página con un único formulario, por cada entrada particular de diario. Los comentarios del profesor se adjuntan a la página de entrada del diario y se envía por correo la notificación.
- *Módulo Cuestionario:* Los profesores pueden definir una base de datos de preguntas que podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios. Las preguntas pueden ser almacenadas en categorías de fácil acceso, y estas categorías pueden ser "publicadas" para hacerlas accesibles desde cualquier curso del sitio. Los cuestionarios se califican automáticamente, y pueden ser recalificados si se modifican las preguntas. Los cuestionarios pueden tener un límite de tiempo a partir del cual no estarán disponibles. El profesor puede determinar si los cuestionarios pueden ser resueltos varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios. Las preguntas y las respuestas de los cuestionarios pueden ser mezcladas (aleatoriamente) para disminuir las copias entre los alumnos. Las preguntas pueden crearse en HTML y con imágenes, pueden importarse desde archivos de texto externos y pueden tener diferentes métricas y tipos de captura.
- *Módulo recurso:* Admite la presentación de contenido digital. Estos archivos pueden subirse y manejarse en el servidor, o pueden ser creados en el momento, utilizando formularios web. Pueden enlazarse aplicaciones web para transferir datos.
- *Módulo encuesta:* Se proporcionan encuestas ya preparadas y contrastadas como instrumentos para el análisis de las clases en línea. Se pueden generar informes de las encuestas. A cada estudiante se le informa sobre sus resultados comparados con la media de la clase.



- *Módulo Wiki:* El profesor puede crear este módulo para que los alumnos trabajen en grupo en un mismo documento. Todos los alumnos pueden modificar el contenido incluido por el resto de sus compañeros de grupo, es decir que cada alumno puede modificar el wiki del grupo al que pertenece, pero podrá sólo consultar sin modificar todos los wikis.
- *Módulo Taller:* Permite la evaluación de documentos entre iguales, y el profesor puede gestionar y calificar la evaluación. Admite un amplio rango de escalas de calificación posibles. El profesor puede suministrar documentos de ejemplo a los estudiantes para practicar la evaluación. Es muy flexible y tiene muchas opciones.
- *Módulo foro:*  
Hay diferentes tipos de foros disponibles<sup>1</sup>:
  - ♦ *Para uso general.* Es un foro abierto donde cualquiera puede empezar un nuevo tema de debate cuando quiera y todos pueden calificar los mensajes.
  - ♦ *Cada persona plantea un tema.* En este foro cada persona puede plantear un solo tema de debate. Todos pueden responder a cualquier tema. Tiene la ventaja que permite abordar el tema propuesto desde la perspectiva individual de cada alumno.
  - ♦ *Debate único o sencillo.* Es un intercambio de ideas sobre un solo tema, todo en una página. Útil para debates cortos y muy concretos. Sirve como resumen de algún trabajo realizado o como evaluación pública.
  - ♦ *De Preguntas y Respuestas.* Solamente el profesor puede poner una pregunta, que será el inicio de una discusión. Los estudiantes pueden responder con una respuesta, pero no ven las respuestas de los otros estudiantes, hasta que ellos mismos realicen un primer aporte. Este tipo de foro fomenta el pensamiento original e independiente.

Todos los mensajes pueden llevar adjunta la foto del autor. Las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos

---

<sup>1</sup>Serán identificados en el aula virtual Análisis Matemático II, en el capítulo VI – Puestas en Escena.

o el más nuevo primero. El profesor puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico. El profesor puede elegir que no se permitan respuestas en un foro (por ejemplo, para crear un foro dedicado a anuncios). El profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros. Las imágenes adjuntas se muestran dentro de los mensajes.

Los foros presentan dos categorías:

- ♦ Foro general, permite la función de un tablón de anuncios digital, en el que sólo el profesor puede publicar. Permite avisar a todos los alumnos mediante el correo electrónico.
- ♦ Foro de aprendizaje, permite un lugar de encuentro abierto.

Según el tipo de comunicación que permita, el foro puede ser<sup>2</sup>:

- ♦ Foro Técnico, utilizado para plantear y resolver grupalmente dudas relacionadas con el hardware y el software en el cual se encuentra inmerso el ambiente.
- ♦ *Foro Social*, utilizado para el reconocimiento, el esparcimiento, compartir y crear vínculos.
- ♦ *Foro Académico*, es el foro utilizado por excelencia en las aulas virtuales, en el que tiene lugar el intercambio de contenidos, opiniones, sugerencias, todo lo que pueda enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Es el más indicado para los diálogos argumentativos y pragmáticos. En él se facilita la orientación hacia la indagación y la reflexión sobre conceptos en discusión.

Todas las características mencionadas de Moodle hacen que se haya convertido en un estándar de los ambientes educativos virtuales. Y de esta forma, que numerosas instituciones educativas en el mundo, lo hayan adoptado como la herramienta para crear, diseñar y gestionar sus cursos virtuales.

---

<sup>2</sup>Serán identificados en el aula virtual Análisis Matemático II, en el capítulo VI – Puestas en Escena.

### **3.3. Foros virtuales**

El foro virtual es un espacio de comunicación y colaboración entre los participantes de un grupo de personas que intercambian en forma on-line información, opciones, preguntas y respuestas, archivos y todo tipo de material sobre diversos temas. El intercambio comunicativo se basa en la expresión de las ideas en lenguaje escrito.

Es una herramienta que permite a un usuario publicar su mensaje en cualquier momento, quedando visible para que otros usuarios que ingresen ulteriormente, puedan leerlo y contestarlo.

En el marco de un proceso educativo, puede definirse como un espacio para discusiones académicas que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico estratégico, desde los diálogos.

Si no persigue una finalidad didáctica, el foro no es más que una comunidad virtual en la que los usuarios pueden leer, escribir e intercambiar opiniones e ideas sobre temas de interés común.

Hay varios tipos de foros, los más utilizados son: los públicos, en los cuales todos pueden participar sin tener que registrarse, es decir, a todos los visitantes les está permitido leer y enviar mensajes; los foros protegidos, en los cuales es necesario registrarse como usuario para enviar mensajes y los foros privados, que son accesibles sólo para usuarios específicamente registrados para leer y enviar.

A los participantes en un foro los congrega el interés por un tema, una actividad, una meta o proyecto, creando, en la mayoría de las ocasiones, discusiones valiosas para todos.

El objetivo general de los foros virtuales es suscitar un debate y no necesariamente agotar un tema. Las ideas iniciales, expuestas en documentos breves y ágiles, cumplen el rol de ubicar al participante en una problemática, motivarlo para intervenir en la discusión y darle oportunidad de contribuir con su punto de vista.

- Una de las principales características de los foros virtuales, y que definen su carácter es la asincronía, es decir, la ausencia de coincidencia en el tiempo.
- Son herramientas que permiten un alto grado de reflexión de lo aportado por los demás participantes.
- Los aportes también pueden adquirir diferentes sentidos, pudiendo ser algo diferente a lo tratado aunque de carácter complementario y por tanto enriquecedor; o bien, puede ser una reflexión sobre algún aspecto sobre el que se discrepa, pudiendo añadir con tiempo una reflexión como anteriormente se mencionó, más fundamentada.

En resumen, un foro virtual es un espacio de comunicación donde es posible crear y desarrollar vínculos relacionados entre personas. La potencia del foro radica en que es una herramienta capaz de vertebrar la socialización en el ciberespacio.

### **3.4. Foros educativos virtuales**

En el ámbito educativo, el foro virtual es una herramienta central en cualquier sistema de educación por Internet, ya sea a distancia, o semi-presencial. Fomenta la comunicación, el trabajo colaborativo y la cohesión de los grupos de alumnos.

Es importante tener en cuenta que no es tan importante la herramienta en sí como los principios que subyacen en su uso respecto a la mediación interpersonal que se establece entre sus participantes.

El ejercicio asincrónico propio de los foros virtuales permite a los estudiantes articular sus ideas y opiniones desde distintas fuentes de discusión, promoviendo el aprendizaje a través de varias formas de interacción distribuidas en espacios y tiempos diferentes. Es posible interactuar en cualquier momento, sin que sea necesario pactar una hora concreta, sino que los aportes de los demás participantes quedan registrados permanentemente y pueden ser respondidos en el momento en que se desee. Dependiendo, claro, de las limitaciones que el profesor imponga.

El foro puede usarse como recurso para centrar el desarrollo de una actividad concreta. A través de las participaciones que hayan tenido los alumnos en el foro, se puede evaluar el compromiso y el proceso de aprendizaje en sí.

En un foro virtual, los alumnos pueden realizar nuevos aportes, aclarar otros, refutar los de sus compañeros, etc., de una forma asincrónica, siendo posible que los aportes y mensajes de los usuarios permanezcan en el tiempo a disposición de los demás alumnos.

Es necesario partir de una idea clave y que se ha de tener presente siempre que se utilice un foro educativo virtual y es la idea de complementariedad. Esto es, los foros virtuales son elementos complementarios de la labor docente, nunca son sustitutivos, sino que sirven para enriquecer y ampliar la labor docente, bien sea actividad, trabajo en grupo, sistema de evaluación, etc., y nunca para sustituirla.

Antes de que se inicie la discusión en un foro virtual es imprescindible explicitar sus características, es decir dar una contextualización clara del tema y

los objetivos. Hay que establecer unas normas mínimas de funcionamiento, compartir la estructura del espacio de trabajo, limitar el tiempo en que se mantendrá abierto el foro, o sea, estimar y dar a conocer el tiempo que deberán emplear los participantes para desempeñarse adecuadamente, dar a conocer las reglas y funciones que deberán asumir los participantes, cualquiera sea su rol, y también facilitar materiales multimedia y explicitar los criterios de evaluación.

Al finalizar el debate en el foro, se deberá concluir la actividad recopilando los aspectos más relevantes en función de los objetivos planificados inicialmente.

Estas tareas son llevadas a cabo por el profesor, pero a menudo, en un aula virtual, muchas veces el actor que interactúa con el alumno es el tutor, que aplica lo preparado por el docente. Esto puede obedecer a causas de habilidades tecnológicas, o una manera de compartir el trabajo con otra persona que tenga más “llegada” al alumno, como por ejemplo, ayudantes que tienen edades más próximas a los estudiantes o no tienen para ellos la carga de ser los responsables de la materia y quien en última instancia tendrá a su cargo decidir la aprobación de la asignatura<sup>3</sup>.

Siguiendo a Sanz, C y Zangara, A. (2012), se puede definir que los fundamentos teóricos que sustentan el fenómeno de la cognición en un foro educativo virtual provienen de tres fuentes epistemológicas:

✓ Modelo psicológico / didáctico:

El modelo de trabajo colaborativo que propone un foro está sustentado en la psicología cognitiva, específicamente en sus investigaciones acerca de las cogniciones distribuidas (Pea, Solomon, Perkins), la cognición situada en entornos de práctica (Lave), los modelos constructivos del aprender (Vigotski) y sus derivaciones para la enseñanza.

---

<sup>3</sup>En el aula virtual Análisis Matemático II, el actor que interactúa con los alumnos es el profesor del curso.

✓ Modelo comunicacional:

Este modelo propone que la comunicación sea una comunión, que se dé con participación de todos los involucrados, utilizando todos los tipos de lenguajes y atendiendo a la re-significación de los mensajes y no sólo a la retroalimentación que presupone un tipo de destinatario y un único tipo de respuesta. Al modelo línea de emisor, receptor, mensaje y feedback podemos contraponer el modelo de las múltiples direcciones, los múltiples mensajes y los múltiples significados.

✓ Modelo tecnológico:

Los avances tecnológicos permiten que los foros sean parte esencial de los EVEAs. Los foros son hoy una realidad gracias a diversas herramientas informativas y comunicativas.

### 3.4.1. Características esenciales

Los foros virtuales educativos posibilitan la participación y la interacción de los alumnos de un curso, entre sí y con el profesor. Desde el punto de vista didáctico, es posible destacar ciertas características esenciales, propias de los foros educativos<sup>4</sup>:

- ☉ Intercambio de información, que puede ir desde la simple petición de ayuda sobre algún tema en concreto, hasta la inclusión de texto o contenidos concretos, citas textuales referidas al tema tratado, referencias bibliográficas o electrónicas donde se trate el tema, inclusión de imágenes, documentos sonoros, vídeos, etc.

Además, el foro puede constituirse como un espacio de intercambio de experiencias, posibilitando que cada alumno aprenda de lo que otros aportan, y a su vez, enriquecer a los demás con los aportes propios.

- ☉ *Debate, diálogo y comunicación*, pues se generan situaciones en las que el simple intercambio de información pasa a ser un trabajo reflexivo, de

<sup>4</sup> Serán identificados en el aula virtual Análisis Matemático II, en el capítulo VII – Análisis e Interpretación de las Interacciones.

diálogo y debate. Es a través de los foros donde se da la mayor parte de los debates y discusión de los temas del curso.

El foro se transforma en una herramienta de intercambio de opiniones, en el que cada participante aporta sus propias experiencias, pudiendo argumentar y fundamentar sus respuestas o sus nuevos comentarios.

Todo ello puede derivar en una construcción conjunta de los conceptos, enriqueciendo la experiencia y el conocimiento de todos.

Tanto el cambio de información como el debate y diálogo, se nutren de los aportes de los participantes, añadiendo referencias textuales, bibliográficas, enlaces electrónicos que traten el tema debatido. De esta forma, los alumnos tienen la posibilidad de poder ampliar sus conocimientos, de poder saber más sobre el punto de vista del otro, etc.

- *Espacio de socialización.* La socialización es un factor fundamental que se da en todos los contextos, incluidos los virtuales. Si este proceso es positivo y se desarrolla dentro de canales de normalidad, la comunicación entre los usuarios o participantes será mejor y más fluida, entendiendo como normalidad a las situaciones de respeto, educación, cordialidad, tolerancia, flexibilidad, etc.

Siempre se dan, dentro de los foros creados para trabajar, ciertos elementos de sociabilidad entre los participantes, normas de cortesía, saludos, bromas, que irán siendo más profundas en caso de tener un cierto grado de continuidad en el tiempo. Este comportamiento “social” suele preceder al aporte sobre el tema objeto del foro, sea del tipo que sea.

Dentro de los foros, se pueden dar diferentes tipos de diálogos o comunicaciones como son diálogos sociales (de carácter informal), argumentativos, producidos por la defensa de una postura o argumento, o pragmáticos aportando conocimiento desde diferentes puntos de vista sobre un mismo concepto.

En esencia, todas estas formas de comunicación pueden darse en el mismo foro, no siendo necesario crear uno específico para cada tipo de comunicación. A medida que un mismo grupo de personas trabaja y realiza sus aportes, la relación se va tiñendo en algunos casos con rasgos de



confianza, confidencialidad, etc., dándose comentarios en un tono más relajado, lo que va generando cierto “sentido de comunidad”.

- ☉ *Trabajo y aprendizajes compartidos.* Los foros ofrecen una característica importante que es la de que los diferentes aportes individuales o grupales quedan por escrito y como referencia. Esto implica y hace que los aportes o respuestas de los demás estén bien pensadas y reflexionadas, obteniendo por tanto una calidad igual o mayor que si el proceso se realizara en forma presencial.

### 3.4.2. Utilidades

Dentro de las tareas incluidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, los foros educativos, pueden gozar de ciertas utilidades<sup>5</sup>:

- ☉ Como espacio para introducir un tema, a modo de presentación, buscando la participación de los alumnos, partiendo de los conocimientos previos que de él tuvieran. Tiene también la posibilidad de ofrecer una presentación de los temas que serán abordados, conocer las expectativas del grupo, el nivel de interés y motivación.
- ☉ *Como espacio para reforzar contenidos curriculares.* En este sentido el foro se constituye como el medio ideal para la consulta, planteamiento o resolución de dudas, cuyo carácter abierto no solo ofrece la posibilidad de que la duda sea resuelta, de recibir una retroalimentación por parte del profesor, sino que también puede recibirla de los compañeros o participantes del foro. A esto hay que añadir que este carácter abierto y colectivo de los foros, hace que una consulta hecha por un alumno o participante pueda solventar o aclarar cuestiones a otros alumnos que tienen la misma duda. Teniendo en cuenta las características de los alumnos con los que se está trabajando, la actividad que se va a desarrollar, los recursos con los que se cuenta, etc., y con el fin de favorecer un mejor desarrollo de la actividad y de la adquisición de aprendizajes por parte de los alumnos en función de su nivel, el foro facilita la posibilidad de ofrecer ma-

<sup>5</sup>Serán identificadas en el foro del aula virtual de Análisis Matemático II, en el capítulo VII - Análisis e Interpretación de las Interacciones.

terial alternativo a aquellos que van un poco avanzados en el desarrollo de su trabajo, o material complementario para aquellos que van un poco más retrasados.

- ☉ *Como espacio para el debate de contenidos curriculares.* Este aspecto es uno de los más enriquecedores. El planteamiento de temas, conceptos o ideas a tratar o debatir en un foro es una de las principales utilidades que suelen aprovecharse. Los temas pueden ser debatidos, y el carácter escrito y asíncrono hace que la conversación tenga un mayor nivel que si se diera con una herramienta de carácter sincrónico, donde la espontaneidad y rapidez en las respuestas, hace de un debate una estrategia poco reflexionada y poco fundamentada.
- ☉ *Como herramienta de evaluación.* El profesor puede considerar el número y calidad de los aportes de los participantes y puede, además, considerar cuestiones como aportes complementarios de los alumnos para apoyar el trabajo de otro, para complementar la información, ayudar a resolver dudas de otros compañeros, etc.

En función de las utilidades mencionadas, los foros educativos son herramientas que pueden utilizarse para:

- Incentivar a los alumnos a argumentar habilidad cognitiva de nivel superior.
- Ejercitar el pensamiento crítico y creativo de los alumnos y favorecer a que se habitúen a fundamentar sus opiniones con argumentos sólidos.
- Enriquecer el rol de cada participante, porque en el foro todos pueden ser co-maestros, co-discípulos y co-investigadores.
- Que todos los alumnos puedan participar con una importante frecuencia. Los alumnos pueden dar su opinión las veces que sea necesario.
- Superar la limitación de tiempo y espacio. Se puede participar fuera de las aulas escolares.
- Reunir a estudiantes de acuerdo con sus intereses, aficiones, gustos.
- Educar en el respeto a las personas con opiniones diferentes.

- Ahorrar tiempo como profesor: Mediante los foros se puede responder una sola vez las preguntas repetidas. Finalmente pueden ser recopiladas en un glosario.

### **3.4.3. Fortalezas y debilidades**

Profesores que trabajan en foros con sus alumnos coinciden en afirmar que, entre los puntos a favor que tienen los foros educativos, pueden mencionarse:

- ↗ La interacción permite el aprendizaje entre iguales de manera privilegiada.
- ↗ Permite un tratamiento reflexivo que en el aula presencial puede ser escurridizo por la presión del escaso tiempo y los compañeros/as.
- ↗ Incentiva al alumno a escribir, a ordenar su pensamiento de manera autónoma.
- ↗ Permite a los alumnos a que traten los temas de la misma manera que se expresan e intercambian opiniones en la vida cotidiana, favoreciendo la integración tecnológica.
- ↗ Permite conocer las actitudes de los alumnos frente a ciertos temas.
- ↗ Refuerza el aprendizaje y mejora su significatividad.
- ↗ Permite guardar un registro completo de la discusión.
- ↗ Agiliza el aprendizaje a través de la solución del problema en forma grupal.

También pueden presentar algunos puntos débiles:

- ↘ Hay una pérdida de comunicación verbal, por ejemplo: las expresiones, la voz, la entonación, los gestos faciales faltan.
- ↘ No siempre es simple comprender cuándo se ha agotado una conversación y se vuelve necesario cambiar a un nuevo tema.
- ↘ Puede producirse fácilmente una sobrecarga de información. Si el diálogo no está bien dirigido, el exceso de información puede entorpecer el proceso de aprendizaje.

#### **3.4.4. Formas escritas de comunicación**

Según la teoría de las situaciones didácticas, es fundamental para el proceso, lo que el docente, en la clase presencial, diga, gesticule o sugiera, ya que se trata de formas de comunicación de gran complejidad y muchas veces inconsciente, pero que sin duda enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el aula virtual, el docente o tutor puede sugerir, pero no gesticular, faltan las miradas, los silencios, es decir, el contacto visual entre alumno y docente, con lo cual es necesario que el profesor sea capaz de utilizar un lenguaje escrito apropiado, un discurso que pueda transmitir no sólo contenidos, sino también estados de ánimo, los mismos sentimientos que en una clase presencial transmite con gestos.

Es de fundamental importancia el trabajo que se realiza con signos escritos, en el que los aspectos semióticos e instrumentales están indisolublemente ligados.

Según Zangara, A. y Sanz, C. (2012), la escritura, en los nuevos escenarios, se torna un componente central para la comunicación, la reflexión, la negociación de significados, entre otros, ya que posibilita el pensamiento reflexivo y re configura los conceptos de lector y autor.

El tipo de debate que se da en un foro virtual difiere sustancialmente del debate que se da presencialmente cuando un grupo de alumnos discuten acerca de un tema. La diferencia radica, esencialmente, en el control que ejerce el sujeto sobre lo escrito; en las implicancias que la escritura brinda al proceso reflexivo; en las formas particulares de expresión que cada tipo de comunicación conlleva. En los entornos virtuales, a través de la escritura la persona se hace presente o, por el contrario, su ausencia se “evidencia” porque no dejó su marca escrita.

En Lerman (2011) se explica que, en presencia de los nuevos escenarios virtuales, hay, porque son necesarias, nuevas maneras de expresar, comunicar, explicar y argumentar visualmente los conocimientos matemáticos con los nuevos recursos virtuales. Es indispensable que el profesor o el tutor del foro

virtual "hable", utilizando textos, gráficos, sonidos, imágenes, esquemas, animaciones, conectores, incluso, en algunos casos, incluyendo "avatares" que humanicen el diálogo entre él y sus alumnos, utilizando, cuando los contenidos lo permiten, un lenguaje más coloquial y cercano al perfil de los alumnos.

En la etapa de preparación del material a presentar en el aula virtual, es necesario que organice el área de cada pantalla para delimitar zonas, que incluya elementos para-textuales para jerarquizar, organizar o enfatizar el discurso, íconos para ilustrar, índices para asociar o presuponer, metáforas y analogías para ejemplificar.

Los textos se valen de una serie de recursos no verbales y visuales alternativos para acompañar, enfatizar, expresar emociones y acuerdos, regular la interacción y argumentar en el discurso verbal para enseñar un tema o evaluar un progreso. Pueden contener botones de acción, hipervínculos, colores diferentes, subrayados, signos dobles de exclamación, distintas tipografías y colorido de las fuentes.

Hoy en día, los profesores tienen a disposición una infinidad de recursos tecnológicos para generar textos con fines educativos estéticos, modernos e impactantes.

Estos materiales permiten estimular todos los sentidos, no sólo la vista, y permiten utilizar canales no verbales como lenguajes alternativos que evocan recuerdos y sensaciones individuales o grupales, provocando asociaciones y acciones de pensamiento posiblemente más efectivos y personalizados a la hora de transmitir o generar conocimiento matemático en las aulas virtuales.

Es decir, que hay una nueva actividad de reelaboración, que esencialmente es una transposición comunicativo-tecnológica del saber, y que surge a partir de los nuevos recursos y herramientas con los cuales se piensa y se "habla".

"La existencia y uso del lenguaje en todas sus variantes, como práctica social, es el vehículo fundamental para cualquier proceso de pensamiento y comunicación de conocimiento matemático escolar." (Lerman, 2011, p.113)

En Lerman y Crespo Crespo (2012) se trata el Discurso Matemático Escolar -DME-, que permite comunicar información, crear y sostener relaciones sociales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y para expresar ideas,

conceptos, intenciones o actitudes. Como todo discurso, el DME es un constructo social que normalmente se presenta como texto instruccional, es decir con consignas.

El DME es un proceso que puede ser re-significado si se comprenden las claves de contextualización y se presta especial atención a los aspectos que inciden en el manejo de recursos tecnológicos actuando como mediadores en la comprensión y construcción de conocimiento y objetos matemáticos por parte de alumnos y profesores.

En el DME, el profesor realiza una transposición didáctica-comunicativo-tecnológica, por medio de la cual se facilitan la puesta en acción de diferentes funciones cognitivas para, por ejemplo: exponer (comprender con la ayuda de conceptos), narrar (ordenar sucesos cronológicamente), describir (diferenciar relaciones) y argumentar (juzgar, convencer, justificar).

Y es, justamente, en un ambiente virtual, donde se propician nuevas formas de re-significar el discurso matemático en el aula.

Según Gustavo Daniel Constantino (2010), es un hecho incontrastable que la enseñanza efectiva implica una recreación o reconstrucción del conocimiento (en cualquiera de sus formas). Esto se produce en la interacción comunicativa didáctica, y un campo propicio para su realización son los escenarios virtuales. Es evidente que las concepciones canónicas de la enseñanza como transmisión de conocimiento y del aprendizaje como recepción asimilativa del mismo, resultan inadecuadas para describir el proceso de enseñanza y aprendizaje en los actuales escenarios. Hoy en día es necesario permitir la construcción compartida de conocimiento a través de la interacción discursiva.

El foro virtual es el lugar ideal en el cual prolifera esa interacción discursiva, necesaria para asegurar un aprendizaje exitoso.

Por otro lado, en un foro online se hace imprescindible tomar en cuenta no sólo los “textos verbales” de los mensajes o intervenciones de los participantes, sino también los elementos visuales (icónicos y figurativos: emoticones, fotos, diagramas), los elementos sonoros y animados incluidos, los elementos hipertextuales (links) que pueden cumplir diferentes funciones en la dinámica discursiva (argumentativa, ejemplificadora, emotiva, persuasiva, etc.).

De esta manera se puede lograr introducir o proveer a la situación didáctica de elementos multimedia como forma de ampliar el espectro semiótico y permitir que favorezcan la posibilidad de impactar sobre el estilo cognitivo o de aprendizaje de cada alumno, además de desarrollar habilidades de producción e interpretación en formatos diversos.

En un trabajo publicado en 2012, Lourdes Morán sostiene que los foros educativos son el espacio privilegiado para la intervención de todos los actores, los alumnos y docentes que realizan sus participaciones a través de textos que pueden analizarse más allá de las palabras que expone el productor efectivo del mensaje. Estos mensajes integran otros textos que el emisor trae a consideración cuando realiza sus participaciones. Estos otros textos integran las “otras voces” del discurso de los alumnos.

En las aulas virtuales los foros se organizan en torno al contenido de aprendizaje. Se puede diferenciar en los foros el grado o nivel de actividad interactiva que en ellos se desarrolla, más allá del número de participantes y las actitudes individuales que van de una gran exposición al ocultamiento. Un mismo foro tiene altibajos con momentos de gran actividad interactiva y otros de calma o poca actividad.

Resulta interesante analizar las intervenciones de los alumnos, pensando en ellas como textos que se componen de diferentes “voces”. Desde esta perspectiva se puede considerar que la intervención de un alumno en un foro recupera otros textos. Los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje intervienen en el foro, mediante el discurso. Dicho discurso se realiza a su vez fundamentalmente a través de tres estrategias discursivas: discurso directo, discurso indirecto y discurso indirecto libre. Estos procedimientos son los fenómenos discursivos más transparentes, mostrados, que manifiestan la pluralidad de voces en el discurso.

En el discurso directo, la forma lingüística de la enunciación se presenta como la reproducción o transposición de las palabras de otro locutor; en cambio en el discurso indirecto la enunciación se presenta como una versión que da el locutor del discurso (del todo o de una parte) de otro locutor. Este tipo de

proceso permite mayor libertad de cita, sólo mantiene estable el contenido del discurso citado; hay interpretación del discurso citado, no su reproducción.

En los foros donde la temática es de índole social, el profesor o tutor utiliza con mayor frecuencia el discurso indirecto. De este modo, cada uno de los participantes realiza una reformulación, en general interpretativa, de diferentes textos y los transforman en una versión propia del texto citado. Este discurso parece ser el modo más apropiado para recuperar las voces de los autores, porque permite integrar, en el discurso de los alumnos, los conceptos a los que se refieren los textos con su propia versión de lo leído, exponiendo de este modo sus propios pensamientos y reflexiones. Ahora bien, en los foros que giran alrededor de una temática no social, sino referida a ciencias exactas, como Matemática, el discurso más apropiado parece ser el discurso directo, debido a que se hace más dificultoso transmitir un concepto, una demostración mediante la propia elaboración. El área de las ciencias exactas requiere de un rigor, que anula prácticamente, la libertad de realizar una propia interpretación de lo leído.

Con respecto al discurso indirecto libre, tiene más que ver con las producciones literarias, no se encuentra en los aportes de los actores de un foro.

En definitiva, los participantes del foro, a través de sus enunciados ponen en escena diferentes voces, y estas voces se integran en su discurso de un modo especial.

Según la teoría de las situaciones didácticas, en una clase existe entre los alumnos y con el profesor, intercambio de informaciones no codificadas o sin lenguaje, intercambio de informaciones codificadas en un lenguaje e intercambio de juicios. Ocurren los mismos intercambios en el aula virtual.

Para Collinson (2000), las tres formas de diálogos que prevalecen en los foros educativos son reconocidos como<sup>6</sup>:

- Diálogos sociales, caracterizados por la informalidad y la necesidad de compartir asuntos de carácter personal.

---

<sup>6</sup>Serán identificadas en el foro del aula virtual de Análisis Matemático II, en el capítulo VII - Análisis e Interpretación de las Interacciones.



- Diálogos argumentativos, nacidos desde las lógicas individuales y caracterizados por la defensa de puntos de vista personales, no necesariamente confrontados con los de los demás.
- Diálogos pragmáticos, en los cuales se pone en juego el conocimiento de todos para construir desde distintas miradas, significados de un mismo hecho.

Estas tres formas de diálogo pueden coexistir en un mismo foro, aunque en muchos casos, los diálogos que ocurren en un foro pertenecen exclusivamente a los dos últimos tipos. Tampoco es necesario crear un foro para cada tipo de diálogo, lo ideal es crear espacios que faciliten la comunicación de acuerdo con los requerimientos de los participantes.

Desde lo argumentativo se constituyen en espacios para el debate sobre diferentes tópicos del quehacer académico. Este tipo de diálogo fortalece las competencias argumentativas, interpretativas y propositivas, pues brinda un ámbito apropiado para la discusión, el debate y las consecuentes propuestas. En el diálogo argumentativo los participantes construyen su argumentación desde las lógicas individuales, donde toma fuerza la retórica para defender una posición que, por lo general, busca que los demás cambien de opinión.

El diálogo pragmático es un discurso razonado cuyo proceso sirve a fines que están más allá del diálogo mismo. Su meta no es persuadir sino más bien indagar y utilizar el diálogo para informar a los participantes, de manera tanto individual como colectiva, para que puedan intercambiar pensamientos, ideas y enfoques variados sobre cualquier tema que están considerando. En el diálogo pragmático se consolida el conocimiento a partir de la identificación de conceptos y contenidos, discutiendo y debatiendo sobre los mismos, hasta llegar a formular nuevos argumentos. El camino hacia el diálogo pragmático se va construyendo lentamente a lo largo del proceso y se apoya en la indagación y el pensamiento crítico, potenciando el interés por lo desconocido.

El pensamiento crítico puede ser definido como el tipo de pensamiento que se caracteriza por manejar y dominar las ideas a partir de su revisión y evaluación, para repensar lo que se entiende, se procesa y se comunica. Es un intento activo y sistemático de comprender y evaluar las ideas y argumentos de

los otros y los propios. Es concebido como un pensamiento racional, reflexivo e interesado, que decide qué hacer o creer, que es capaz de reconocer y analizar los argumentos en sus partes constitutivas.

Hay formas de desarrollar el pensamiento crítico, como por ejemplo, afinar el foco del diálogo y profundizar el diálogo. Estas estrategias de pensamiento crítico propician la construcción en conjunto de conocimientos, a través del procesamiento de la información de manera detallada.

### **3.4.5. Aprendizaje colaborativo**

A la luz de las teorías constructivistas del aprendizaje, se afirma que todo aprendizaje es social y mediado. Es por esto que el constructivismo ha servido como marco teórico, pues brinda una fundamentación de las actividades llevadas a cabo en los foros didácticos, permitiendo que ocurran algunas características importantes para el aprendizaje, como la interactividad.

El ser humano ha nacido para vivir en sociedad desarrollándose personal y profesionalmente en interacción con las demás personas. Es decir, el aprendizaje tiene una dimensión individual de análisis y conceptualización que se desarrolla correctamente en colaboración con otros individuos.

La definición de aprendizaje colaborativo que aporta Jesús Salinas señala que "aprendizaje colaborativo es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo" (Salinas, 2000, p. 200). Está claro que en un proceso de aprendizaje colaborativo, las partes se comprometen a aprender conjuntamente. Esto quiere decir que el grupo decide qué procedimientos se van a seguir para realizar la tarea, cuál va a ser el reparto de tareas a realizar, etc. siendo claves en este proceso la comunicación y la negociación dentro del grupo.

Pero no alcanza con trabajar juntos, sino que es necesario cooperar en el logro de una meta que no se puede lograr individualmente.

Driscoll y Vergara (1997) identifican los cinco elementos que caracterizan al aprendizaje colaborativo:

- Responsabilidad individual

- Interdependencia positiva
- Habilidades de colaboración
- Interacción promotora
- Proceso de grupo

Esto quiere decir que en los foros virtuales el alumno se sitúa en una enseñanza de carácter horizontal para llevar a cabo un proceso de aprendizaje colaborativo. Se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo, tal como señalan Frida Díaz-Barriga y Gerardo Hernández, "el aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia, siendo ésta una variable en función del nivel de competitividad existente, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles" (Díaz-Barriga y Hernández, 2001, p.96).

Las relaciones colaborativas que se producen en los foros virtuales deben tener ciertas características, entre las que se pueden citar:

- *La interactividad.* No puede existir aprendizaje colaborativo sin la interactividad correcta entre las partes. Interactividad no tiene que ver con la cantidad mayor o menor de intercambios que se produzcan entre los alumnos intervinientes, sino que se refiere a la mediación y a la coautoría en la producción de contenidos que se realice.
- *El sincronismo y asincronismo de la interacción.* Por un lado, los foros virtuales consiguen el diálogo indispensable de individuos que están presentes en el mismo espacio virtual. Es decir, proporcionan una retroalimentación entre las partes, lo que evita desmotivación, descontextualización y malos entendidos en el proceso educativo. Pero además, los foros aportan al aprendizaje colaborativo los momentos de asincronía, donde tienen cabida la reflexión individual
- *La negociación.* El aprendizaje colaborativo requiere de momentos de negociación para obtener el consenso y el acuerdo necesario para conseguir las metas pactadas. Sin la negociación no existiría diálogo en el gru-

po, sino monólogos, donde la mayoría de los miembros se convertirían en meros receptores de mensajes. Los foros digitales ofrecen todos los requerimientos para que se produzcan las negociaciones del grupo.

#### **3.4.6. Buen funcionamiento**

Para que el foro realmente cumpla sus objetivos, es fundamental tener en cuenta una serie de criterios mínimos que van a garantizar su buen desarrollo dentro del escenario virtual de aprendizaje. Es importante que se dé una contextualización clara del tema y los objetivos para que se facilite el logro de los mismos. Se deberá definir claramente tiempo de inicio y finalización y si es posible, estimar y dar a conocer el tiempo que deberán emplear los participantes para desempeñarse adecuadamente en él. Y contribuye significativamente en el éxito de un foro, el hecho de que se den a conocer las reglas y funciones que deberán asumir los participantes.

Esto último se relaciona con la teoría de las situaciones didácticas, en cuanto al concepto de Contrato Didáctico ya que refiere a la consigna establecida entre profesor y alumno, por ejemplo, el conjunto de comportamientos que el profesor espera del alumno y el conjunto de comportamientos que el alumno espera del docente. A lo que normalmente espera el profesor de sus alumnos, se agrega un elemento indispensable en el aula virtual, que es la responsabilidad por parte de ellos. El alumno gestiona sus tiempos, tiene libertad para decidir en qué momento se aboca a las tareas requeridas. Entonces el profesor espera de los alumnos una importante dosis de responsabilidad y autonomía.

Si bien el contrato de la teoría de las situaciones didácticas no es un contrato escrito, explícito, el hecho de no mantener un contacto visual como en el aula presencial, obliga al profesor a explicitar, al comienzo del curso, los objetivos de éste, los detalles de las actividades, los materiales, los diferentes momentos del curso, en definitiva, deja en claro lo que, académicamente, espera del alumno.

También es necesario favorecer ambientes que permitan a los participantes sentirse acompañados en los procesos de identidad y pertenencia al grupo del cual empiezan a formar parte.

Con respecto a los aportes en sí mismos, es necesario tener en cuenta algunos aspectos, por ejemplo, que no sean muy extensos, pero sí intensos en cuanto a contenido y caracterizados por una exposición sencilla, clara y ordenada.

El buen desarrollo de un foro educativo puede apreciarse mediante ciertos indicios, entre los cuales pueden citarse<sup>7</sup>:

- La adecuación de cada participación, para lo cual es indispensable realizar la lectura y seguimiento de los aportes de los participantes. Es importante percibir la reflexión sobre el tema de debate y la contribución con nuevas ideas y referencias complementarias.
- La pertinencia de cada intervención, número total de participaciones y la distancia temporal entre ellas. Estos elementos son señales del interés suscitado. Pueden indicar que ha existido facilidad y claridad en el diálogo, de que el debate ha seguido hilos de conversación, evitando participaciones aisladas y sin coherencia con las intervenciones anteriores. O bien puede indicar lo contrario.

#### **3.4.7. Rol de moderador**

En todo este proceso, cobra una relevante importancia la figura de un participante con un rol especial: el moderador. El rol del moderador, llevado a cabo por el mismo profesor o por un tutor, es uno de los más importantes dentro de la gestión de un foro, y por ende uno de los más difíciles de realizar pues debe, a la vez, orientar, motivar y reconducir.

Desde un punto de vista educativo, el moderador de un foro ha de tratar, en función de las tareas establecidas, o el debate planteado, de conseguir el cumplimiento de los objetivos planteados y maximizar la generación de un nuevo conocimiento. Ha de generar y fomentar en el alumno ciertas habilidades y comportamientos dirigidos a desarrollar la capacidad de crítica y de discusión y diálogo ordenado y respetuoso. Fomentando la valoración crítica de los aportes de los demás y de los suyos propios.

---

<sup>7</sup>Serán identificadas en el foro del aula virtual de Análisis Matemático II, en el capítulo VII -Análisis e Interpretación de las Interacciones.

Siguiendo la teoría de las situaciones didácticas, es tarea del docente provocar en el alumno las adaptaciones deseadas, mediante la presentación de problemas, elegidos de tal modo que este último pueda aceptarlos. Esos problemas deben lograr que el alumno actúe, reflexione, proponga una respuesta, evolucione, es decir, elabore y ponga en acción determinadas estrategias.

El profesor diseña las actividades para su aula virtual, de forma tal que se presenta un juego didáctico en el cual propone un problema o situación que debe tener como objeto principal la interacción del alumno con el saber matemático, lo que implica, de su parte, formular, probar y construir modelos, conceptos y teorías, de tal modo que emerja un conocimiento matemático reconstruido con base en esa experiencia. Todo esto consolidado junto al tutor en un proceso de construcción de conocimiento.

Desde esta visión, se trata de precisar como tarea y actividad pedagógica un trabajo en el aula virtual orientado hacia el empleo, por parte del profesor/tutor, de problemas con una intención didáctica preestablecida, antes de abordar un contenido matemático específico. Esta planificación didáctica conlleva hacia la consolidación de las interacciones entre el sistema docente-saber-alumno. Para ello, es necesaria la consideración de la experiencia, así como de todos aquellos conocimientos con los que el alumno tenga cierta familiaridad, cuyas propiedades le parezcan incuestionables y que pueda administrarlos con toda seguridad. De esta manera, puede emerger un conocimiento matemático reconstruido con base en esa experiencia y derivado de las interacciones sociales dentro del entorno.

Es preciso que el profesor o moderador del foro, tenga presente cuáles son los tiempos que necesitan los alumnos para realizar las actividades propuestas, ya que muchas veces el alumno no ingresa al aula a realizar su primer aporte por no tener experiencia en este tipo de actividades, por temor a equivocarse, o bien porque, simplemente, espera a que sus compañeros intervengan antes que él mismo. También puede ocurrir que los alumnos se demoren en ingresar al foro y realizar aportes, debido a que se les dificulta la resolución de la actividad, por no poseer los conocimientos previos necesarios, porque necesitan consultar previamente determinada bibliografía. Todo esto obliga

al profesor a considerar un tiempo prudencial para esperar los aportes de sus alumnos.

Según la teoría de las situaciones didácticas, la situación a-didáctica está concebida bajo el supuesto de que los conocimientos que están en juego en dicha situación tienen una complejidad tal que requiere de tiempos de elaboración más o menos prolongados.

Ahora bien, en el aula presencial es simple controlar el tiempo de elaboración de los conocimientos por parte de los alumnos. En cambio, en el aula virtual las actividades de enseñanza y aprendizaje cuentan con posibilidades asincrónicas. Muchas veces el tiempo de reflexión y consulta bibliográfica, en esta modalidad, puede ser beneficioso en cuanto permite realizar un análisis más profundo a los problemas planteados. Ese tiempo de respuesta no inmediato invita a la reflexión. Esto dificulta la precisión del tiempo didáctico. Es difícil de evaluar el tiempo que cada alumno dedica al estudio personal.

Una propuesta de enseñanza, programada por el profesor, que responde a un determinado desarrollo progresivo, de carácter acumulativo, puede convertirse en desorganizada para un alumno, que administra su tiempo a su propio ritmo.

Las intervenciones iniciales dependen del trabajo solitario de cada alumno, sus compañeros no tienen información del estado de cada alumno en relación a la participación hasta que ésta no se hace explícita. En ocasiones, las participaciones se solapan, ya que varios alumnos en forma simultánea pueden brindar aportes semejantes aunque surjan de producciones individuales. Otras veces, los alumnos que más demoran en participar pueden sentir que no queda mucho por decir, o se remiten a argumentos previos sin hacer un aporte individual. El tiempo diferido también permite la participación de todos.

También existe a veces una demora inicial en la primera participación, ya que no todos los alumnos tienen experiencia previa en el tipo de modalidad de aula virtual, por lo que se les dificulta entrar en su dinámica.

Que los objetivos, metas y expectativas sean realmente conocidos por los alumnos al comienzo de la actividad, permite que sus intervenciones respondan a lo propuesto que, por lo demás, debe contemplar la construcción en con-

junto de conocimiento por encima de las posiciones inflexibles frente a los temas que se abordan.

No obstante, el planteamiento previo de los objetivos no es garantía para que las discusiones apunten al logro de los mismos por lo que en ocasiones bastante frecuentes, se requiere de estrategias que permitan afinar y enfocar el diálogo. Es frecuente encontrar en los foros de discusión un enjambre de intervenciones sobre los que no es posible, en su primera lectura, identificar los hilos relevantes ni los rumbos seleccionados por los alumnos.

La importancia de afinar el foco del diálogo radica en que posibilita a los alumnos concentrarse en discusiones fecundas, desechando las improductivas, encaminadas a la obtención de nuevos conocimientos.

Con respecto a la profundización del diálogo, es necesario pues permite al profesor o tutor mantener el impulso del diálogo hacia nuevos terrenos, colocar las ideas importantes en primer plano y ayudar a que los alumnos sean conscientes del potencial no visto.

Para estas tareas que, de alguna forma, garantizan un desarrollo exitoso del foro, es indispensable la presencia del moderador, que puede ser el mismo profesor o el tutor, que reconduzca el debate cuando éste derive hacia derroteros distintos a los esperados, o bien controle que se vayan cumpliendo los objetivos planteados, que se vayan tratando los contenidos pensados para que se trabajen en dicho foro, o bien que incite y motive a la participación, que recapitule lo dicho hasta cierto punto, en fin, que organice el desarrollo del proceso. Su trabajo es fundamental y básico y debe cumplir con ciertos requisitos y tareas, como por ejemplo:

- Hacer cumplir ciertos mínimos de cortesía y educación.
- Regular las participaciones.
- Orientar los aportes con el fin de lograr los objetivos
- Reorientar si la discusión se desvía del tema importante.
- Organizar equipos si el tema y el tiempo lo permiten
- Dar a conocer las reglas y funciones que deberán asumir los participantes.



- Acotar o delimitar los aspectos a tratar, orientando el sentido de las respuestas o reflexiones esperadas.

En resumen, es quien reconduce, hace reflexionar y propone nuevas orientaciones, dentro del espacio del foro.

Y también es tarea del tutor o moderador, procurar que los alumnos desarrollen sentido de pertenencia al grupo, fomentando principios de respeto y llevando el discurso hacia contenidos fértiles.

Para la teoría de las situaciones didácticas, el profesor debe intervenir con el fin de instalar y mantener a los alumnos en la tarea, alentándolos las veces que haga falta. En el foro virtual, el papel del moderador es fundamental, ya que es quien brinda información, supervisa el progreso de los alumnos en las distintas actividades, responde a sus dudas y demandas. Es el tutor quien ve de cerca cuál es el nivel de compromiso de los alumnos, cuáles de ellos necesitan una estimulación especial para lograr la participación.

Se convierte en el nexo entre el conocimiento a alcanzar y los alumnos, pero también es nexo entre los mismos alumnos, propiciando un diálogo fluido, un intercambio de ideas, opiniones y experiencias entre los distintos alumnos, para que las interacciones entre ellos puedan redundar en una apropiación de conocimiento. Actúa como animador y orientador, tratando en todo momento que el aprendizaje que realizan los alumnos sea autónomo.

Y, además del moderador, las normas sociales de comunicación, respeto y compañerismo, son otros elementos fundamentales para hacer del foro un espacio de socialización, gratificante y de calidad. Si bien el carácter social que se revela en los foros es algo característico, en realidad no tiene por qué darse en todos, pero la realidad muestra que la sociabilidad es una característica innata en el ser humano.

#### **3.4.8. Tipos de alumnos**

Al igual que en aula presencial, las características del grupo de alumnos también influyen en las actividades y en el progreso del foro virtual. No todos los alumnos tienen las mismas características.

Según Horton (2000), en los ambientes virtuales los alumnos pueden ser clasificados según su grado de compromiso con la actividad, en<sup>8</sup>:

- El alumno que no se conecta. Es difícil trabajar con él, tiene poca disciplina y capacidad de auto-planificación. Y hasta a veces tiende a abandonar el trabajo en el aula virtual desde sus inicios.
- El alumno que observa y no interviene. Tiene dificultades para seguir un ritmo de trabajo. Por lo general, este alumno prefiere el trabajo individual y entorpece el trabajo en grupo.
- Con intervenciones discretas. Es el usuario habitual de la tecnología, es aplicado en el trabajo, pero no se compromete excesivamente.
- Apasionado, domina la comunicación. Si se le permite, domina el debate, en detrimento de sus compañeros. Suele acosar al docente con preguntas excesivas e innecesarias.

Sin duda el alumno ideal no pertenece a los dos tipos primeros, ni al último, es real que, en un ambiente virtual, por lo general, el profesor debe trabajar con un grupo heterogéneo, al cual pertenecen alumnos de los cuatro tipos. Es por esto que uno de los retos más importantes que debe enfrentar el profesor que habilita un foro, es motivar y mantener motivados a los alumnos. Hay que tener presente que dentro del grupo de alumnos, se encuentran los que han tenido tanto experiencias exitosas como no exitosas y los que no han tenido experiencia en el uso de estos recursos. Para movilizar la participación de todos, puede utilizarse la estrategia de proponer estímulos como recompensas significantes para el alumno, sobre la base de la entrega de trabajos o simplemente aportes exitosos. Es importante además, generar ambientes que sean amigables, retadores, excitantes, generadores de conflictos conceptuales o desequilibrios cognitivos, de modo tal que el alumno procure la búsqueda del conocimiento.

---

<sup>8</sup>Serán identificadas en el foro del aula virtual de Análisis Matemático II, en el capítulo VII - Análisis e Interpretación de las Interacciones.

### **3.5. Interacciones en el aula virtual**

Las interacciones forman y han formado parte de la actividad humana, el ser humano se desarrolla en una sociedad y en una cultura en determinada época, interactúa con otros hombres, convive en sociedad, gran parte de su educación y cultura la adquiere dentro de esa sociedad. Las interacciones están presentes en todo momento de la existencia de los hombres, con ellas se forma su cultura, su conocimiento y gran parte de su formación y educación es adquirida por este medio y le condiciona para su posterior desarrollo.

En los procesos de aprendizaje, las interacciones juegan un papel mediador en la escuela, en el aula. Los estudiantes interactúan con sus profesores, con sus compañeros, con los contenidos a aprender y aún con las herramientas e instrumentos que existen en su entorno educativo.

Si bien históricamente las interacciones más valorizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje fueron las que se establecen entre el profesor y los alumnos, hoy en día se considera que las relaciones entre pares, alumno-alumno, son de fundamental importancia en el proceso.

Los propios alumnos pueden ejercer una rica influencia educativa sobre sus compañeros. Las interacciones entre alumnos pueden llegar a incidir de forma decisiva sobre la consecución de metas educativas y sobre aspectos del desarrollo cognitivo. Esa incidencia puede ser realmente positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje, o bien, en el otro extremo, ser perjudicial para el progreso del grupo.

Hay actitudes o modos de actuar de los alumnos que tornan beneficiosas a las interacciones, por ejemplo:

- ♦ La confrontación de puntos de vista moderadamente distintos,
- ♦ La explicación del propio punto de vista, ya que obliga al alumno a re-considerar y re-analizar lo que pretende transmitir,
- ♦ La coordinación de roles que permite que los alumnos intervengan de modos variados,

- ♦ El mutuo control del trabajo, el ofrecimiento de ayuda a los compañeros y también la recepción de ayuda de otros.

Y también hay situaciones que no redundan en beneficio, por ejemplo:

- ♦ Cuando todos los alumnos tienen el mismo punto de vista,
- ♦ Cuando uno de los alumnos impone su punto de vista a los demás.

Si bien es cierto que la interacción es el elemento intrínseco de la efectividad de cualquier ambiente educativo, más lo es aún en un escenario virtual de educación.

En el aula virtual, como en la presencial, la comunicación es uno de los aspectos vitales. La comunicación se presenta bien como participación, bien como interacción, éstas son dos formas complementarias de presencia virtual. La participación es la presencia y aporte virtual del alumno, mientras que la interacción agrega la respuesta y encadenamiento de comprensiones mutuas realizadas mediante el lenguaje. La interacción es vital para la construcción de conocimiento por medio del intercambio de mensajes entre los alumnos y con el profesor, centrados en un contenido en cuestión. Cuando hay interacción, hay diálogo entre el profesor y los alumnos y entre estos mismos, estos diálogos pueden favorecer un proceso en el cual los alumnos producen activamente el conocimiento, expresando por escrito las ideas que son compartidas y construidas a partir de las reacciones y respuestas de los demás.

Ahora bien, aunque es reconocido el valor de los intercambios, también es cierto que no toda situación de interacción entre iguales redundará en un beneficio directo para el aprendizaje. En consecuencia, no basta con dejar que los alumnos interactúen libremente, o promover la interacción entre ellos para lograr un impacto favorable sobre la construcción del conocimiento, sino que es necesario ocuparse seriamente de diseñar y planificar la interacción. En esta planificación deben tenerse en cuenta ciertos aspectos relevantes, como por ejemplo las tareas a presentar, los plazos pre-establecidos, la formación de grupos de alumnos, las intervenciones del profesor, entre otras. Todas estas variables no tienen efectos simples en el aprendizaje, sino que interactúan unas con otras en forma compleja. Ante la falta de una buena planificación

pueden darse interacciones no significativas, es decir, interacciones que no beneficien o aún que interfieran con el progreso de la colaboración entre los miembros del grupo.

Desde el punto de vista de la teoría de las situaciones didácticas, en la clase presencial, como parte de la planificación necesaria, es fundamental la estructuración del medio. Ahora bien, en escenarios virtuales, dicho medio, conceptualmente, es idéntico al de la clase presencial, le permite al alumno abordar los problemas planteados, pero al mismo tiempo debe ser lo suficientemente antagonista como para generar conocimientos nuevos. O sea, debe ofrecer resistencia y retroacciones, es un medio pensado y organizado con intencionalidad didáctica.

Lo que varía, en un escenario virtual, es la forma en que el docente estructura ese medio. Con componentes visuales, gráficos, verbales, pero sin gestos, sin entonaciones especiales, sin ningún componente auditivo.

En realidad, si bien todas las interacciones tienen, de una u otra forma, efectos sobre el proceso, algunas pueden identificarse como directamente beneficiosas para la construcción del conocimiento, en tanto que otras no.

Para la teoría de las situaciones didácticas, la clase es un espacio de producción en el cual las interacciones son condición necesaria. Análogamente, las interacciones forman parte esencial de las comunidades virtuales. El ambiente virtual provee de herramientas que hacen posible la interacción entre los alumnos. Mediante esta interacción, con el envío de sucesivos mensajes, los alumnos van compartiendo progresivamente sus propios conocimientos y se va construyendo un conjunto de significados compartidos que será la base del aprendizaje. A medida que la discusión sobre un tema va progresando, los conocimientos de los alumnos se van volviendo más estructurados y complejos, por lo que el nivel de profundización de la discusión suele ser mayor.

El profesor en un escenario virtual, no sólo actúa como motivador del proceso, sino y principalmente, como promotor de situaciones en las cuales el contenido a enseñar se pone en juego durante los procesos de interacción. En este modelo, el profesor no puede cumplir solamente el rol de animador o dinamizador de las comunicaciones sino que exige una responsabilidad intelectual res-

pecto de los contenidos a desarrollar. El tipo de interacción, de alumnos-conocimientos, de alumnos entre sí, y de docente-alumno, que se genera en el entorno virtual depende de la situación didáctica planteada.

Es cierto que las interacciones sociales no pueden faltar, ya que otorgan al alumno un sentido de pertenencia a la comunidad, le permiten sentirse cercano y próximo a sus compañeros, conduciendo las actividades hacia el incremento de la integración académica, social e institucional. Tiene como función apoyar los objetivos cognoscitivos y afectivos del aprendizaje. Está relacionada con las necesidades básicas del ser humano, que requiere de algún tipo de contacto a fin de realizar las actividades educativas.

No puede negarse el importante papel que desempeñan los aspectos sociales, informales o afectivos del aprendizaje en el desarrollo de proyectos colaborativos exitosos. En este sentido, así como es necesario planificar las interacciones para lograr intercambios significativos, también parece relevante tomar en cuenta la dimensión social al diseñar el curso.

### **3.5.1. Calidad de las Interacciones**

Para Moore y Anderson (2003) la calidad y la cantidad de interacciones entre profesor y alumno depende del diseño instruccional, el tipo de actividad que será desarrollada en el curso en línea. Pero también son fundamentales otros factores, como el estilo de retroalimentación del moderador, las características del grupo, sus habilidades sociolingüísticas y la cultura de participación precedente de experiencias previas en contextos virtuales.

Tanto el diseño instruccional como la retroalimentación deben maximizar y orientar las interacciones profesor-alumno, alumno-profesor, alumno-alumno. El intercambio comunicativo en los foros de discusión son apropiados para desarrollar actividades convergentes (analizar, sintetizar, comparar, conceptualizar y evaluar información) para negociar un entendimiento de principio de manera general o específica y divergentes (contribuciones de datos a los miembros de la clase, retroalimentar información, organizar la discusión) relacionados con los contenidos declarativos de la instrucción. El intercambio comunica-

tivo entonces, es una conversación didáctica guiada, mediatizada por componentes comunicacionales, pedagógicos, tecnológicos, afectivos y sociales.

Los aportes al foro pueden ser más o menos productivos, en función de determinadas características:

- ❖ *Lo estructural*, es decir, lo referente a la sintaxis, la semántica, la argumentación como unidad comunicativa que favorece o dificulta la comunicación clara, precisa y ágil en el espacio en el espacio virtual.
- ❖ *Lo social*, conformado por las reglas que rigen socialmente el intercambio comunicativo:
  - ♦ La personalización del mensaje, que fortalezca la bidireccionalidad y multireccionalidad de la comunicación. Esto disminuye el sentido de soledad y alejamiento de los alumnos menos comprometidos.
  - ♦ La extensión del mensaje, ya que el texto debe presentar la cantidad de información solicitada en la instrucción. Los mensajes muy extensos dificultan el intercambio, y complejiza el análisis y la retroalimentación discursiva.
  - ♦ La forma de expresar las ideas: el mensaje en el foro debe ser cordial, claro, ordenado en sus expresiones.
- ❖ *Lo estrictamente argumentativo*, esto es, la pertinencia y coherencia del mensaje en relación a la actividad propuesta. Que todos los datos y las argumentaciones de los alumnos sean elementos que aporten para lograr la meta común, que es la resolución del problema propuesto por el profesor.

Con respecto a este último ítem, Las intervenciones de los alumnos en los foros no siempre son acertadas, en cuanto a la resolución del problema planteado, pero quedan escritas y pueden ser leídas por sus compañeros, por ello es importante moderar las discusiones en los foros, retomando ideas correctas e indicando cuáles no lo son. En ocasiones, los alumnos no comprenden el problema. Puede ocurrir también que no encuentren la estrategia más conveniente para resolverlo, ya sea por poseer concepciones adquiridas anteriormen-

te que fracasan en el problema actual-obstáculos-, o bien porque intentan alguna estrategia nueva que no resulta.

Según la teoría de las situaciones didácticas, La devolución es el acto por el cual el profesor intenta que el alumno acepte la responsabilidad de una situación de aprendizaje a-didáctico o de un problema y acepta él mismo las consecuencias de esta transferencia.

Cuando los aportes no contribuyen a resolver el problema propuesto, el profesor o tutor interviene haciendo una devolución de la situación, por ejemplo, abriendo un debate sobre los argumentos necesarios para demostrar o resolver el problema o reorientando la discusión. Ofrece al alumno elementos adicionales que lo integren a la situación y lo hagan sentirse responsables de la actividad Matemática en curso.

Una vez que el profesor considera que los aportes fueron lo suficientemente productivos, y que ha transcurrido un tiempo prudencial desde la apertura del foro, es necesaria su intervención para, de alguna forma, “cerrar” el tema, haciendo una síntesis de los aportes realizados, para lograr arribar a una conclusión que será, finalmente, la resolución del problema planteado.

Siguiendo la teoría de las situaciones didácticas, es necesaria una última fase de institucionalización, que otorgue a determinados conocimientos, el estado cultural indispensable de saberes.

De la misma manera, en el foro virtual, es tarea del profesor o tutor ir ordenando, organizando, sistematizando, los aportes de los alumnos, de forma tal que logre una síntesis de sus producciones.

Como no todos los aportes son acertados para la resolución del problema en cuestión, es el profesor quien debe identificarlos y rescatar los positivos, de forma que luego pueda realizar un resumen, una síntesis de las producciones con el objetivo de convertir los nuevos conocimientos adquiridos en saberes.

### **3.5.2. Investigaciones anteriores**

Son las interacciones en el foro de un aula virtual el objeto de este trabajo, en consecuencia, se mencionan a continuación, algunas de las investigacio-



nes y trabajos más relevantes sobre el tema, ya que en los últimos años, fueron varios los autores que trataron el tema de la interacción.

### *Año 1989: Teoría de la distancia transaccional*

Michael G. Moore, reconocido por su Teoría de la Distancia Transaccional, en el año 1989 publica en la editorial de la revista especializada *The American Journal of Distance Education* el escrito titulado *Three Types of Interaction*. Sugiere el autor que los educadores a distancia deben llegar a un acuerdo sobre las distinciones de tres tipos de interacciones que él propone en el escrito, que se mencionan más adelante, en este trabajo.

La Teoría de la Distancia Transaccional expuesta por Michael G. Moore (1990, 1991, 1993) llama transacción a la educación a distancia. Según el autor, dicha transacción ocurre en un ambiente cuya característica especial es la separación física entre instructor y estudiante<sup>9</sup>, entendiéndola como la interacción entre éstos, el ambiente y los consecuentes comportamientos de enseñanza y aprendizaje. Por distancia, se entiende algo más que una simple separación física entre instructor y estudiante, es más bien una distancia de percepción y entendimiento, en parte causada por la separación física. Con esta separación se da un desfase de comunicación y una brecha psicológica, un espacio en el que pueden existir malentendidos potenciales entre lo que percibe el profesor y lo que percibe el estudiante. Este espacio es lo que se define como “distancia transaccional”. La distancia, en cantidad y calidad, depende de dos variables, el diálogo y la estructura (Moore, 1991).

- El “diálogo” se da gracias a las interacciones que hay entre profesor y alumno, cuando el primero da instrucciones y el segundo responde. Diálogo no es entendido como sinónimo de interacción, el término diálogo se usa para describir una interacción o serie de interacciones con cualidades positivas, que otras interacciones pueden no tener.
- La “estructura” expresa la rigidez o la flexibilidad de los objetivos educativos del curso, de las estrategias de enseñanza y de los medios de eva-

---

<sup>9</sup>Moore utiliza el término “instructor” con el sentido del profesor que “da instrucciones” al estudiante o alumno.

luación. Además, refleja la capacidad del curso para responder a necesidades individuales del estudiante.

- El último elemento de esta teoría es la “autonomía del estudiante”, que se refiere a la auto-dirección del estudio, es decir, a la toma de decisiones respecto de su propio aprendizaje y la construcción de su propio conocimiento basado en sus experiencias. De ninguna manera se debe pensar que la distancia garantiza la independencia del estudiante.

El aporte más importante de Moore con su teoría es que logró deshacerse de la idea de la distancia física, estableciendo que no es ésta la que causa desfases en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que hoy la distancia es una separación de comunicación entre los actores de cualquier práctica educativa, en cualquier escenario.

Las interacciones descritas por Moore son:

- Estudiante – Contenido
- Estudiante – Instructor
- Estudiante – Estudiante

Interacción Estudiante – Contenido

Este tipo de interacción se refiere a la interacción entre el estudiante y el contenido o sujeto de estudio. Moore prioriza esta interacción al punto que afirma que sin ésta no puede haber educación, ya que es el proceso de interactuar intelectualmente con un contenido el que trae como resultado cambios en el entendimiento, perspectiva y estructuras cognitivas del estudiante.

Moore considera además que en este tipo de interacción se encuentra al menos parcialmente involucrada un tipo de interacción de los estudiantes con el mismo, es decir, cuando los estudiantes hablan con ellos mismos acerca de la información e ideas que pueden encontrar en alguna fuente de información como un texto o un programa de televisión.

Moore además señala la evolución que ha experimentado este tipo de interacción, desde la interacción con un texto didáctico en las primeras modalidades de instrucción a distancia hasta la interacción en ambientes educativos virtuales y/o con software de aplicación.

#### Interacción Estudiante – Instructor

El segundo tipo de interacción propuesto por el autor, es el del estudiante con el experto que ha preparado el material de estudio, ya sea el profesor del curso, el tutor o cualquier experto que funcione como instructor.

En esta interacción los instructores suministran consejo, apoyo y motivación a sus alumnos. Moore en su artículo destaca el carácter individualizado de este tipo de interacción, que permite que el instructor tenga la posibilidad de establecer diálogos específicos de acuerdo con las necesidades de cada alumno: atender aspectos referentes a la motivación de un alumno, o aclarar dudas y concepciones erróneas de otro.

#### Interacción Estudiante – Estudiante

Moore define esta interacción como la que ocurre entre un alumno y otros, la cual se puede llevar a cabo con o sin la presencia del instructor en tiempo real. El autor afirma que a pesar de que a través de la historia de la educación las clases hayan sido organizadas en grupos por ser la única forma organizacional conocida por la mayoría de los profesores y por ser una forma económica de distribuir los actos de enseñanza tales como la estimulación, evaluación y soporte a estudiantes, la interacción entre los miembros de una clase es una fuente de aprendizaje muy valiosa y en algunos casos esencial.

#### Años 1994 a 2002

- Algunos investigadores del área de Educación a Distancia, como Hillman, Hills y Gunawardena en 1994, han retomado y en algunos casos ampliado la propuesta de interacción realizada por Moore. Los citados autores agregaron un tipo de interacción considerado por ellos como ausente en las investigaciones y trabajos realizados hasta ese momento: la interacción Estudiante–Interfase. Aseguran que los alumnos que no poseen las habilidades básicas requeridas para usar un medio de comunicación, emplean grandes cantidades de tiempo aprendiendo a interactuar con la tecnología y utilizan menos tiempo en su lección.

En consecuencia recomiendan que los diseñadores instruccionales incluyan interacciones del tipo Estudiante–Interfase que permitan al alumno lograr interacciones exitosas con la mediación de la tecnología, es decir, están considerando a la interfase como un medio para lograr y llevar a cabo otro tipo de interacciones.

- Si bien la mayoría de los investigadores centran las modalidades de interacción en el alumno, existen algunos autores que han volteado su mirada hacia el profesor, generando una perspectiva más amplia del concepto de interacción. Un ejemplo de esto es el trabajo de Tuovinen (2000), en el cual además de abordar algunos de los modos de interacción previamente mencionados nos presenta la interacción instructor – contenido. En este trabajo se plantea una clasificación del contenido en contenido invariante y contenido cambiante. El autor afirma que existe cierto contenido en un curso que generalmente no cambia el cual se encuentra diseñado y planeado en forma previa al curso, sin embargo existen también ciertas modificaciones, adecuaciones o incluso extensiones que el profesor hace al contenido de acuerdo con los requerimientos de los estudiantes y al desarrollo del curso en sí mismo.
- Existen trabajos más recientes, como el de Atsusi Hirumi, en el cual se presentan nuevas categorías de interacción. Hirumi propone un modelo teórico en el cual agrupa diferentes tipos de interacciones distribuidos en tres diferentes niveles que se relacionan entre sí.

En el primer nivel se encuentran las interacciones Estudiante –Sí mismo (Learner – Self Interactions). Este tipo de interacciones ocurren dentro de cada estudiante en forma individual; éstas incluyen las operaciones cognitivas que constituyen el aprendizaje así como los procesos metacognitivos que ayudan a los estudiantes a monitorear y regular su aprendizaje. Este tipo de interacción había sido considerado por Moore (1989) como parte de la interacción estudiante – contenido.

El segundo nivel se encuentra dividido en dos grandes grupos de interacciones: Las interacciones estudiante– humano y las interacciones estudiante – no humano.

El primer grupo se refiere a las posibles interacciones que pueden tener lugar entre el estudiante y los demás participantes de naturaleza humana que intervienen en un curso dado. Dentro de este grupo agrega (puesto que no había sido propuesto por los autores anteriores) el tipo de interacción denominado Estudiante – Otras interacciones humanas. Al referirse a este tipo de interacciones, el autor señala que se debe explotar el potencial de las tecnologías de telecomunicación para romper las barreras de las aulas de clases (aulas virtuales) y permitir a los estudiantes la búsqueda de información en una variedad de fuentes externas al curso como pueden ser los intercambios con los asistentes del profesor o mentores, los expertos en la materia, así como el staff de soporte académico.

El grupo de las interacciones Estudiante – no humano se encuentra compuesto por tres diferentes tipos de interacciones entre las que sobresale por su carácter novedoso la interacción Estudiante – Ambiente. Este tipo de interacción tiene lugar cuando los estudiantes manipulan herramientas, equipo o cualquier otro objeto que se encuentra fuera de la interfase de la computadora durante su aprendizaje. Al describir este tipo de interacción el autor destaca que a pesar de que un curso se ofrezca en línea, no todas las interacciones tienen que ocurrir en el mismo formato, es decir, el estudiante puede interactuar con fuentes de conocimiento o herramientas externas a la computadora como por ejemplo un libro.

El tercer nivel es denominado interacción Estudiante – Instrucción. Este nivel involucra un arreglo de eventos para promover el aprendizaje y facilitar el logro de objetivos.

- Un trabajo muy completo sobre el concepto de interacción desde la perspectiva del instructor es el realizado por Mortera-Gutiérrez (2002). En éste se presenta el reporte de una investigación que tiene como objetivo documentar y analizar las interacciones y estrategias utilizadas por los instructores en diferentes cursos de educación a distancia en una universidad del sur de Estados Unidos. Los diferentes tipos de interacción identificados en este estudio son:

- ♦ Instructor-Tecnología, tiene lugar cuando el instructor diseña la propia aula virtual, utilizando y manipulando todos los recursos informáticos necesarios.
  - ♦ Instructor-Contenido, el instructor adapta los contenidos de su asignatura a la estructura del aula virtual, para que estos puedan llegar a sus alumnos
  - ♦ Instructor-Estudiante, se pone en evidencia, por ejemplo en el foro, en el chat, en cualquier vía de comunicación que se establezca entre el docente y sus alumnos.
  - ♦ Instructor-Compañeros, ocurre si el docente consulta o intercambia opiniones, herramientas, conclusiones con sus pares, con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - ♦ Instructor-Personal Técnico, tiene lugar cuando el docente realiza consultas técnicas para solucionar inconvenientes o bien para mejorar el diseño o la utilización de los recursos informáticos.
  - ♦ Instructor-Institución, claramente debe haber un acuerdo pre-establecido entre el docente que utiliza el aula virtual y las autoridades de la institución donde la aplica.
- Más recientemente, en el año 2006, en un trabajo realizado en la Universidad Nacional de Río Cuarto, Chiecher realiza un estudio de las interacciones entre alumnos en aulas virtuales. Según la autora, son fundamentales las intervenciones del profesor, ya que pueden mejorar las situaciones y colaborar para que las interacciones entre los alumnos sean beneficiosas.

Hay varios tipos de intervención del profesor, que pueden clasificarse de acuerdo con sus propósitos y contenidos (Chiecher, 2010, p.9):

- ♦ Intervenciones de organización: tienen la finalidad de manejar los tiempos asignados a cada actividad, así como informar sobre los espacios habilitados para la interacción.
- ♦ Intervenciones de información: utilizadas para exponer contenidos conceptuales, presentar las tareas a realizar, o bien proporcionar información acerca de aspectos administrativos del curso.

- ♦ Intervenciones de feedback: tienen por finalidad proporcionar la retroalimentación, a causa de alguna consulta o de una tarea entregada.
- ♦ Intervenciones motivadoras: utilizadas para animar el debate, abriendo nuevos temas y fomentando las intervenciones de los alumnos.

En paralelo a las intervenciones de los profesores, los alumnos, a su vez, realizan intervenciones en el ámbito del grupo en general, con distintos propósitos, por ejemplo:

- ♦ Intervenciones en respuesta al profesor.
- ♦ Intervenciones para efectuar aportes espontáneos.
- ♦ Intervenciones de pedido de información sobre alguna cuestión concreta.
- ♦ Intervenciones para solicitar ayuda.
- ♦ Intervenciones para suscitar la participación de los compañeros.
- ♦ Intervenciones para responder al planteo de un compañero.

Y también realizan intervenciones en espacios más reducidos, por ejemplo, su grupo de trabajo, entre ellas:

- ♦ Intervenciones de organización para realizar la tarea,
- ♦ Intervenciones de avance en la elaboración de una respuesta,
- ♦ Intervenciones de aceptación de la respuesta elaborada por el grupo,
- ♦ Intervenciones de socialización.

Año 2006: Análisis del triángulo didáctico

Dada la importante influencia que tiene la teoría de las situaciones didácticas sobre el análisis de las interacciones en un escenario virtual, y por ser el marco teórico que fundamenta la presente investigación, se analizan nuevamente los elementos del triángulo didáctico.

Siguiendo a D'Ámore y Fandiño Pinilla (2002), pueden caracterizarse los elementos del triángulo, a la luz de las nociones fundamentales de la teoría de las situaciones didácticas.

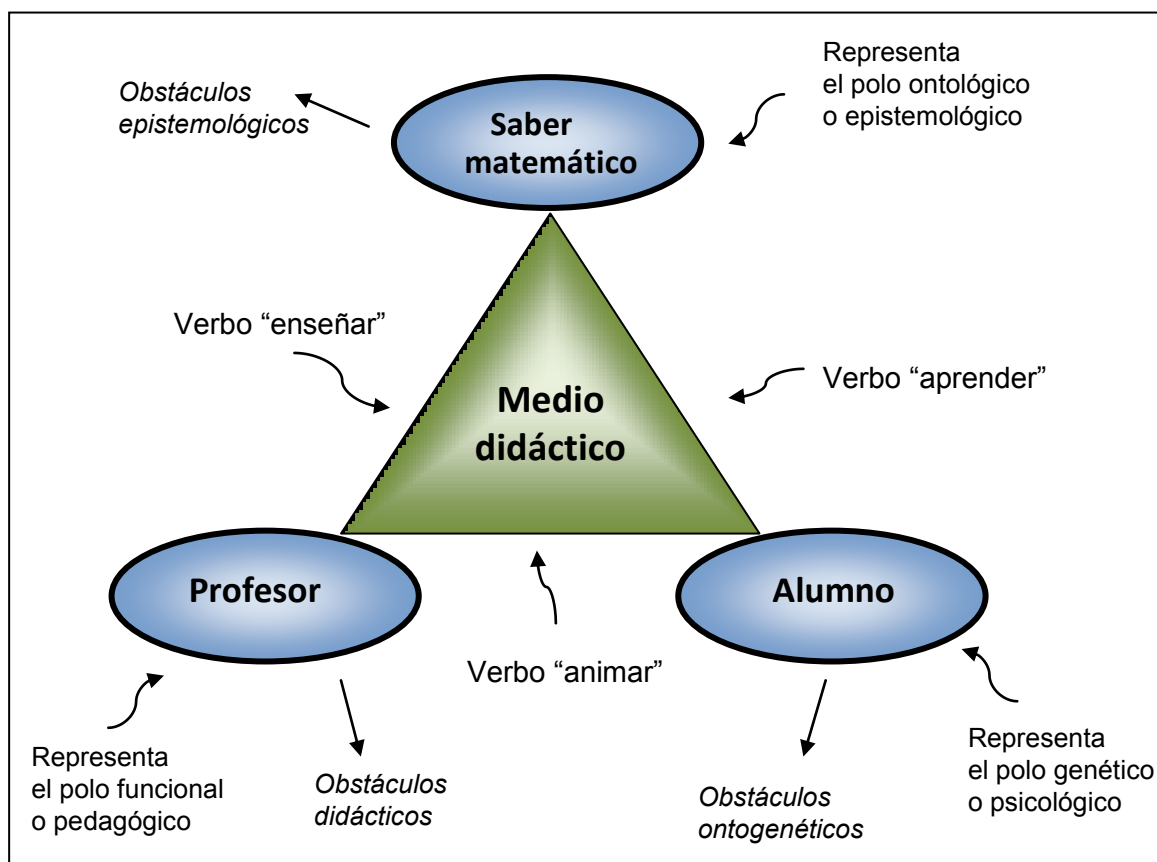


Figura1: Elementos del triángulo didáctico.

El triángulo evidencia las interacciones entre los actores del sistema didáctico, interacciones que son indispensables en un escenario, tanto presencial como virtual, y que permite al alumno construir el conocimiento y apropiarse, finalmente, de él. (Figura 1)



Cada vértice del triángulo representa un polo de referencia. Cada lado evidencia relaciones entre dos polos.

Con respecto a los vértices del triángulo:

- El vértice **saber** representa el polo ontológico o epistemológico, ya que está constituido por los conceptos, que en un momento dado, son objeto del aprendizaje. Y es por esto que aquí tienen lugar, en ocasiones, los obstáculos epistemológicos, es decir, los que radican en la misma Matemática, y que Brousseau, en su teoría, considera como un conocimiento que en un aprendizaje previo resultó acertado, pero que sacado de contexto, resulta ineficaz y obliga al profesor a rediseñar las situaciones didácticas para que el alumno pueda vencerlo y alcanzar la apropiación del conocimiento.
- El vértice **alumno** representa el polo genético o psicológico, hace referencia a proyectos culturales o cognitivos personales, pero moldeados por la escolarización, entendida como el acto mediante el cual el alumno delega al profesor la tarea de seleccionar para él, los saberes significativos, y el diseño de la situación a-didáctica necesaria para la construcción del saber. El tipo de obstáculo que puede aparecer en el alumno, es el obstáculo ontogenético, cuya causa reside en el mismo alumno, debido a condiciones puramente personales; y no pueden subsanarse con un mero cambio en el diseño de la situación didáctica.
- El vértice **profesor** representa el polo funcional o pedagógico, hace referencia a proyectos culturales y cognitivos, tanto personales como profesionales, y es aquí donde pueden aparecer los obstáculos didácticos, que radican en la elección del profesor, en su habilidad para diseñar las situaciones didácticas que resulten más o menos beneficiosas para el proceso de aprendizaje.

Con respecto a los lados del triángulo:

- El lado saber-alumno puede identificarse con el verbo “aprender”. El fin último del proceso es el aprendizaje, la apropiación, por parte del alumno, del conocimiento.
- El lado saber-profesor con el verbo “enseñar”. Y aquí entran en juego las decisiones del profesor, en cuanto al diseño de las actividades a-didácticas para lograr en el alumnos las adaptaciones deseadas
- El lado profesor-alumno con el verbo “animar”. Es el profesor quien debe motivar al alumno a que participe, a que se apropie del problema planteado, que se enfrente al medio e interactúe con él.
- Es este lado el que más relaciones presenta entre los actores del triángulo. Aquí cobran vida los conceptos de contrato didáctico entre profesor y alumno; de devolución, mediante la cual el profesor hace que el alumno se implique en el problema que le propone.



*En el presente capítulo se describen las generalidades de la carrera en la cual se implementa el aula virtual como complemento del aula presencial. También se elabora una descripción del aula virtual de Análisis Matemático II, en términos técnicos y metodológicos, a fin de caracterizar el medio en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por último, se presentan los contenidos que se pretende que los alumnos adquieran, y las actividades planteadas a los alumnos para tal fin.*

#### **4.1. Escenario: Carrera en la que se implementa el aula virtual**

El INSPT es una Institución de Educación Superior no universitaria que forma Técnicos Superiores (Primer ciclo de tres años) para desempeñarse en áreas tecnológicas. Asimismo forma, capacita y perfecciona Profesores para la Educación en los niveles medio, técnico y superior no universitario y en empresas. (Segundo ciclo / cuarto año)

La Carrera Tecnicatura en Informática Aplicada tiene como objetivo fundamental formar programadores capacitados para desempeñarse en todos los campos del desarrollo de software. El segundo ciclo de la Carrera, Profesorado en Informática Aplicada, tiene como objetivo formar docentes con competencias para desempeñarse en tareas de planificación, conducción y evolución de los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de Informática. Los egresados del primer ciclo -Tecnicatura- pueden proseguir sus estudios cursando las asignaturas específicas del ciclo docente, y de esta forma egresar como profesores de nivel medio y superior no universitario.

Los alumnos son, en general, adultos jóvenes que, en muchos casos ya están trabajando como operadores o programadores en empresas privadas, otros se desempeñan como docentes en escuelas de gestión privada en el nivel primario o secundario, en institutos privados, o bien, dictan clase a alumnos particulares en sus domicilios. También cursan la carrera adultos de mediana edad (35-50 años) que, o bien retoman sus estudios en carreras de profesorado para obtener un título habilitante y poder ingresar a la docencia, o bien son antiguos estudiantes universitarios que pretenden culminar una carrera en pos de una mayor estabilidad económica.

## 4.2. Características de la carrera

Perfil del egresado:

- El egresado posee los conocimientos, capacidades y habilidades que le permiten desempeñarse como colaborador del Profesional del área y como gestor de proyectos informáticos en PYMES, realizando trabajos de análisis, implementación y validación de sistemas informáticos, con una sólida formación en:
  - Las ciencias básicas y específicas de la computación.
  - Las técnicas adecuadas para las aplicaciones informáticas actuales y del futuro previsible.
  - Las herramientas de uso más extendido y los conocimientos de otras áreas del quehacer industrial, en función de su relación con la informática.
- Posee capacidad para integrarse en equipos de trabajo y comunicarse con los pares y distintos estratos de las empresas.
- Es capaz de desenvolverse interdisciplinariamente, tanto en lo específicamente técnico como en lo humanístico.

Alcances del título:

- Análisis, asistencia técnica y supervisión de equipos y programas en sistemas informáticos de acuerdo con las competencias desarrolladas a lo largo de la carrera.
- En el área de Programación, análisis básico del problema obteniendo una visión global de la implementación del mismo, utilizando herramientas técnicas adecuadas. Implementación del problema en los diferentes paradigmas de programación y realización de tareas de administración y asistencia en sistemas de gestión de base de datos.
- En el área de Sistemas, asistencia técnica, mantenimiento, modificación, supervisión y administración de equipos y redes informáticas, así como consulta e interpretación de fuentes de información nacionales y extran-

teras; exposición de informes, proyectos y argumentación de las ventajas y desventajas de los mismos.

- Diseño de programas de alto nivel y desarrollo de aplicaciones de software como Java o .Net, entre otras.

Tal como se mencionó en el capítulo I, se destina una parte importante del plan de estudios de la carrera, a las asignaturas del área Matemática<sup>1</sup>. Una de ellas es la que sirve de marco del presente trabajo, Análisis Matemático II.

### 4.3. Características de la asignatura

Objetivos:

- Reconocimiento de los conceptos matemáticos necesarios para resolver una situación problemática novedosa.
- Logro de habilidades conceptuales y procedimentales para la resolución de problemas de la vida real.
- Comprensión y utilización del lenguaje matemático para comunicar adecuadamente conocimientos matemáticos.
- Utilización adecuada de los recursos disponibles (Informática, Internet)
- Habilidad en el uso de Sistemas de Cálculo Asistido (CAS).
- Habilidad en el uso del software matemático Mathematica<sup>2</sup>, en cuanto a la programación de gráficos en el plano y el espacio.
- Reconocimiento y uso de los distintos software matemáticos que se encuentran publicados en Internet, y pueden utilizarse libremente.
- Aprendizaje activo y grupal, respeto por las opiniones de sus pares y fundamentación de las propias.
- Adquisición de valores éticos y sociales para la futura inserción en el campo laboral.

<sup>1</sup>Plan de estudio en el Anexo 3 – Plan de estudio de la Carrera.

<sup>2</sup>El INSPT posee licencia de las versiones 8 y 9 del Mathematica, de la empresa Wolfram.

Plan de integración con otras asignaturas:

- Los contenidos de Análisis Matemático II se relacionan verticalmente con las otras asignaturas del área de Matemática de primer año: Análisis Matemático I y Algebra, Probabilidad y Estadística. También con las materias específicas de programación, en las cuales adquieren los conceptos de la programación en diferentes lenguajes, lo que le permite transponer esos conocimientos en los temas de Análisis Matemático.
- Los contenidos se relacionan horizontalmente con las materias de programación de segundo año. Se espera que el alumno utilice las herramientas de programación abordadas en las asignaturas específicas, para graficar funciones y campos escalares con el software Mathematica.

Competencias del egresado:

- ♦ Conocimientos y habilidades para:
  - Reconocer campos escalares y operar con ellos.
  - Derivar e integrar campos escalares.
  - Reconocer, clasificar y resolver una ecuación diferencial.
  - Utilizar sistemas de cálculo asistido (CAS) para la resolución de problemas.
  - Realizar programas en el software Mathematica, para graficar funciones y campos escalares, utilizando el lenguaje de programación del software.
  - Reconocer software matemáticos libres, y operar con ellos.
- ♦ Capacidad para:
  - Aplicar las derivadas e integrales de campos escalares en otras disciplinas, como la Física y la Electrónica.
  - Aplicar la resolución de ecuaciones diferenciales en otras disciplinas, como la Física y la Electrónica.

Contenidos:

Eje central: Campos Escalares (Funciones de varias variables)

Conceptos estructurantes vinculados íntimamente al eje central:

1. Definición, concepto y gráfica de campos escalares.
2. Derivación de campos escalares. (Derivadas parciales, direccional y sucesivas). Aplicaciones.
3. Integración de campos escalares . (Integral doble aplicada al cálculo de áreas y volúmenes tanto en coordenadas rectangulares como en polares/cilíndricas).
4. Ecuaciones diferenciales. (De primer orden).

#### **4.4. Propuesta didáctica/ metodológica de la asignatura**

Las clases son teórico prácticas, se dictan en el Laboratorio de Informática, con participación de los alumnos tanto en los desarrollos teóricos como prácticos.

Como complemento de la clase presencial, se utiliza el aula virtual “Análisis Matemático II”, (AM II) que llega a los alumnos por medio del Campus Virtual del INSPT.

Los alumnos tienen la posibilidad, a través de ella, de descargar el material bibliográfico teórico, las guías de ejercicios y problemas, y de estar al tanto de las novedades, como fechas de evaluaciones, clases especiales, clases de consulta.

Tienen a su vez, como tarea complementaria para la aprobación de la asignatura, la intervención en el foro virtual creado por el docente.

Las actividades a realizar son:

- Resolución de ejemplos propuestos por el docente durante el desarrollo de la clase.



- Realización de guías de ejercicios y problemas propuestos por el docente como tarea del alumno en la clase y fuera de ella.
- Actividades en las computadoras, utilizando un software de Cálculo Asistido (CAS), aplicándolo a los temas específicos de la asignatura.
- Actividades en las computadoras, utilizando el software Mathematica.
- Intervención en el foro virtual, realizando aportes significativos, acordes con las consignas planteadas por el docente.
- Realización de las actividades específicas planteadas en el foro virtual.

Se pretende alcanzar en los alumnos, de esta manera, un doble objetivo:

- ♦ La integración entre los conocimientos básicos y teóricos de la asignatura Análisis Matemático II, con el recurso informático que facilita y agiliza los cálculos y permite una mayor conceptualización de los temas fundamentales.
- ♦ La integración social con sus pares, mediante la interacción en el foro virtual.

#### **4.5. Aula Virtual Análisis Matemático II**

El aula virtual “Análisis Matemático II” (AM II), diseñada como complemento de la clase presencial, forma parte del Campus Virtual del INSPT (Figura 1)

Posee las características de un aula virtual confeccionada en el entorno Moodle.

Esto es: bloques separados e independientes entre sí.

El primer bloque es de presentación y novedades.

El segundo bloque contiene los archivos propios de la asignatura, es decir, los documentos teóricos como el programa, la bibliografía de consulta, las guías de ejercicios y problemas, las guías del software a utilizar.

Los bloques siguientes están diseñados para el trabajo en los foros.

El primer foro que se trabaja es un foro social, de presentación.



Figura 1: Ventana principal del Campus Virtual INSPT.

A continuación se han creado cuatro foros académicos, cada uno correspondiente a un tema de la asignatura:

- ♦ Gráficos de planos en  $R^3$ .
- ♦ Derivada direccional y gradiente de campo escalar.
- ♦ Extremos de campo escalar.
- ♦ Ecuaciones diferenciales.

Cada foro contiene los archivos con las consignas de las actividades, y el espacio de comunicación, para que los alumnos puedan realizar sus aportes, interactuando con sus compañeros, luego de experimentar con el software y extraer conclusiones.

Las mencionadas son las características generales del aula virtual (Figura 2)

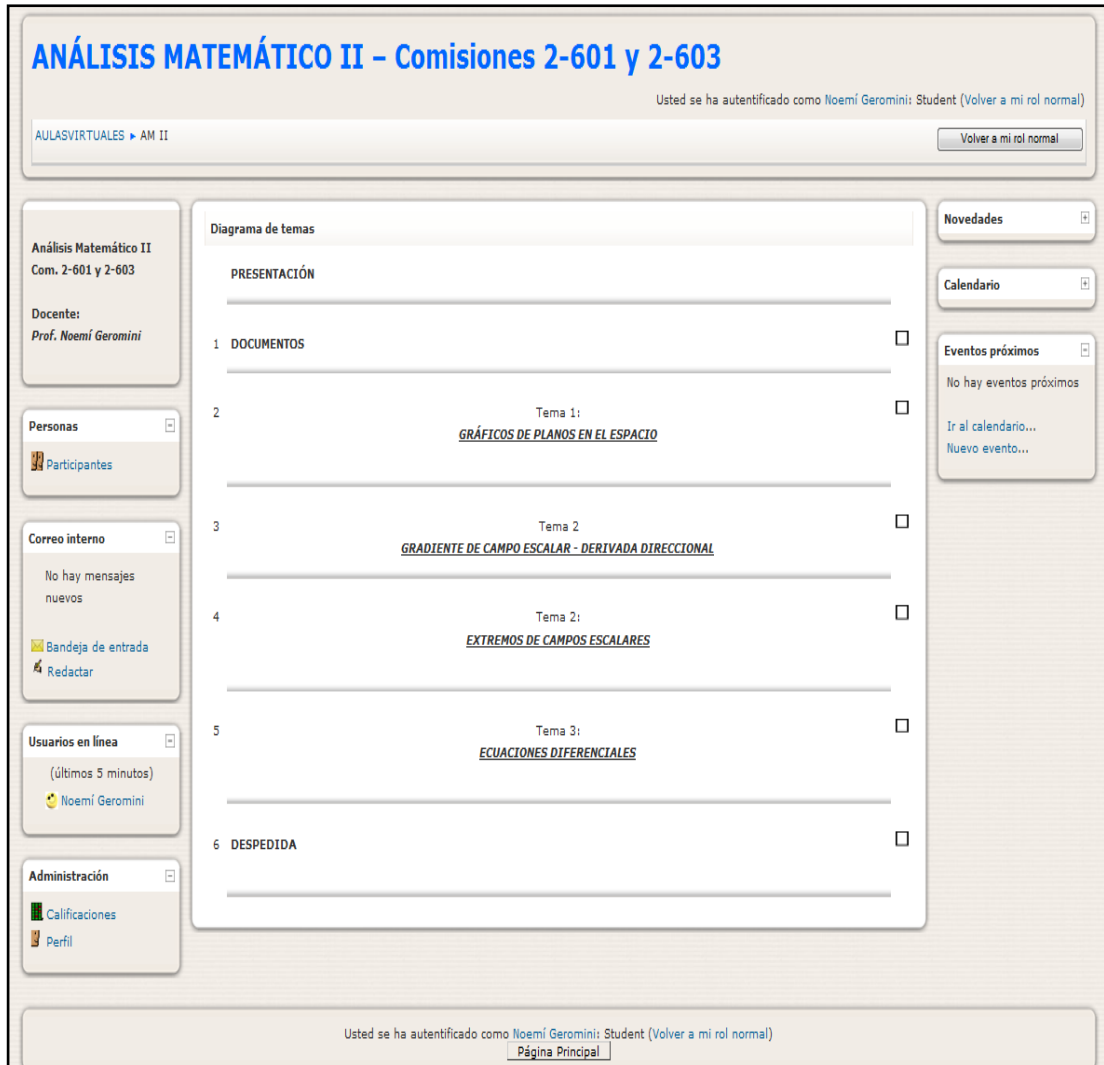


Figura 2: Ventana principal del aula virtual AM II.

#### 4.6. Contenidos a enseñar

Las actividades que se pretende que los alumnos resuelvan, están enmarcadas en los cuatro temas mencionados como ejes de los foros.

A continuación se exhiben las consignas correspondientes a la actividad, de cada uno de los cuatro temas principales:

➤ Gráficos de Planos en el espacio  $R^3$  (Figura 3)

A realizar con el auxilio del software matemático.

<p>1) Sea la expresión de un plano:  <math display="block">z = z_0 + x + y</math>                     Experimentar con distintos valores positivos de <math>z_0</math>, graficando el plano correspondiente.                      Luego de experimentar, responder:  <b>¿Cómo influye el valor de <math>z_0</math> en la gráfica del plano?</b></p> <hr/>
<p>2) Sea la expresión de un plano:  <math display="block">a.x + b.y + c.z = d</math>                     Experimentar con distintos valores positivos de <math>a, b, c</math> y <math>d</math>, graficando el plano correspondiente.                      Luego de experimentar, responder:  <b>¿Cómo influyen los valores de las constantes <math>a, b, c, d</math> en la gráfica del plano?</b></p> <hr/>
<p>3) Sean las expresiones:  <math display="block">a. \quad x + y = a \qquad b. \quad y + z = b \qquad c. \quad x + z = c</math>                     Experimentar, en cada caso, con distintos valores positivos de la constante <math>a</math> o <math>b</math> o <math>c</math>, según corresponda, graficando el plano correspondiente.                      Luego de experimentar, responder:  <b>3.1. ¿Qué tienen de similar las tres expresiones que se grafican?</b>  <b>3.2. ¿Para cada una de los planos graficados, cuál es la intersección con cada uno de los ejes coordenados?</b>  <b>3.3. ¿Puede extraerse alguna conclusión?</b></p> <hr/>
<p>4) Sean ahora las expresiones:  <math display="block">a. \quad x = a \qquad b. \quad y = b \qquad c. \quad z = c</math>                     Experimentar, en cada caso, con distintos valores positivos de la constante <math>a</math> o <math>b</math> o <math>c</math>, según corresponda, graficando el plano correspondiente.                      Luego de experimentar, responder:  <b>4.1. ¿Qué tienen de similar las tres expresiones que se grafican?</b>  <b>4.2. Para cada una de los planos graficados, cuál es la intersección con cada uno de los ejes coordenados?</b>  <b>4.3. Puede extraerse alguna conclusión?</b>  <b>4.4. ¿Qué ocurre si alguna de las constantes es cero (<math>a=0</math> o <math>b=0</math> o <math>c=0</math>)?</b></p>

Figura 3: Consigna de la primera actividad.

➤ Derivada direccional y gradiente de campo escalar (Figura 4)

- 1)  
Se sabe que el gradiente de una función  $f$  de dos variables, a la que no se conoce, es:  $\bar{\nabla}f = (e^x + 1, \cos(y) - 2y)$ .
- Encontrar la función  $f$ .**
- ¿Es única? Si existe más de una, en qué difieren entre sí?**
- ¿Es posible hallar un método general para obtenerla? Proponerlo.**
- 
- 2)  
Sea  $f$  una función de dos variables, tal que:  $f(x, y) = x^2 - 3xy + 4y^2$ , y sea el punto  $\bar{P}(1, 2)$  perteneciente al dominio de  $f$ .
- ¿Existe una dirección del plano  $xy$ , en que la razón de cambio de  $f$  sea igual a 14?**
- Justificar la respuesta.**
- 
- 3)  
Sea  $f$  una función de dos variables, y sean los puntos  $\bar{A}(1, 3)$ ,  $\bar{B}(3, 3)$ ,  $\bar{C}(1, 7)$  y  $\bar{D}(6, 15)$ . La derivada direccional de  $f$  en  $\bar{A}$ , en la dirección del vector  $\overline{AB}$  es 3, y la derivada direccional en  $\bar{A}$  en la dirección  $\overline{AC}$  es 26.
- Encontrar la derivada direccional de  $f$  en  $\bar{A}$ , en la dirección del vector  $\overline{AD}$ .**

Figura 4: Consigna de la segunda actividad.

➤ Extremos de campo escalar (Figura 5)

A realizar con el auxilio del software matemático.

1)

- Para la primera función:  $f(x, y) = x^2 + y^2$

Proponer los siguientes puntos:  $(5,3)$ ,  $(-3,1)$ ,  $(4,7)$ ,  $(1,2)$ ,  $(0,1)$ ,  $(0,0)$  y realizar la gráfica de la superficie y el punto.

Si en alguno de ellos parece que la función presenta un valor extremo, ya sea máximo o mínimo, entonces, calcular las derivadas parciales de la función en esos puntos.

- Para la segunda función:  $g(x, y) = 3 - x^2 + 2x - 1 - y^2$

Repetir el proceso para los puntos:  $(3,5)$ ,  $(1,-6)$ ,  $(5,2)$ ,  $(0,0)$ ,  $(0,1)$ ,  $(1,0)$

Graficar el plano tangente a la superficie en esos puntos.

**¿Qué ocurre con el plano tangente en los puntos que en apariencia presentan un extremo de la función?**

Luego de experimentar, extraer conclusiones acerca de:

**a. La relación entre las derivadas parciales y los puntos extremos.**

**b. La relación entre los puntos extremos y el plano tangente a la superficie.**

2)

Para la siguiente función:  $f(x, y) = x^2 + y^2 + 3$

Calcular sus derivadas parciales y encontrar el punto en que se anulan simultáneamente.

Calcular el valor de la función en el punto hallado y en otros varios puntos cercanos a él.

**¿Qué puede decirse del punto encontrado?**

Idem para la función:  $g(x, y) = 5 - x^2 - y^2$

Por último, para la función:  $h(x, y) = x^2 - y^2$

**Extraer conclusiones para estos tres ejemplos, en relación al valor de las derivadas parciales y las características de los puntos en cuestión.**

Figura 5: Consigna de la tercera actividad.

➤ Ecuaciones Diferenciales (Figura 6)

1)

Partimos de la siguiente expresión:  $y' = 3$

- Se puede encontrar una situación geométrica que pueda modelarse mediante esta expresión?
- Y una situación física?

Y para la expresión:  $y'' = 2$ ,

- ¿Se puede encontrar una situación física que pueda modelarse mediante esta expresión?

**Pensar y proponer tres situaciones, dos (una física y una geométrica) para la primera expresión y otra (física) para la tercera.**

2)

Si bien no hemos visto cómo resolver una E.D., igualmente podemos trabajar con sus soluciones.

- ♦ Caso 1:

**Se necesita encontrar la expresión de la recta cuya pendiente es 3 y además pasa por el punto (1,2).**

Sabemos ya que la E.D. que resuelve el problema es:  $y' = 3$ .

Si la resolvemos, obtenemos como solución general:  $y = 3x + c$

**¿de qué forma encontrarías “la” recta buscada? Es decir, la que pasa por (1,2)**

Exprésalo con tus palabras, o bien, resuélvelo.

- ♦ Caso 2:

**Se busca la expresión del movimiento rectilíneo uniforme, cuya velocidad contante es 3, sabiendo que cuando se comenzó a cronometrar el movimiento, el móvil había recorrido 2 metros.**

Sabemos ya que la E.D. que resuelve el problema es:  $x' = 3$ .

Si la resolvemos, obtenemos como solución general:  $x = 3t + c$

**¿Qué harías para encontrar la ley del movimiento correspondiente a este caso? Es decir, la expresión de  $x(t)$  (espacio recorrido), en función del tiempo, para una espacio inicial  $x_0 = 2$  metros.**

Se pide, tanto para el caso 1 como para el 2:

- **Expresar la respuesta (cómo harías?) con sus palabras, o bien, resolverlas.**
- **En cada caso, ¿cómo se llama la respuesta obtenida?**
- **En cada caso, identificar la condición inicial del problema. ¿Qué nos permite hacer esa condición inicial?**

Figura 6: Consigna de la cuarta actividad.

## **4.7. Metodología del aula virtual**

El trabajo de los alumnos en el aula virtual está previsto para un cuatrimestre, organizado de manera tal que, durante las primeras semanas, el profesor pueda presentarse con un mensaje de bienvenida a los alumnos del aula, mediante un foro de presentación, que permite a los alumnos presentarse, contarse aspectos personales, con el fin de conocerse entre ellos.

Mientras los alumnos se presentan en el foro social, el profesor expone los objetivos del curso, explica pautas sobre organización sobre las actividades que deberán resolver los alumnos, los plazos previstos para su realización y los métodos de evaluación.

En las siguientes semanas, se da lugar a que los alumnos trabajen en los foros académicos, en los cuales se desarrollan los intercambios relacionados con los cuatro temas mencionados.

Cabe destacar que el profesor y sus alumnos se encuentran una vez por semana, en la clase presencial. En las primeras de estas clases presenciales, los alumnos adquieren destreza, tanto en la utilización del entorno virtual como en el manejo del software / sistema de cálculo asistido (CAS) elegido, que luego utilizan para resolver las actividades. Luego, y en forma gradual, se van presentando los contenidos de la asignatura, acompañando al trabajo propuesto en los foros del aula virtual. Cada nuevo contenido se trabaja en clase, en forma teórica, sin excesivo rigor matemático, con el objetivo de que los alumnos comprendan los conceptos y adquieran habilidad en los cálculos. Además de las actividades del aula virtual, cada nuevo tema se completa con una guía de ejercicios y problemas, que permite a los alumnos aplicar los conceptos aprendidos. Estos ejercicios son resueltos por los alumnos, trabajando en equipos, o bien individualmente, parte en la clase, parte como tarea.

En relación al aula virtual, y a la luz del marco teórico, la teoría de las situaciones didácticas, se destaca, a continuación, la intencionalidad de las actividades propuestas en los foros.



- ✓ Con respecto a la primera actividad, Gráficos de campos escalares, el objetivo que se persigue es permitir a los alumnos visualizar las superficies en el espacio, y brindarles la posibilidad de explorar, por sí mismos, las variaciones que presenta la gráfica de un plano, al variar alguno de los coeficientes de su expresión Matemática. Al aplicar un cambio de parámetros, automáticamente el CAS le devuelve al alumno un nuevo gráfico, con las modificaciones aplicadas. Y así, cada vez que el alumno aplica un cambio de parámetros

El proceso de aprendizaje en Matemática se enriquece de manera considerable cuando el alumno logra “ver” los conceptos y las propiedades de los entes matemáticos, antes o después de trabajar formalmente con ellos. La actitud investigadora y exploradora que estimula la visualización, permite a los alumnos relacionarse con el conocimiento, haciendo de éste, el objeto de apropiación.

Según la teoría de las situaciones didácticas, la enseñanza es un proceso centrado en la producción de conocimientos. El conocimiento matemático se va construyendo básicamente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas.

Se establece así un juego de acciones y retroacciones entre el sujeto y el CAS, se genera una “interacción” entre el alumno y el medio físico. El alumno actúa sobre el medio, formula, prevé, explica la situación. Toma decisiones, y actúa desarrollando y aplicando nuevas estrategias. En este tipo de actividad, prevalece la situación de acción.

Y en la medida en que el profesor, una vez que ha planteado las consignas y explicado el uso de las herramientas, deja al alumno explorar libremente con el software, permitiendo la interacción con éste y limitándose a crear y mantener las situaciones sin intervenir en el proceso cognitivo, favorece la construcción autónoma de los conocimientos matemáticos.

- ✓ Con relación a la segunda actividad, Derivada direccional y gradiente, las consignas planteadas apuntan a que los alumnos sean capaces de resolver situaciones problemáticas, utilizando los conceptos anteriormente abordados en la clase presencial, ya que los conceptos de derivada, gra-

diente y la relación entre ellos, fueron previamente trabajados en la clase. Más que apropiarse de conocimientos nuevos, se pretende que refuercen los ya adquiridos y puedan aplicarlos a situaciones problemáticas nuevas. Y el trabajo en el foro les permite discutir, intercambiar con sus compañeros las ideas, las estrategias de resolución, y las conclusiones, en un proceso de mutuo enriquecimiento.

Siguiendo la teoría de las situaciones didácticas, el sujeto entra en interacción con una problemática, poniendo en juego sus propios conocimientos, pero también modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos. Para que su método de resolución al problema propuesto resulte eficaz, debe poder comunicar a sus pares, la estrategia que propone, porque de esta forma, podrá actuar sobre la situación. En este tipo de actividades predomina la situación de formulación, que amplía al sujeto sus posibilidades de aprendizaje y adquisición. Le permite al alumno reconocer, identificar, descomponer y reconstruir un conocimiento.

- ✓ Nuevamente en la tercera actividad, Extremos de campo escalar, la estrategia planteada por el profesor, que se basan en el diseño de actividades para que los alumnos resuelvan con el CAS, apuntan al trabajo libre de ellos. El diseño de la actividad permite a los alumnos interactuar con la computadora, en un proceso autónomo de pruebas, ensayos, planteo de estrategias, hasta arribar a sus propias conclusiones, las que son luego compartidas con los compañeros de foro. A diferencia de la segunda actividad, esta tercera está diseñada para que los alumnos construyan un conocimiento nuevo, que luego, y no antes, será abordado en la clase presencial. Y, tal como ocurre en la primera actividad, los alumnos cuentan con la herramienta del CAS, que les permite visualizar las superficies e investigar su comportamiento en los puntos propuestos.
  
- ✓ Una situación similar a la anterior ocurre con la cuarta actividad, Ecuaciones Diferenciales, en la cual los alumnos desconocen por completo el tema. Con la actividad propuesta se pretende actuar como disparador del tema, enfrentando a los alumnos por primera vez a estas situaciones problemáticas. El tema luego es formalizado en la clase presencial.

#### **4.8. Aplicación del marco teórico al aula virtual**

Considerando el fenómeno concreto tratado en este trabajo, interacciones en el aula virtual de AM II de la carrera Informática Aplicada del INSPT, planteada la intencionalidad de las actividades propuestas en el foro, y retomando los conceptos de la teoría de las situaciones didácticas, es necesario identificar algunos aspectos especiales que ocurren, y considerar, en consecuencia, algunas extensiones de la teoría, para poder aplicarlas en la investigación.

❖ En el aula virtual de AM II, los contenidos matemáticos que están en juego son de nivel superior. Las observaciones e investigaciones que dieron origen a la teoría de las situaciones didácticas se hicieron en escuelas primarias, con contenidos matemáticos más intuitivos, más fácilmente modelados por hechos de la vida real, lo cual facilitaba la redacción de problemas disparadores. Abordar contenidos de AM II implica contar con un arsenal de conocimientos previos, una base Matemática que no siempre está presente en los alumnos que cursan la asignatura. No basta que el alumno conteste, debe además justificar su respuesta, interpretar gráficos, comprender demostraciones, para lo cual necesita una estructura matemática compleja.

❖ Las características especiales de los alumnos de una carrera terciaria en Informática.

Por un lado, en la carrera, las asignaturas de Matemática no son las específicas, y los alumnos no siempre tienen la predisposición necesaria para abordar su aprendizaje. Además, estos mismos alumnos en general, no poseen un dominio de los contenidos matemáticos necesarios para abordar los temas de esta asignatura. En consecuencia se torna, a menudo, difícil la tarea de entusiasmarlos con los problemas que se plantean, y más difícil aún lograr que trabajen sistemáticamente en el aula virtual. Estos puntos dificultan el trabajo en el aula virtual.

Si bien lo detallado en el párrafo anterior representa una limitación, se cuenta, por otro lado, con una importante ventaja, como es la predisposición de los alumnos a utilizar las herramientas tecnológicas y su facilidad

para aprovechar los beneficios que brinda. No es común, en estudiantes de Informática, que se presenten casos de alumnos que no se conecten por temor a no dominar las herramientas, o que no sepan cómo participar de un foro de discusión, aunque no lo hayan utilizado nunca.<sup>3</sup>

- ❖ El escenario no presencial, con las características propias de él, ya tratadas en el capítulo 3. Si bien el foro se implementa en el aula virtual, la asignatura se dicta en forma presencial, combinada con la modalidad virtual. Esto significa que se combinan las peculiaridades de ambas modalidades. Ejemplo de esto es la interacción que se presenta entre los alumnos y con el profesor, que se ve enriquecida por el encuentro semanal presencial. Si bien las actividades están diseñadas para que se realicen en forma independiente las de la clase física con respecto al trabajo del foro virtual, es prácticamente imposible que no se produzca alguna interacción, intercambio, referida a los temas del foro, en la clase semanal presencial.

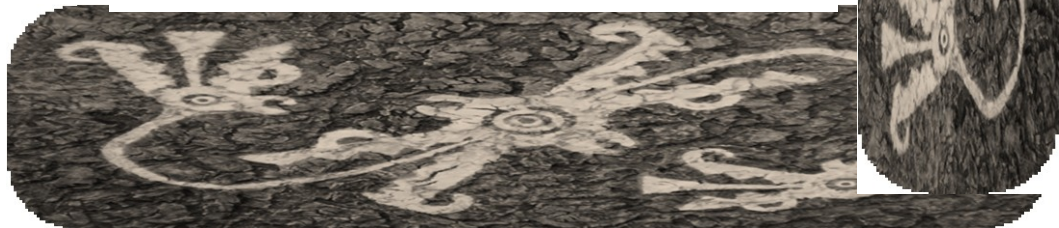
---

<sup>3</sup> Si el aula virtual se implementa en un grupo de alumnos con escasas habilidades informáticas, pueden presentarse determinados obstáculos que no aparecen en el caso tratado en este trabajo. La limitación más importante es la reticencia a intervenir por temor a cometer errores técnicos o bien por descreimiento de los beneficios que brindan las herramientas informáticas. A este tipo de alumnos se hace dificultosa la implementación de un aula virtual como complemento de la clase presencial. Afortunadamente, día a día es cada vez menor la cantidad de alumnos con estas características.



*En el presente capítulo se presenta el instrumento diseñado en este trabajo para el análisis de las interacciones en el foro.*

*Se mencionan y describen, como antecedente, algunos instrumentos previos, que se utilizaron como base.*



## 5.5. Antecedentes

- ☯ Entre los primeros trabajos dedicados al análisis de las interacciones en un foro se encuentra el instrumento desarrollado por Henri (1992), quien propone analizar las interacciones mediante la definición de pares de indicadores referidos a ciertas cualidades (Tabla 1).

Cualidades	Diferenciales semánticos
<b>Relevancia</b>	Declaración relevante (significativa para el tema tratado) / Declaración no relevante.
<b>Importancia</b>	Aspecto importante / Aspecto trivial, poco importante.
<b>Novedad, nuevas ideas, información, soluciones.</b>	Nuevo problema / Repetir lo que ya se ha hecho. Ideas nuevas para discutir / Idea trivial (conocido, sabido por todos) Nuevas soluciones a problemas / Aceptar la primera solución ofrecida. Aceptar nuevas ideas / Despreciar nuevas ideas. Aportaciones de los participantes / Aportaciones del dinamizador.
<b>Aportar conocimientos y experiencias externas para abordar el problema.</b>	Basarse en experiencias personales / Aportar experiencias ajenas. Referirse al material del curso / Utilizar material relevante externo. Utilizar conocimientos previos / Aportar problemas relacionados con el debate (identificación de problemas). Aceptar conocimiento de fuera / Despreciar conocimiento
<b>Relacionar ideas, interpretaciones</b>	Relacionar ideas y nociones, generar nuevas ideas / Repetir información
<b>Justificación</b>	Proporcionar pruebas o ejemplos, justificar soluciones o juicios, establecer ventajas y desventajas de situaciones o soluciones / Facilitar ejemplos irrelevantes, juicios sin explicaciones o justificaciones.
<b>Valoración crítica</b>	Valoración crítica de las contribuciones de otros / Aceptación acrítica y no razonada.
<b>Utilidad práctica</b>	Relacionar las posibles soluciones con situaciones profesionales, discutir la utilidad práctica de las nuevas ideas / Discutir en el vacío, sugerir soluciones poco prácticas.
<b>Profundidad de la discusión</b>	Analizar causas y fundamentos / Referirse tan sólo a las manifestaciones.

Tabla 1: Cualidades e indicadores planteados por Henry.

☯ En 1997, Gunawardena diseñó un modelo de análisis de la interacción de foros en línea, para examinar la construcción social del conocimiento.

Fase	Nivel de construcción de conocimiento	Indicador (Tipo de interacción)
I	<b>Compartimiento y comparación de la información.</b>	1. Opinar o hacer una observación. 2. Enunciar acuerdo con uno o más participantes 3. Aportar ejemplos de uno o más participantes 4. Preguntar y responder para aclarar detalles. 5. Definir, describir o identificar un problema.
II	<b>Descubrimiento y exploración de la disonancia en la inconsistencia entre Ideas, conceptos o aseveraciones</b>	1. Identificar áreas de desacuerdo. 2. Preguntar y responder cuestiones para clarificar fuentes de desacuerdo. 3. Establecer una posición en el debate y apoyarla con evidencias.
III	<b>Negociación o acuerdo sobre el significado y la construcción mutua de conocimiento</b>	1. Negociar o clarificar el significado de los términos. 2. Negociar el peso relativo a dar a los argumentos. 3. Identificar áreas de acuerdo entre concepciones conflictivas. 4. Proponer negociación de nuevas declaraciones. 5. Proponer integración de ideas.
IV	<b>Comprobación y modificación de la síntesis o la construcción propuesta</b>	1. Contrastar hipótesis frente a ideas establecidas. 2. Contrastar frente a las ideas cognitivas presentes. 3. Contrastar frente a la experiencia personal. 4. Contrastar frente a datos formalmente recopilados. 5. Contrastar frente a testimonios contradictorios en la literatura.
V	<b>Aseveración de acuerdo y aplicación del conocimiento nuevamente construido.</b>	1. Resumir acuerdos. 2. Aplicar nuevos conocimientos. 3. Enunciar ideas que indiquen cambios de comprensión entre los participantes

Tabla 2: Modelo de Gunawardena.

El instrumento mide las interacciones y el contenido de las aportaciones.

Según este modelo, se distinguen varias fases que caracterizan el proceso de la construcción social del conocimiento, las que se encuentran esquematizadas en la tabla 2.

☯ Más recientemente, en el año 2011, un grupo de profesores de la Universidad Camilo Cienfuegos, de Matanzas, Cuba, elaboró un instrumento de intervención con el objetivo de guiar, controlar, evaluar y/o corregir el desarrollo grupal, apoyándose en el contenido de las interacciones de estudiantes y profesores en el foro de un EVEA. El instrumento elaborado fue denominado “Los Diez Emoticones”. Abarca tres dimensiones de análisis del grupo en el EVEA (la cognitiva, la social y la mediadora), divididas en categorías, compuestas éstas por indicadores que, utilizados por el profesor, le permiten analizar y evaluar el contenido de la interacción y la actuación de sus alumnos en el foro del EVEA.

- La cognitiva: Abarca lo relacionado con el contenido de la interacción de los alumnos, para adquirir, procesar, fijar, recuperar y utilizar la información recogida como producto de las interacciones.
- La social: Comprende lo referente a las relaciones afectivas, la orientación y el control con el grupo en el EVEA.
- La mediadora: Incluye lo relativo a la presencia, guía, orientación y el control que realiza el profesor o tutor con el grupo.

Para determinar las categorías e indicadores del instrumento diseñado se partió del estudio de algunos planteamientos de los profesores, como por ejemplo: ¿Qué debe evaluarse en los EVEAS?, ¿cómo evaluarse en los foros?, ¿qué indicadores deben medirse para que los estudiantes se formen y desarrollen como grupo en el EVEA? Las respuestas a estos interrogantes, dieron origen a una serie de categorías e indicadores, que permiten a los profesores / tutores, evaluar al alumno. Luego, en función de esa evaluación, se realiza un diagrama estructural, para su análisis.

Las categorías e indicadores quedan plasmados en la tabla 3.



Dimensión	Categoría	Indicadores
<b>Cognitiva</b>	<b>Exploración</b>	Hace preguntas con el objetivo de entender el contenido objeto de aprendizaje.
	<b>Integración</b>	Responde o indaga para clarificar, asocia ideas, ilustra con referencias.
	<b>Razonamiento</b>	Analiza las aportaciones hechas, interpreta, justifica, fundamenta.
	<b>Resolución</b>	Da respuesta a un planteamiento de la temática objeto de discusión.
<b>Social</b>	<b>Afectiva</b>	Neutro no participa en el foro.
		Negativo, comportamiento en que se ataca a otro miembro o se fortalece la posición defensiva, bloquea o dificulta cada propuesta o idea, sin proponer una alternativa o sin manifestar un desacuerdo argumentado.
		Expresiones de preferencias, emociones, sensaciones, ánimo, agradecimiento, confianza, apoyo, sostén y motivación en relación con el aprendizaje.
	<b>Cohesión grupal</b>	Exige disciplina y el cumplimiento de ella.
Resume o dirige los principales puntos del debate, elabora conclusiones, hace declaración consciente y directa de apoyo o de conformidad con las ideas de los demás, aconseja, guía, conduce.		
<b>Mediadora</b>	<b>Promueve, anima la interacción</b>	Convoca a que participen. Impulsa, estimula y fomenta la ayuda mutua, regula las interacciones.
		Respuesta al debate.

Tabla 3: Instrumento “Los Diez Emoticones”.

## **5.2. Instrumento diseñado**

Basado en los tres instrumentos citados y desde el marco teórico adoptado, se diseñó para esta investigación un nuevo instrumento, para aplicar en el foro del aula virtual de Análisis Matemático II, en el análisis de las interacciones.

En un marco de tres ámbitos, el psico-social, el cognitivo y el didáctico, se describen clases, y dentro de cada clase, se definen, en función de verbos, los indicadores, cada uno de los cuales permite analizar una característica especial de la participación de un alumno. Dicha característica es la que puede convertir a la participación en una interacción productiva, o no.

### ➤ **Ambito Psico-Social:**

Incluye todas las participaciones de los alumnos en el foro en las que se fomenta la creación de una dinámica grupal, se promueven las relaciones sociales, se expresan emociones y el grupo de compañeros se afirma como tal. Incluye también la presentación que de sí mismos hacen los alumnos, es decir, cuentan a sus compañeros de foro quiénes son, qué inquietudes y expectativas tienen, qué esperan del trabajo grupal, así como también sus actividades habituales y los temas de su interés. También suele haber agradecimientos, bromas, saludos. Este ámbito puede ser analizado en tres clases: compromiso, integración y organización.

Según la teoría de las situaciones didácticas, la clase es el espacio de producción en el cual las interacciones sociales son condición necesaria. Un aspecto clave en el éxito de las interacciones es que los alumnos asuman su responsabilidad o compromiso individual en la consecución del objetivo y realización de la tarea. También es necesaria la disposición y necesidad de los estudiantes por organizarse, coordinarse mutuamente y acordar maneras de realizar la tarea con la participación de todos. Por otro lado, existe una dependencia entre los miembros, que se refleja desde el momento en que los alumnos piden el cumplimiento de los compromisos a sus compañeros, porque de esta forma demuestran la importan-

cia que tienen las contribuciones de todos los miembros en la consecución del objetivo común.

Las relaciones psicosociales se manifiestan a través de expresiones de refuerzo, ánimo o apoyo entre los compañeros y ocurren cuando los alumnos refuerzan y aprecian las intervenciones de sus compañeros, felicitan o estimulan, animando de esta forma al cumplimiento de la tarea. Estas relaciones que influyen positivamente en la motivación y en la dinámica del grupo pueden ser observadas también a través de la generación de un diálogo social caracterizado por saludos o humor, que directamente no se refieren al contenido o a la tarea, pero que en un adecuado equilibrio favorecen la cohesión y la disposición a contribuir. Es fundamental que este diálogo social esté presente, pudiendo variar sus características de un alumno a otro, dentro del mismo grupo, puesto que influye directamente en las relaciones psicosociales, ya que cuando es recíproca y respetuosa, se manifiesta en la afectividad y en un clima de confianza. Se manifiesta con expresiones de afecto, de emociones y por relatar circunstancias o situaciones de la vida personal, que también son formas de establecer y fortalecer los vínculos y relaciones entre los alumnos dentro del grupo.

➤ **Ámbito Cognitivo:**

El alumno aprende por regulaciones de sus relaciones con el medio; las regulaciones cognitivas conciernen un medio a didáctico, que está, en gran medida, organizado por el profesor. El ámbito cognitivo da una medida de los significados que los alumnos son capaces de construir, inmersos en las interacciones ocurridas en el foro.

Los alumnos construyen significado cuando ocurre la elaboración conjunta de conocimientos, metas, planes ideas y/o conceptos. En el foro se manifiesta por la presencia de un lenguaje exploratorio, donde se piden y ofrecen explicaciones y argumentaciones, se negocian y regulan mutuamente las aportaciones entre los miembros de un grupo que aprende y trabaja cooperativamente. Las intervenciones que contienen explicaciones o argumentaciones, reformulaciones o síntesis, preguntas sobre el contenido o la opinión de los compañeros, justificaciones y/o discrepancias; en-

tre otros, favorecen la comprensión y elaboración compartida, y son los aportes más enriquecedores.

Estos aportes pueden, también, estar destinados a hacer comprensible una idea, contenido o concepto, expresando el propio punto de vista a través de opiniones, perspectivas o reflexiones apoyadas en razones; pueden contener descripciones, comparaciones, definiciones, enumeraciones de cualidades o características del objeto o contenidos de la explicación. Incluso pueden estar dirigidas a convencer sobre una idea o contenido, fundamentando y aportando evidencias. Implican la utilización original de conceptos o enunciación de nuevas ideas a partir de las contribuciones o lecturas realizadas en la interacción.

En ocasiones, se producen discrepancias, cuando éstas se realizan constructivamente para favorecer la reflexión y el discurso crítico, no hacen más que favorecer la construcción conjunta; por tanto, es importante que se produzcan junto a explicaciones, argumentaciones, justificaciones o preguntas.

➤ **Ámbito Didáctico:**

Desde el punto de vista de la teoría de las situaciones didácticas, en el ámbito didáctico tiene lugar la situación didáctica, es decir, es el proceso en el cual el docente proporciona el medio didáctico en el cual el alumno construye su conocimiento. En los foros virtuales, los alumnos interactúan, formulan preguntas, exponen ideas, responden preguntas, en definitiva, interactúan para alcanzar los saberes. Es muy importante el rol del profesor / tutor, como moderador del foro, en sus funciones de planificación del debate, sus intervenciones como canalizador de contenidos y recopilador del conocimiento generado.

Siguiendo a Casanova Uribe (2009), se pueden distinguir cuatro fases en la discusión virtual, que se integran al instrumento definido, para el análisis de las interacciones en el aula virtual de Análisis Matemático II.

Inicio: En esta fase los aportes se caracterizan por el predominio de los lenguajes ligados a las relaciones psicosociales que contribuyen a motivar la par-

ticipación, a generar el diálogo social entre los miembros, a fortalecer la comunicación abierta y la afectividad del grupo. También se encuentran en esta fase lenguajes relacionados con la responsabilidad individual, propuestas de organización o método, que reflejan el esfuerzo de los alumnos por organizarse cooperativamente. Pero aún no se comienza a desarrollar la tarea ni a debatir sobre el contenido en sí mismo.

Intercambio: Esta fase se caracteriza porque se comienza a compartir opiniones, información, reflexiones y/o puntos de vista sobre el contenido o tarea a desarrollar. Aparecen algunos lenguajes relacionados más directamente con la construcción de significado, tales como explicaciones, argumentaciones, reformulación y síntesis. En general, en esta fase el lenguaje es predominantemente acumulativo, los alumnos van haciendo sus aportaciones y construyendo positivamente, pero no críticamente sobre lo que dicen los otros miembros.

Negociación: Los alumnos en esta fase avanzan desde el compartir aportaciones y de un lenguaje predominantemente acumulativo, a la integración de aportaciones y a la utilización de un lenguaje más exploratorio. Este tipo de lenguaje permite que el razonamiento se torne visible en la discusión, y se manifiesta con explicaciones, argumentaciones, reformulaciones, justificaciones, síntesis, aclaraciones y preguntas de contenido u opinión. Aparecen también discrepancias constructivas que motivan la discusión crítica.

Aplicación: Esta fase está referida a la posibilidad de aplicación del nuevo conocimiento construido en la interacción cooperativa y en la síntesis global grupal. Fundamentalmente, la aplicación de estos criterios se ve reflejada en el documento final de síntesis global. Aparecen aportes que muestran que los alumnos reconocen haber aprendido o cambiado su conocimiento producto de la interacción en el grupo.

A los efectos de realizar el análisis de las interacciones en el foro de Análisis Matemático II, dentro de los ámbitos psico-social y cognitivo, se definen dimensiones, y en cada una de ellas, los indicadores. Con respecto al ámbito

didáctico, se definen los indicadores del profesor y los indicadores el alumno. (Cuadro 1).



Cuadro 1: Dimensiones de cada ámbito.

Mientras transcurren las cuatro fases de la discusión virtual, se van presentando las dimensiones definidas en cada uno de los ámbitos psico-social y cognitivo, que se manifiestan en los aportes de los alumnos, y en el ámbito didáctico, que se manifiestan en las intervenciones del profesor. (Figura1)

A continuación, en las tablas 4, 5 y 6, se exhiben los indicadores de cada dimensión, los cuales deberían estar presentes en las interacciones del foro.

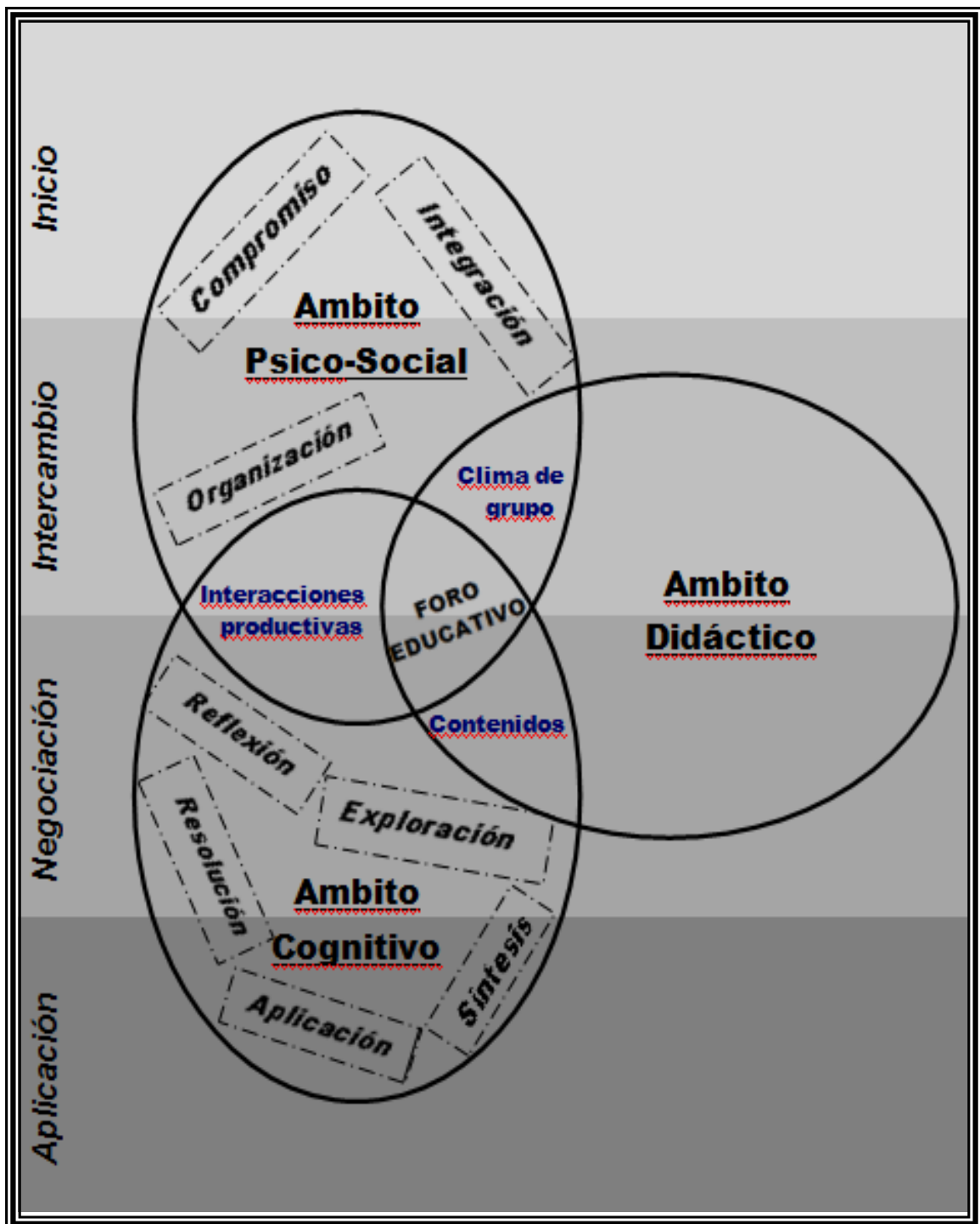


Figura 1: Ámbitos y dimensiones del instrumento definido.

<b>AMBITO PSICO-SOCIAL</b>		
<b>DIMENSIONES</b>		
<b>COMPROMISO</b>	<b>INTEGRACIÓN</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>
<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>
C1. Realizar aportes periódicamente.	I1. Presentarse amigablemente a sus compañeros.	O1. Plantear ideas o propuestas para realizar tareas.
C2. Demandar responsabilidad a sus compañeros.	I2. Tratar cordialmente a sus compañeros.	O2. Dirigir el hilo del diálogo.
C3. Consultar dudas sobre organización.	I3. Defender el sentido de grupo.	O3. Resumir aportes del grupo.
C4. Responder dudas sobre organización a sus compañeros.	I4. Iniciar y estimular el diálogo social.	O4. Proponer alternativas cuando se discrepa con el resto del grupo.
C5. Cumplir con las tareas pautadas.	I5. Alentar a sus compañeros a participar.	O5. Plantear y compartir conclusiones.
C6. Respetar los tiempos pautados.	I6. Reforzar o aprobar los aportes de sus compañeros.	

Tabla 4: Indicadores psico-sociales del instrumento definido.



<b>AMBITO COGNITIVO</b>			
<b>DIMENSIONES</b>			
<b>EXPLORACIÓN</b>	<b>REFLEXIÓN</b>	<b>RESOLUCIÓN</b>	<b>SÍNTESIS Y APLICACIÓN</b>
<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>
E1. Preguntar sobre contenido.	R1. Analizar aportes de sus compañeros.	L1. Identificar el problema o tarea planteado.	S1. Elaborar síntesis de los aportes.
E2. Explicar sobre contenidos a los compañeros.	R2. Asentir aportes de sus compañeros.	L2. Aportar al grupo la resolución de la tarea.	S2. Contrastar frente a otros aportes.
E3. Consultar dudas sobre la tarea a desarrollar.	R3. Discrepar con sus compañeros.	L3. Justificar los aportes.	S3. Elaborar y aportar una conclusión.
E4. Responder consultas sobre la tarea a sus compañeros.	R4. Relacionar el contenido con conocimientos previos.		S4. Justificar la conclusión.
E5. Amplía con bibliografía escrita o de Internet externa.	R5. Relacionar dos o más aportes distintos.		S5. Proponer ejemplos de aplicación del nuevo conocimiento adquirido.
E6. Amplía con material multimedia.	R6. Proponer ejemplos, referencias.		
	R7. Argumentar sus aportes y los de sus compañeros.		

Tabla 5: Indicadores cognitivos del instrumento definido.

<b>AMBITO DIDÁCTICO</b>	
<b>DIMENSIONES</b>	
<b>PROFESOR</b>	<b>ALUMNO</b>
<b>INDICADORES</b>	<b>INDICADORES</b>
P1. Dar a conocer los objetivos, las pautas de trabajo y funciones de los participantes.	A1. Responder a los aportes motivadores del profesor.
P2. Motivar a los alumnos a que participen.	A2. Gestionar sus tiempos con responsabilidad.
P3. Propiciar el cumplimiento de reglas de cortesía y educación.	A3. Aceptar las consignas y respetarlas.
P4. Fomentar el diálogo ordenado y respetuoso.	A4. Motivar a los compañeros a que participen.
P5. Estimular a los alumnos a sentirse acompañados y que sientan pertenencia al grupo.	A5. Intervenir para auxiliar a los compañeros más reacios a participar.
P6. Utilizar un lenguaje apropiado a cada situación.	A6. Intervenir para evitar discusiones no constructivas entre los compañeros.
P7. Orientar los aportes con el fin de lograr los objetivos.	A7. Explicar a sus compañeros lo que realizó y cómo lo hizo.
P8. Fomentar en el alumno capacidad de crítica y de discusión.	
P9. Respetar los tiempos de los alumnos.	
P10. Reorientar si la discusión se desvía del tema importante.	
P11. Intervenir para evitar discusiones no constructivas entre los alumnos.	
P12. Rescatar los aportes positivos e identificar los no constructivos.	
P13. Proponer ejemplos o situaciones reales que ejemplifiquen.	
P14. Controlar el progreso de los alumnos.	
P15. Realizar una síntesis o conclusión de todo lo aportado, antes de cerrar el foro.	

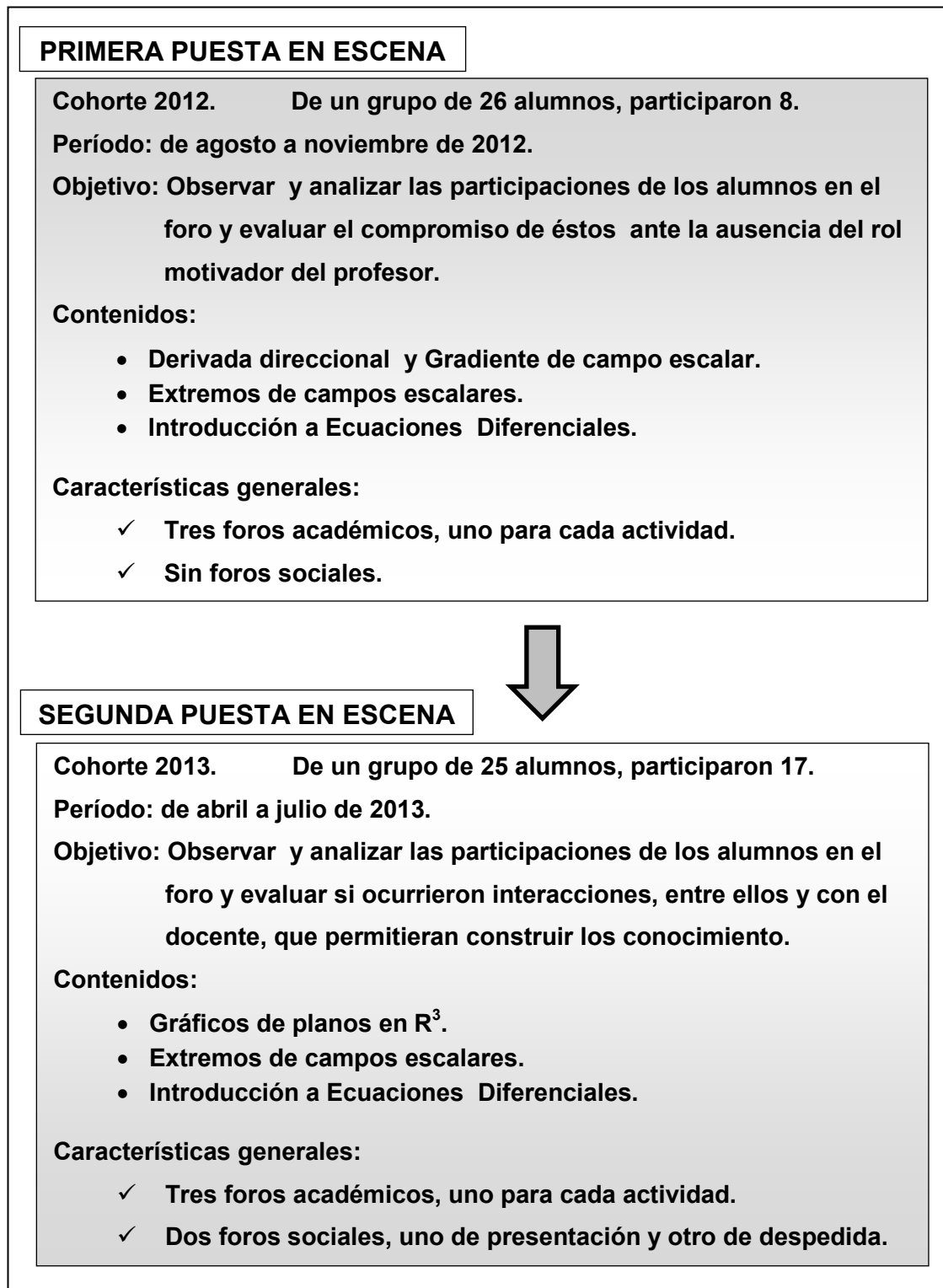
Tabla 6: Indicadores didácticos del instrumento definido.



*En el presente capítulo se presentan las dos experiencias realizadas, la experiencia previa - primera puesta en escena - llevada a cabo en el año 2012 y la segunda experiencia –segunda puesta en escena- del aula virtual Análisis Matemático II, realizada durante el primer cuatrimestre del año 2013.*



Previamente a las acciones concretas desarrolladas para el análisis del foro de Análisis Matemático II, se llevó a cabo un trabajo con similares características, en el foro del aula virtual, con los alumnos de la misma asignatura, durante el ciclo lectivo anterior.



Cuadro 1: Esquema organizador de la experiencia.

## **6.1. Primera puesta en escena**

Se plantearon tres de las cuatro actividades citadas en el capítulo IV. A un grupo formado por veintiséis alumnos, se les planteó cada actividad, como un archivo adjunto en el foro. Por tratarse de una experiencia previa, el profesor planteó la consigna correspondiente, y luego intervino escasamente, dejando que sus alumnos interactuasen libremente, sin motivarlos ni forzarlos a participar. Sólo intervino en contadas ocasiones además de la presentación de las actividades.

Tampoco se habilitó un foro de presentación, dado que las presentaciones de los alumnos ante sus compañeros ya se habían realizado en forma presencial.

El objetivo de esta primera experiencia, fue observar y analizar las participaciones de los alumnos en el foro virtual, y descubrir si, ante la ausencia casi total del rol motivador de profesor, los alumnos se comprometían y participaban en forma productiva.

Luego de realizada la experiencia, se analizaron las intervenciones de los alumnos, mediante el instrumento diseñado, con el fin de identificar los indicadores correspondientes a las clases de cada uno de los dos ámbitos, el psico-social y el cognitivo. Se pretendió explorar las interacciones, e investigar si se produjo construcción de conocimiento.

A continuación, se presentan algunas imágenes que muestran parte de lo ocurrido en el foro. Obviamente no se exponen los contenidos de todas las participaciones, pero sí de las más significativas. También se presentan los grafos correspondientes a los foros abiertos para los fines descriptos.

Y, como conclusión de esta experiencia previa, se presenta el cuadro con la aplicación de los indicadores definidos a las participaciones de los alumnos.

En las figuras 1 y 2, puede observarse lo ocurrido en el foro, con dos ejercicios correspondientes a la actividad “Derivada direccional y Gradiente de campo escalar”, que fue la primera que se planteó en esta puesta en escena<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>En los aportes al foro, se han eliminado los apellidos de los alumnos, quedando solamente sus apellidos.

Se sabe que el gradiente de una función  $f$  de dos variables, a la que no se conoce, es:  $\nabla f = (e^x + 1, \cos(y) - 2y)$ .

**Encontrar la función  $f$ .**  
**¿Es única? Si existe más de una, en qué difieren entre sí?**  
**¿Es posible hallar un método general para obtenerla? Proponerlo.**

 Re: Problema 1  
de Patricio [redacted] - Wednesday, 4 de July de 2012, 13:28

 Problema1.pdf

Adjunto respuesta.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

 Re: Problema 1  
de Leandro Enrique [redacted] - Thursday, 21 de June de 2012, 08:33

 Problema\_1.pdf

Adjunto la respuesta.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 1: Consigna del primer ejercicio y respuestas de dos alumnos.

Como puede observarse, sólo dos alumnos participaron de esta actividad, entregando el problema resuelto totalmente en un archivo adjunto. Algo similar ocurrió con el segundo ejercicio.

En general, los alumnos fueron muy reacios a intervenir en esta primera actividad. Cuando el profesor les preguntó, en la siguiente clase presencial, cuál fue el motivo de que no hubiesen intervenido en el foro, los alumnos respondieron que se habían sentido atemorizados de contestar erróneamente, otros respondieron que no se sentían seguros para trabajar en un ambiente virtual, incluso algunos alumnos alegaron que, ante las respuestas de dos de sus compañeros, habían considerado que ya no tenían nada importante que agregar.

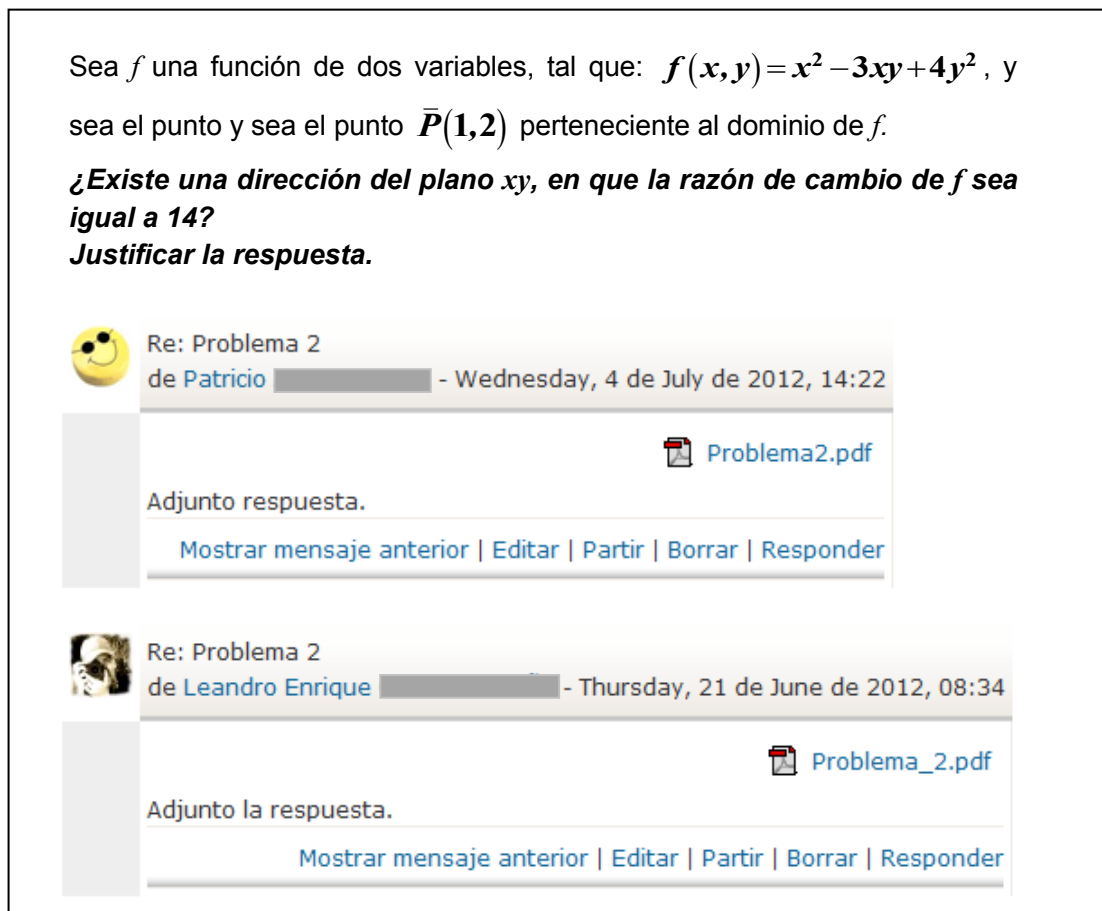


Figura 2: Consigna del segundo ejercicio y respuestas de dos alumnos.

Ante este fracaso en la intervención de los alumnos, el profesor los alentó, en el siguiente encuentro presencial, diciéndoles que no tendrían que temer equivocarse, dado que todos, por igual, se hallaban en un proceso de aprendizaje, y que, en la medida en que intervinieran e interactuaran, podrían juntos arribar a conclusiones que de hallarse solos, les resultaría más dificultosa de alcanzar. El profesor los invitó a participar más activamente en la tercera actividad, que realizarían a continuación

En el siguiente grafo (Figura 3) pueden observarse las participaciones en el foro, en esta primera actividad

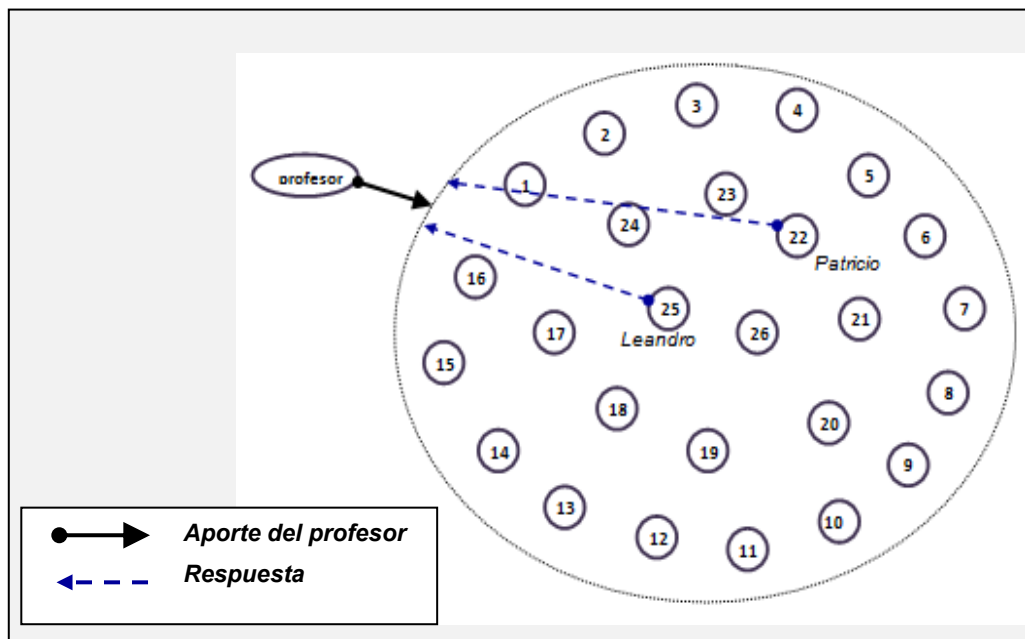


Figura 3: Grafo de las participaciones en la primera actividad.


Luego de esta actividad, se planteó la segunda “Extremos de campo escalar”, en la que se les propuso a los alumnos experimentar por sí mismos, mediante el software de Matemática elegido, y luego intervenir en el foro, tratando de llegar, en forma conjunta, a una conclusión.

Como un archivo adjunto se presentó a los alumnos una hoja de trabajo del software, con la actividad a desarrollar. El objetivo era que, experimentando con diversos parámetros y actualizando los gráficos de las funciones, los alumnos fuesen capaces de proponer sus conclusiones y de esa forma se abriera el debate sobre los resultados individuales, que les permitiera arribar a una conclusión general y consensuada.

En esta segunda actividad, hubo una mayor participación de los alumnos con respecto a la primera, aunque no puede hablarse de verdadera interacción en el grupo.

Pueden observarse en la figura4, algunos de los aportes de los alumnos al foro:




 Re: Relación extremos-derivadas.  
de Mariana [redacted] - Monday, 20 de August de 2012, 19:06

Las derivadas parciales en los puntos extremos toman el valor 0 según la experiencia. Analizando esto, entendemos que las derivadas al ser la pendiente de la recta tangente de una función, en los puntos extremos esta pendiente es nula y el plano formado es paralelo al eje x.

Conclusión sacada entre Patricio Altamiranda y yo.  
[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)


---

 Re: Relación extremos-derivadas.  
de Leandro Enrique [redacted] - Thursday, 23 de August de 2012, 21:01

Los extremos de las funciones sólo pueden darse en los puntos críticos de la función. Los puntos críticos sólo se dan cuando se anula el gradiente de la función en cuestión (o este no existe). Para el ejemplo de la función f, esto sucede sólo para el par ordenado (0,0). Cuando el gradiente de una función se anula en un punto, el plano tangente a la función en ese punto es paralelo al plano "xy". Puesto que el vector normal al plano tangente resulta  $(f'_x, f'_y, 1)$ . Donde ambas derivadas parciales valen 0. Además podemos analizar la gráfica de la función f y de esta resulta que obtenemos un paraboloides centrado en el origen. Dicha gráfica presenta un mínimo absoluto en el origen para todo R2.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---

 Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de Analia G. [redacted] - Thursday, 13 de September de 2012, 05:38


Buenas!  
bueno, ahí va lo que pienso...

- 1) Parece que la función alcanza un valor extremo.
- 2) ¿Las derivadas parciales se anulan en los extremos?
- 3) ¿El plano tangente coincide con el XY? ¿Será paralelo a este en otros casos?

Saludos,  
Ana 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)


---

 Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de Liliana [redacted] - Friday, 14 de September de 2012, 06:25

Si, la funcion f en el pto (0,0) y la funcion g en (1,0)  
Las derivadas parciales se anulan en esos puntos  
El plano tangente es paralelo al eje xy en estos ejemplos.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---


 Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de Claudia [redacted] - Friday, 14 de September de 2012, 15:16

Gracias profe, ya conseguí un mathcad.

Tal como dice Liliana. Lo único que yo cambiaría es que en el primer caso el plano tangente coincide con el plano xy y en el segundo es paralelo

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)


---

 Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de Juan Pablo [redacted] - Saturday, 15 de September de 2012, 16:01

Luego de experimentar, noto que hay puntos extremos en cada función y en ellos, las derivadas parciales toman valores especiales que no los toman otros puntos. Se podría decir que se anulan. Se podría decir también que el plano tangente, en un caso es paralelo y en el otro coincide en estos puntos, con la superficie.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responde](#)

---

 Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de Analia G. [redacted] - Tuesday, 18 de September de 2012, 05:43

Buenas...

CONCLUSIÓN:

- 1) En los puntos en que la función presenta un extremos (máximo o mínimo), las derivadas parciales se anulan.
- 2) En los puntos en que la función presenta un extremo (máximo o mínimo), el plano tangente es paralelo al plano XY.

Saludos.  
Ana 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 4: Algunas respuestas de alumnos a la segunda actividad.

Ocho alumnos respondieron, y si bien hubo un primer aporte que mostró un trabajo realizado de a dos, los alumnos aportaron en forma individual, haciendo caso omiso a la respuesta previa de sus compañeros. En ningún caso, un alumno hizo referencia a lo aportado por otro alumno. Siguieron siendo reacios a ingresar y participar en el foro.

A continuación, en la figura 5, pueden observarse las participaciones, plasmadas en un grafo:

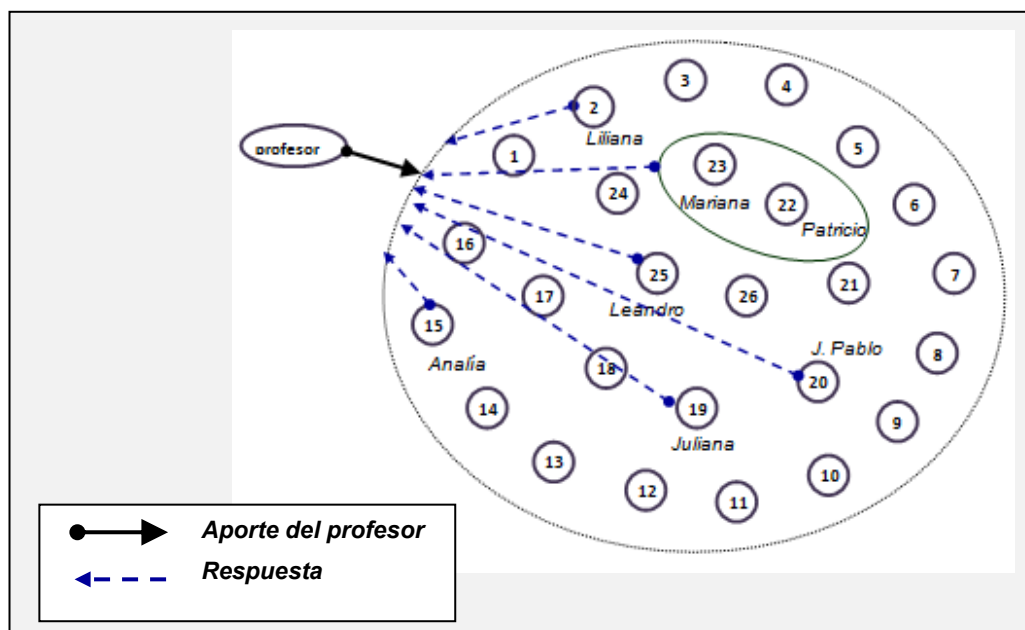


Figura 5: Grafo de las participaciones en la segunda actividad.

En una tercera y última instancia de esta primera puesta en escena, se propuso a los alumnos una actividad sobre “Ecuaciones Diferenciales”, en la que se planteó la consigna exhibida en el capítulo anterior. Esto es, se plantearon en un archivo adjunto enviado al foro, situaciones de la vida real, para que los alumnos intentasen expresarlas en forma Matemática.

En esta actividad, las participaciones en el foro no aumentaron en cantidad, pero se observó en algunos de los aportes, que los alumnos hacían referencia a lo aportado por sus compañeros, con lo cual puede decirse que aumentó en cierta medida, la participación compartida

En la figura 6 pueden observarse algunos de los aportes de los alumnos.

Re: FORO: Actividad 2, parte 1  
de Patricio [redacted] - Monday, 8 de October de 2012, 15:22

$y' = 3 \Rightarrow y = 3x + C$

1\*) Interpretación Geométrica : es el conjunto de todas las rectas paralelas con pendiente igual a 3.  
 $y = 3x, y = 3x + 1, y = 3x + 5, y = 3x - 6.$

2\*) Situación física:  
 $y' = 3 \Rightarrow y = 3x + C$   
 $v = 3t + v_0$   
Si  $y$  = velocidad  
 $x = t$   
 $C$  = velocidad inicial  
Velocidad en función del tiempo cuando la aceleración es 3.

3\*) Situación física.  
 $y'' = 2 \Rightarrow y' = 2x + C$   
 $y' = x^2 + C_1x + C_2x - x_0 + v_0 t + a t^2$   
Formula de la distancia donde:  
 $y$  = distancia  
 $C_2 = x_0$  distancia inicial  
 $x = t$   
 $C_1 = v_0$  = velocidad inicial  
 $a t^2 = 2 t^2 = x^2$   
 $y' = x^2 + C_1x + C_2$  esta formula modeliza la distancia cuando la aceleración es 2

Debatido entre Mariana Rise, Luciano y Patricio Altamiranda.  
[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---

Re: FORO: Actividad 2, parte 1  
de Leandro Enrique [redacted] - Thursday, 11 de October de 2012, 20:03

1) Si, se puede encontrar una situación geométrica que puede modelarse con  $y'=3$ . Como bien afirman los chicos la derivada primera puede interpretarse geoméricamente como la pendiente de la recta tangente de la función en el punto en que la derivada vale lo anteriormente expresado. Para poder hallar la función primitiva habrá que integrar respecto de la variable independiente definiendo las soluciones en una constante.  
Si  $y'=3 \Rightarrow y(x)=3x+k$

2) Como muy bien dicen mis compañeros, la derivada primera puede interpretarse como la velocidad instantánea de una trayectoria.

Ahora para aportar algo nuevo se puede tener en cuenta la situación física que involucra a las cargas eléctricas. Si pensamos en un conductor que por el cuál está circulando una corriente eléctrica, para obtener el valor de dicha corriente tenemos que observar la cantidad de carga eléctrica por unidad de tiempo; matemáticamente:  
 $I(t)=dq/dt$   
donde  $I$  representa a la corriente,  $dq$  es el diferencial de la carga eléctrica y  $dt$  es el diferencial del tiempo.  
Para este caso sería:  $I(t) = dq/dt = q' = 3$ .  
Donde resulta:  $q(t)=3t+k$ .

3) Análogo a lo anterior, la derivada segunda de una trayectoria respecto del tiempo es la interpretación física que corresponde a la aceleración.

Para continuar también con el ejemplo que di anteriormente, la derivada segunda puede ser entendida para modelar el comportamiento de la tensión en un circuito serie RLC en corriente alterna. Donde:  
 $E(t)=L(d^2q/dt^2)+R(dq/dt)+q/C$   
 $E(t)$ : tensión en función del tiempo.  
 $L$ : inductancia  
 $R$ : resistencia  
 $C$ : capacitancia  
 $q$ : carga  
 $dq/dt$ : diferencial de la carga respecto del tiempo (corriente eléctrica)  
 $d^2q/dt^2$ : diferencial de la carga respecto del tiempo de segundo orden.  
Si  $L=1, R=0$  y  $C=\infty$  (no hay capacitor conectado), entonces:  
 $E(t) = 2 = q''$   
 $\Rightarrow q' = 2t+k \Rightarrow q(t) = t^2 + kt + C$

Con lo que se puede estudiar el comportamiento de la carga eléctrica en función del tiempo en un circuito RLC serie.

Espero haber sido claro,  
Saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 6: Respuestas de los alumnos a la tercera actividad.

Además, en el caso del primer aporte, al igual que en la actividad anterior, hubo un trabajo grupal previo, que fue realizado por tres alumnos, a pesar de que sólo uno publicó la conclusión en el foro (Figura 7).

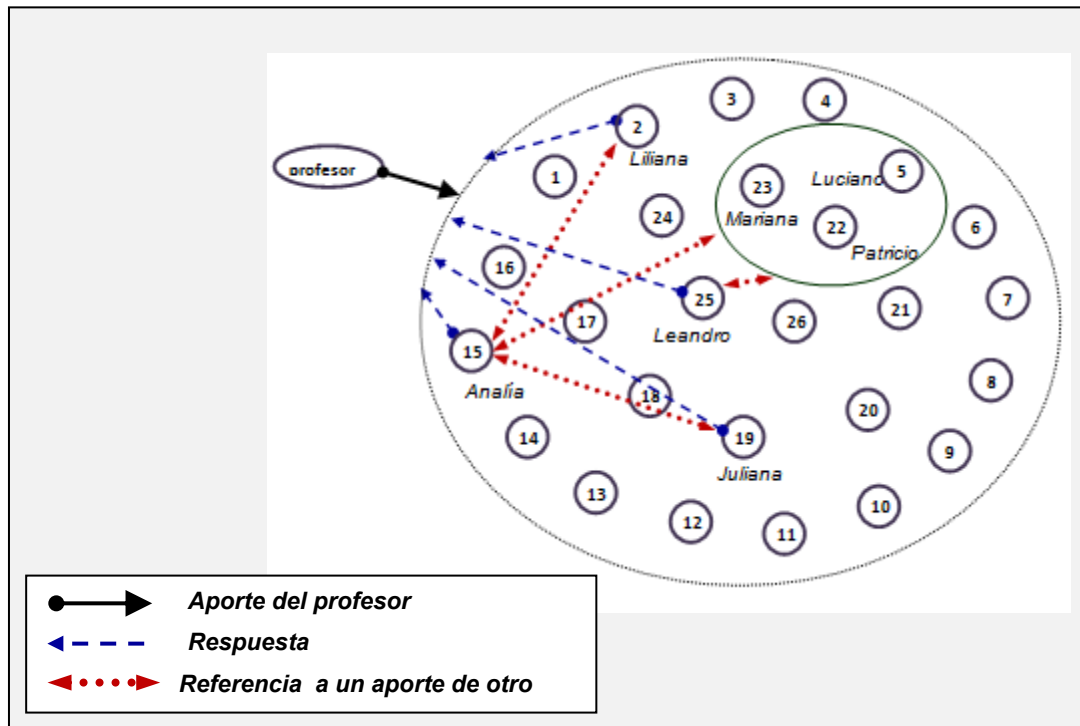


Figura 7: Grafo de las participaciones en la tercera actividad.

En función de lo expuesto, puede concluirse que las participaciones ocurridas en los foros del aula virtual de Análisis Matemático II, distaron mucho de ser verdaderas interacciones constructoras de saberes.

Fueron pocos, en cantidad, los alumnos que intervinieron con sus aportes, y éstos, además, fueron pobres en contenido. Los alumnos respondían las consignas del profesor, con los ejercicios resueltos, sin tener en cuenta, en su mayoría, lo aportado por sus compañeros.

**6.1.1. Análisis e interpretación de las participaciones**

Utilizando el instrumento diseñado, a continuación se analizan las participaciones de los alumnos en el foro.

En principio, se expone en una tabla (Tabla 1) con la cantidad de participaciones de cada alumno, así como el análisis cuantitativo de ellas, en función de los indicadores pertenecientes al ámbito psico-social y cognitivo, presentes en cada una de las participaciones.

Alumno	Cant. Participaciones	Ámbito Psico-Social			Ámbito Cognitivo			
		Compromiso	Integración	Organización	Exploración	Reflexión	Resolución	Síntesis y Aplicación
Leandro	8	C1 C5 C6	I6	O5	-	R2 R4 R6	L2	S3
Patricio	7	C1 C5 C6	-	O5	-	R4 R6	L2	S3
Analia	6	C1 C5 C6	I6	O5	-	R2 R4 R6	L2	S3
J. Pablo	6	C1 C5 C6	-	O5	-	R4 R6	L2	S3
Mariana	5	C1 C5 C6	-	O5	-	R4 R6	L2	S3
Juliana	5	C1 C5 C6	-	O5	-	R4 R6	L2	S3
Liliana	3	C5 C6	-	O5	-	R4 R6	L2	S3
Luciano	2	C5 C6	-	O5	-	-	L2	-
Resto de alumnos	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 1: Aplicación de los indicadores a las participaciones de los alumnos.

En los ocho alumnos que participaron en el foro, se observa una similitud en sus participaciones

Si se analizan los indicadores del ámbito psico-social, en general, en los ocho se observa que se comprometieron con las actividades, en cuanto a la intervención periódica, al cumplimiento de la tarea propuesta, en el plazo pausado (Indicadores C1, C5 y C6 de la clase compromiso).


En cuanto a los indicadores de Integración, no pueden aplicarse, dado que no se planteó la realización de un foro de presentación previo a la presentación de las actividades. Con respecto a los indicadores de organización, sólo se observa, en algunas participaciones, el planteo y publicación de la conclusión a la que arribaron en las actividades (Indicador O5)

Analizando los indicadores del ámbito cognitivo, se puede observar que fue muy pobre el contenido de las intervenciones de los alumnos que participaron del foro. Todos los alumnos mostraron que fueron capaces de relacionar conocimientos previos para realizar la actividad de ecuaciones diferenciales, así como también de proponer ejemplos de temas vistos anteriormente. Algunos alumnos, en sus participaciones, hicieron referencia a los aportes de sus compañeros, asintiéndolos. (Indicadores R2, R4 y R6 de la clase reflexión). En ningún caso, se observa discrepancia con respecto a otros aportes. Todos los alumnos aportaron al grupo la tarea resuelta, ya sea en forma individual, o en forma grupal. (Indicador L2, de la clase resolución). Siete de los ocho alumnos aportaron la conclusión a la que arribaron, escribiéndola en su correspondiente participación al foro.

Si bien no se aplican los indicadores didácticos en el análisis de esta experiencia previa, se muestran a continuación algunas de las intervenciones del profesor, que, como se mencionó anteriormente, fueron muy escasas porque se esperaba de los alumnos que intervinieran y discutieran sin la presencia de un moderador.

En la figura 8 se observan tres intervenciones del profesor.


El profesor intervino dos veces para incentivar a los alumnos a participar. La última intervención fue para realizar una síntesis de lo aportado y cerrar el foro.



Re: Relación extremos-derivadas.  
de [redacted] Geromini, Noemí - Wednesday, 22 de August de 2012, 01:33

Muy bien a los que aportaron!  
Piensan todos igual a Analía y Juan Pablo?  
Recuerden que en la próxima clase pondremos en común las conclusiones de cada uno de ustedes.  
Espero el aporte de todos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)




Seguimos experimentando...  
de [redacted] Geromini, Noemí - Sunday, 26 de August de 2012, 16:12

Hola a todos!  
Están muy bien las experimentaciones de los que aportaron.

Quizás de hoy al viernes que viene se animen los que aún no participaron...  
Si necesitan alguna ayuda extra, no duden en consultarme, ya sea por el foro, o por nuestro correo interno.  
Pueden trabajar en equipo, como Mariana y sus compañeros, y subir un solo aporte en nombre del grupo.

Espero leerlos a todos!!!  
Noemi.

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Relación Extremos - Derivadas.  
de [redacted] Geromini, Noemí - Tuesday, 18 de September de 2012, 06:32

Muchas gracias Analía y J. Pablo!!!

Tal como escribieron Analía y Pablo, pudimos observar que en **los puntos en que la función presenta un extremo, sus derivadas parciales se anulan simultáneamente.**  
**Y en esos mismos puntos, el plano tangente es paralelo al "piso", o sea al plano coordenado xy.**

Pero debemos tener en cuenta que, luego de experimentar con varios ejemplos, nuestras conclusiones son sólo conjeturas que tendríamos que demostrar para asegurar su verdad.

*Nota: Varios ejemplos sólo nos ayudan a acercarnos a esas conclusiones, que luego, en un curso regular, se demostrarían con rigor matemático.*

Sin demostrarlo, entonces, hemos llegado a verificar, mediante ejemplos, la **condición necesaria** para la existencia de extremos.

Cerramos entonces esta primera actividad y queda, a partir de ahora, cerrado este foro.  
Seguimos con la segunda actividad...con nuevas consignas y otro foro.

Nos vemos...  
Noemi.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Resp](#)

Figura 8. Participaciones del profesor en el foro.

Está claro que esta primera experiencia no tuvo el resultado que podría esperarse de un foro educativo. La escasa participación de los alumnos impidió que se cumpliera el objetivo principal, que es la construcción del conocimiento. Además, tampoco se efectivizó un diálogo social entre compañeros, lo cual repercutió en los resultados en forma negativa. Los alumnos no interactuaron entre sí, no se dieron la oportunidad de la discusión, y en consecuencia, se vio empobrecido el proceso. Si se tiene en cuenta que el grupo estaba formado por veintiséis alumnos, y participaron del foro solamente ocho de ellos, queda claro que faltó un componente fundamental en cualquier foro educativo, que es la intervención motivadora del profesor o tutor.

A pesar de los aspectos negativos mencionados, esta primera experiencia tuvo valor porque obligó al profesor a pensar en la necesidad de una reformulación de las actividades, así como también en una planificación de las intervenciones propias, para acompañar y alentar la actividad de los alumnos.

Esta experiencia no hace más que reafirmar los conceptos fundamentales de la teoría de las situaciones didácticas, es impensable que el alumno arribe al conocimiento, construya el saber, sin la existencia de una situación en la cual el profesor diseñe las actividades adecuadas, actúe como motivador del proceso, provocando en el alumno las adaptaciones deseadas, es decir, proporcione el medio didáctico que haga posible que el alumno construya su conocimiento. Tampoco pueden faltar las interacciones sociales, que otorgan al alumno un sentido de pertenencia a la comunidad, que le permiten sentirse cercano y próximo a sus compañeros, evitando, de esta forma, el sentido de soledad que puede experimentar un alumno trabajando a distancia, a través de un EVEA, así como también, la timidez y el temor a realizar aportes al foro.

Puede decirse, a modo de conclusión, que esta experiencia fue el punto de partida para un trabajo en el aula virtual, en el cual se rediseñan las actividades planteadas a los alumnos, así como también las intervenciones del profesor, siguiendo las premisas de la teoría de las situaciones didácticas, y en la búsqueda de un trabajo en los foros, que favorezca la construcción del conocimiento y la adquisición de saberes por parte de los alumnos.



## **6.2. Segunda puesta en escena: Acciones de mejora**

### **6.2.1. Desarrollo de la experiencia**

Finalmente, se llevó a cabo la experiencia definitiva durante dieciséis semanas, con los alumnos de dos comisiones distintas de segundo año de la carrera Informática Aplicada, que cursan la asignatura Análisis Matemático II. Si bien el profesor se encontraba con sus alumnos una vez por semana en la clase presencial, los alumnos de una comisión no conocían a los alumnos de la otra. Sus encuentros ocurrían sólo en forma virtual, a través del aula virtual.

Durante la primera semana, el encuentro fue presencial. En la clase, el profesor se presentó a sus alumnos y presentó el Campus Virtual. También realizó una encuesta a los dos grupos de alumnos<sup>2</sup>, para informarse sobre el nivel de conocimiento y práctica de los estudiantes acerca de los entornos educativos virtuales. Con respecto a la encuesta realizada, su aplicación corroboró que los alumnos, en general, carecían de experiencia previa en el uso de un foro educativo.

De los veinticinco alumnos encuestados, aproximadamente el 70% declaró haber participado en alguna oportunidad en algún foro virtual, principalmente de software, de juegos para computadora y de música. El 50% declaró haber sido alumno del aula virtual de alguna otra asignatura, en la misma institución. Pero con respecto a los foros educativos virtuales, solamente tres alumnos declararon haber participado en alguna oportunidad, en otra asignatura de la carrera que cursan en el INSPT.

En cuanto al conocimiento que tenían los alumnos sobre los foros educativos, según el resultado de la encuesta, la mayoría, a pesar de no haberlos utilizado, reconoció que son útiles para consultar dudas, compartir experiencias, intercambiar información, discutir y mantenerse actualizado en diversos temas.

---

<sup>2</sup>Encuesta y cuadro con resultados, en el Anexo 4 – Encuesta realizada previo a la experiencia.

En relación al uso del EVEA, si bien la mayoría de los alumnos declaró haber utilizado el Campus de la Institución en alguna asignatura del ciclo lectivo anterior, el profesor dedicó parte del primer encuentro presencial, para presentar el aula virtual a los alumnos y explicar brevemente la utilización de los recursos que ésta brinda. El fin de esta actividad fue que todos los alumnos del curso, sin excepción, llegaran al primer encuentro virtual en igualdad de conocimientos.

A continuación, en los dos encuentros presenciales siguientes, se realizó una serie de actividades especialmente diseñadas por el profesor, con el software elegido, con el objetivo de que los alumnos adquirieran destreza en su manejo. Cabe aclarar que los alumnos se encontraban cursando la carrera Informática Aplicada, razón por la cual, se daba en ellos una natural predisposición a utilizar la computadora. De esta forma, dos encuentros presenciales fueron suficientes para que los alumnos lograsen un dominio elemental del software necesario para poder realizar las actividades planteadas en el aula virtual.

Simultáneamente a estos dos encuentros presenciales, el profesor habilitó el primer foro social del aula virtual, invitando a los alumnos a que se presentasen libremente y contasen a sus compañeros sobre aspectos personales. Con esto se trató de lograr que todos los alumnos se conocieran, sobre todo, los que no compartían comisión.

A partir de esta última instancia, comenzó el trabajo académico en el aula virtual. El profesor fue proponiendo, una a una, las actividades, mediante la consigna correspondiente, y, eventualmente, presentaba el archivo del software para que los alumnos experimentasen autónomamente con él. Al comienzo de cada actividad, se les avisaba mediante un mensaje de correo electrónico, sobre la apertura del foro académico en cuestión, sobre las pautas a seguir y los tiempos establecidos. Al término del plazo convenido, se cerraba el foro, previo un mensaje a los alumnos.

Al cerrar cada uno de los foros académicos, durante una semana no se les pedía ninguna participación a los alumnos en el aula virtual.

De esta forma, se realizaron las tres actividades diseñadas, llegando así a la semana catorce, en la que el profesor cerró el último de los foros académicos.

En la semana quince, el profesor abrió el segundo foro social, para que los alumnos tuvieran oportunidad de despedirse, contando sus impresiones y vivencias de la experiencia que acababan de realizar.

Al finalizar la semana dieciséis, el profesor cerró definitivamente el foro de despedida, dando por concluido el trabajo de los alumnos en el aula virtual.

Las acciones realizadas en el desarrollo de la experiencia se muestran en la tabla 2

Sem	Actividades
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Encuesta previa a los alumnos para determinar el nivel de información de los participantes sobre el manejo y la utilidad de un foro virtual. (P)<sup>3</sup></li> <li>◆ Presentación personal del profesor ante los alumnos. (P)</li> <li>◆ Presentación del entorno virtual y del aula virtual y explicación sobre su funcionamiento. (P)</li> </ul>
2	◆ Actividades iniciales con el Sistema de Cálculo Asistido elegido con el objetivo de que los alumnos adquieran destreza en su manejo. (P)
3	🕒 <b>Foro Social 1: Presentación de los alumnos.</b>
4	🕒 <b>Foro Académico 1: Actividad “<u>Gráficos de planos en <math>R^3</math></u>”</b>
5	
6	
7	🕒 <b>Foro Académico 2: Actividad “<u>Extremos de Campos Escalares</u>”</b>
8	
9	
10	🕒 <b>Foro Académico 3: Actividad “<u>Introducción a Ecuaciones Diferenciales</u>”</b>
11	
12	
13	🕒 <b>Foro Social 2: Despedida del profesor y los alumnos</b>
14	
15	
16	◆ Evaluación escrita de los temas abordados en los foros. (P)
17	

Tabla 2: Cronograma de la experiencia realizada.

<sup>3</sup>(P) : Clase presencial.

Por último, durante la semana diecisiete, el profesor realizó una evaluación, en la cual los alumnos debieron resolver actividades de los temas abordados en los foros académicos, con el objetivo de conocer si se había logrado la construcción del conocimiento.

Según la clasificación de los foros por el tipo de comunicación que predomina, mencionada en el capítulo III, en el aula virtual AM II se utilizaron los foros sociales y académicos, como puede observarse en la tabla 2. No se utilizó el foro técnico, ya que los alumnos podían realizar consultas técnicas en cualquiera de los foros habilitados.

### **6.2.2. Obtención de datos**

Las participaciones de los alumnos y del profesor quedaron registradas en los foros virtuales utilizados, desde donde se las extrajo para analizarlas con el mayor detalle posible.

Con el fin de realizar un óptimo análisis de las interacciones, se consideraron los tres foros académicos como una única unidad de estudio. Y, si bien el análisis exhaustivo se centra en las interacciones de los foros académicos, se presentan también las participaciones en los dos foros sociales, con su correspondiente análisis.

### **6.2.3. Participaciones totales en los foros académicos**

En los foros académicos, hubo un total de 152 aportes de los alumnos y profesor, los que sumados a las cinco participaciones iniciales del profesor, en las que abrió cada debate, dan un total de 157 participaciones (Tabla 3). Estas participaciones ocurrieron en las ocho semanas durante las cuales funcionaron los foros académicos.

Del total de veinticinco alumnos, participaron en alguno o todos los foros académicos, diecisiete alumnos. Si bien algunos realizaron aportes sólo en una actividad, la mayoría realizó y aportó en todas las actividades, generándose de esta forma el proceso de interacciones.

Alumno	Activ. 1	Actividad 2		Actividad 3		Total
		a	b	a	b	
<b>María Soledad</b>	4	3	4	5	2	18
<b>Nicolás</b>	3	3	3	2	4	15
<b>Luciano L</b>	3	1	5	3	1	13
<b>Brenda</b>	3	3	3	1	1	11
<b>Camila</b>	2	3	3	2	1	11
<b>Gigi</b>	1	1	3	2	1	8
<b>Luciano P.</b>	3	1	2	1	1	8
<b>Ezequiel</b>	1	2	1	1	2	7
<b>Roberto</b>	1	1	2	1	2	7
<b>Florencia</b>	1	1	1	2	2	7
<b>Karina</b>	0	1	3	1	1	6
<b>Lucas</b>	1	0	1	3	0	5
<b>Fernando</b>	0	2	1	1	1	5
<b>Leandro</b>	1	0	1	2	0	4
<b>Iván</b>	1	1	0	1	2	4
<b>Cinthia</b>	1	0	0	1	2	4
<b>Mauricio</b>	1	0	0	0	0	1
<b>Total alumnos</b>	27	23	33	29	23	134
<b>Profesor</b>	5+1	3+1	3+1	4+1	2+1	23
<b>Total</b>	33	27	37	34	26	157

Tabla 3: Participaciones totales en los foros académicos.

En la figura 9 puede observarse la cantidad de participaciones en cada foro, sin contar la participación inicial del profesor.

Tema	Comenzado por	Respuestas
Cómo varían los planos...	 Noemí Geromini	32
Tema	Comenzado por	Respuestas
Extremos de Campo Escalar, segunda parte...	 Noemí Geromini	36
Extremos de Campos Escalares.	 Noemí Geromini	26
Tema	Comenzado por	Respuestas
SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED	 Noemí Geromini	25
Planteo de ED.	 Noemí Geromini	33

Figura 9: Cantidad de participación en cada foro.

#### 6.2.4. Participaciones de los actores por foro

Previo al análisis de las interacciones ocurridas, se describen las participaciones en cada uno de los foros. Con respecto a los foros académicos, para cada uno de ellos, se muestra el mensaje o los mensajes iniciales del profesor, invitando a los alumnos a realizar la actividad correspondiente. A continuación se muestran algunos de los aportes, tanto del profesor como de los alumnos, y por último, el grafo relacionado con el foro.

Una vez descritas las participaciones de todos los actores, en cada una de las actividades de los foros académicos, se realiza una descripción similar de los dos foros sociales.

Para finalizar, se muestran algunas de las participaciones del profesor, tanto en los foros académicos como en los sociales.

Considerando los tres foros académicos como una única unidad de estudio, y los dos foros sociales como otra unidad de estudio, en el capítulo siguiente, se aplica el instrumento diseñado para la interpretación y análisis de las interacciones, en cada una de las unidades de estudio (foro académico - foro social), focalizando las participaciones de los alumnos. También se aplica el instrumento diseñado a las participaciones del profesor.

### Foro 1: Gráficos de planos en $R^3$

En las figuras 10 y 11 se observa el mensaje inicial del profesor, que los alumnos pueden leer en la ventana del aula virtual y el primer aporte del profesor invitando a trabajar a sus alumnos.

En el anexo se muestran imágenes de la hoja de experimentación.

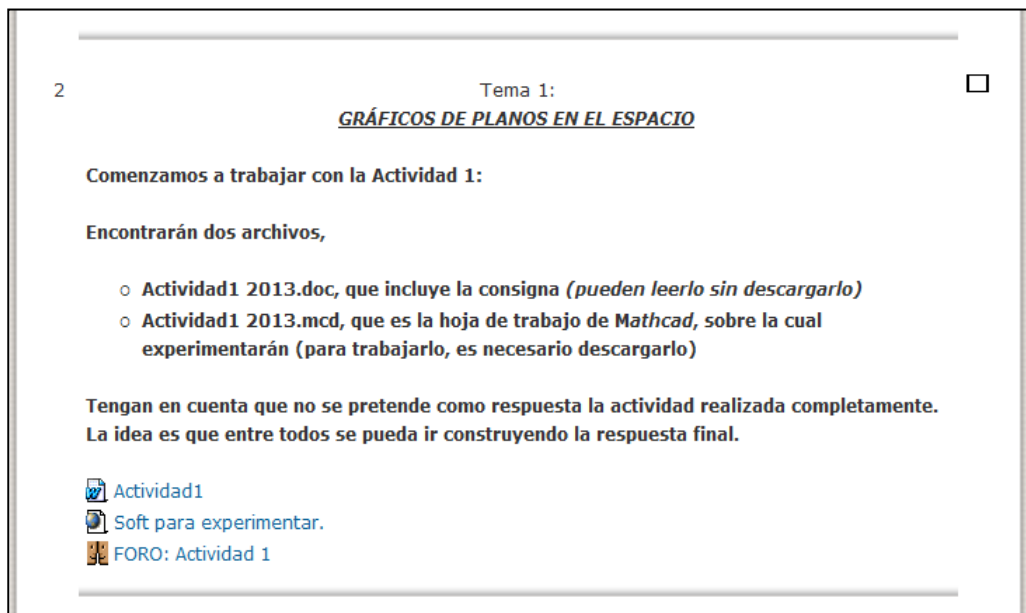


Figura 10: Mensaje inicial del profesor en la actividad 1.

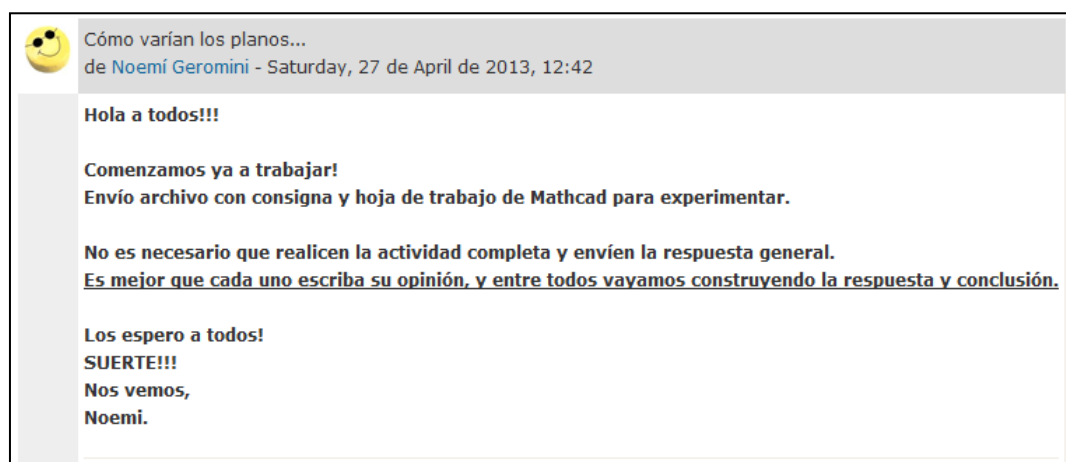


Figura 11: Primera participación del profesor en el foro 1.

Luego de esta participación primera del profesor, los alumnos, durante dos semanas, experimentaron en el software elegido y realizaron sus aportes. Se muestran a continuación algunos de los aportes más representativos (Figuras 12 y 13):


Re: Cómo varían los planos...  
de [Maria Soledad Victoria](#) - Sunday, 28 de April de 2013, 10:29

A mi me parece que en el ejercicio 1 la función va subiendo o bajando en el eje z segun el valor de la variable zo, y se mantiene con la misma forma ya que x e y siguen constantes.

En el ejercicio 2: "a" si vale cero es paralela al eje x, cuanto mayor valor tiene mas se acerca al cero de x.  
 "b" si vale cero es paralela al eje y, cuanto mayor valor tiene mas se acerca al cero de y.  
 "c" si vale cero deja de ser un plano y es una linea, cuanto mayor valor tiene mas se acerca al cero de z.  
 Si c=0 y a=0 o b=0 entonces seria un punto.  
 si a=0 y b=0 el plano es paralelo al plano x, y.  
 "d" si vale cero no hay plano ni punto, porque el conjunto es vacio, cuanto mayor valor tiene se aleja del cero en los tres ejes proporcionalmente.

Por ahora llegue hasta aca, me gustaria saber si voy por buen camino o se les ocurren otros!!  
Besos

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)


Re: Cómo varían los planos...  
de [Gigi](#) - Sunday, 28 de April de 2013, 12:08

 [Actividad\\_1.docx](#)

Experimentando un poco con los gráficos saque esas conclusiones


Re: Cómo varían los planos...  
de [Luciano](#) - Sunday, 28 de April de 2013, 20:22

En cuanto al ejercicio 1 la variable zo determina la altura del plano, o sea, es la variable independiente.

En el ejercicio 2, si a = 0, resulta un plano paralelo a X, si b = 0, resulta un plano paralelo a Y, y si c = 0, resulta un plano paralelo a Z.  
 Si tanto a como b valen 0 pero c y d son distintos de 0, resulta un plano paralelo a XY cuya "altura" en el eje Z siempre va a darse por  $z = d / c$ , osea cuanto mayor el valor de c, menor la interseccion con el eje Z y cuanto menor el valor de c, mayor la interseccion con Z.

Eso fue todo lo que pude deducir por ahora, luego voy a mirar el ejercicio 3, saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)


Re: Cómo varían los planos...  
de [Camila](#) - Monday, 29 de April de 2013, 05:50

Hola a todos!  
 Hice el ejercicio 1 pero con el 2 tengo una duda.  
 Con respecto al ej.1 no voy a descubrir nada, porque voy a decir lo mismo que mis compañeros: zo nos da la "altura del plano", es decir donde corta al eje z.  
 Con respecto al ej.2, no entiendo si tengo que pensar que pasa cuando a y b y c son 0, como hacen mis compañeros. Porque la consigna dice que probemos con valores positivos, entonces, probamos con el 0?  
 Bueno, si alguien me ayuda...

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 12. Aportes en el foro de la actividad 1.



 Re: Cómo varían los planos...  
de **Nicolas Matias** [redacted] Monday, 29 de April de 2013, 05:59

Hola, esta es la primera actividad y me asusta un poco...  
Yo creo que el valor de z0 sube o baja al plano.  
YNo quiero seguir hasta que no sepa si voy bien coin lo que pienso...

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: Cómo varían los planos...  
de **Noemí Geromini** - Monday, 29 de April de 2013, 06:09

*Hola a todos!!!  
Recién ingreso al aula y veo que ya han trabajado y muy bien!!!*

*No voy a leer los aportes todavía, voy a esperar a que sigan trabajando ustedes y el miércoles (feriado), los leeré y responderé dudas y consultas que hayan hecho. También indicaré si hubiese algún error.*

*Mientras, ustedes, sigan experimentando y aportando. Y si quieren, pueden responder ustedes mismos a sus compañeros las dudas que vayan surgiendo.*

*Nos vemos,  
saludos a todos!  
Noemi.*

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: Cómo varían los planos...  
de **Maria Soledad Victoria** [redacted] - Monday, 29 de April de 2013, 06:36

Hola Camila!! Yo hable un poco de lo q pasa en cero porque es como el ejemplo extremo, pero fui probando valores desde el 1 hasta mucho mas grandes y observe que la "inclinacion" del plano hacia los respectivos ejes (a con respecto a x, b con respecto a y y c con respecto a z) se va acercando el cero, en el caso de a, b y c, cuando aumentan el valor y los otros quedan constantes, probalo!! Se ve bien con nros extremos! Pero con la d pasa lo contrario cuanto mayor es mas se aleja del cero de x, y z proporcionalmente. Bien los xq no se, pero eso fui viendo...  
ojala ayude 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: Cómo varían los planos...  
de **Luciano** [redacted] Monday, 29 de April de 2013, 09:17

Claro, o sea si d es mas grande, se agranda el area q cubre el "triangulo" que se puede ver del plano porque esta mas lejos del punto de origen, pero si d sigue igual y aumento los valores de a, b y c el area se achica porque al estar todos igualados a d y estar multiplicando a x, y, z respectivamente, tienen q pasarse dividiendo al otro miembro lo que produce el resultado mas chico. Es lo que pude observar si a, b y c valen 2 y d vale 6, por decir un ejemplo, con esos valores cada "vertice" del triangulo pasa por los puntos  $d/a = 3$ ,  $d/b = 3$ , y  $d/c = 3$ .

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: Cómo varían los planos...  
de **Nicolas Matias** [redacted] - Tuesday, 30 de April de 2013, 08:13

Gracias Brenda por darme confianza!  
Yo estoy probando y probando y veo que cuando cambio los valores de a b c y d, el plano se achica o se agranda. Bueno, eso parece, yo se que un plano no puede cambiar de tamaño, lo que pasa es que me parece que se ve mas o menos. Pero el plano es siempre el mismo claro.

Espero no haberme equivocado.  
Gracias de nuevo Brenda, pero vos corrés con ventaja!!! jeje...sabés matematica!!!

Saludos a todos,  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 13: Aportes en el foro de la actividad 1.

Como se observa en la tabla 3, del total de veinticinco alumnos, participaron quince. De ellos, seis alumnos interactuaron entre sí.

Hubo en total veintisiete participaciones, de las cuales seis fueron del profesor.

Vale aclarar que el foro creado para esta actividad responde al tipo “Foro para uso general”, según la clasificación de Moodle, expuesta en el capítulo III.

Las participaciones en el foro 1 están representadas en el grafo de la figura 14.

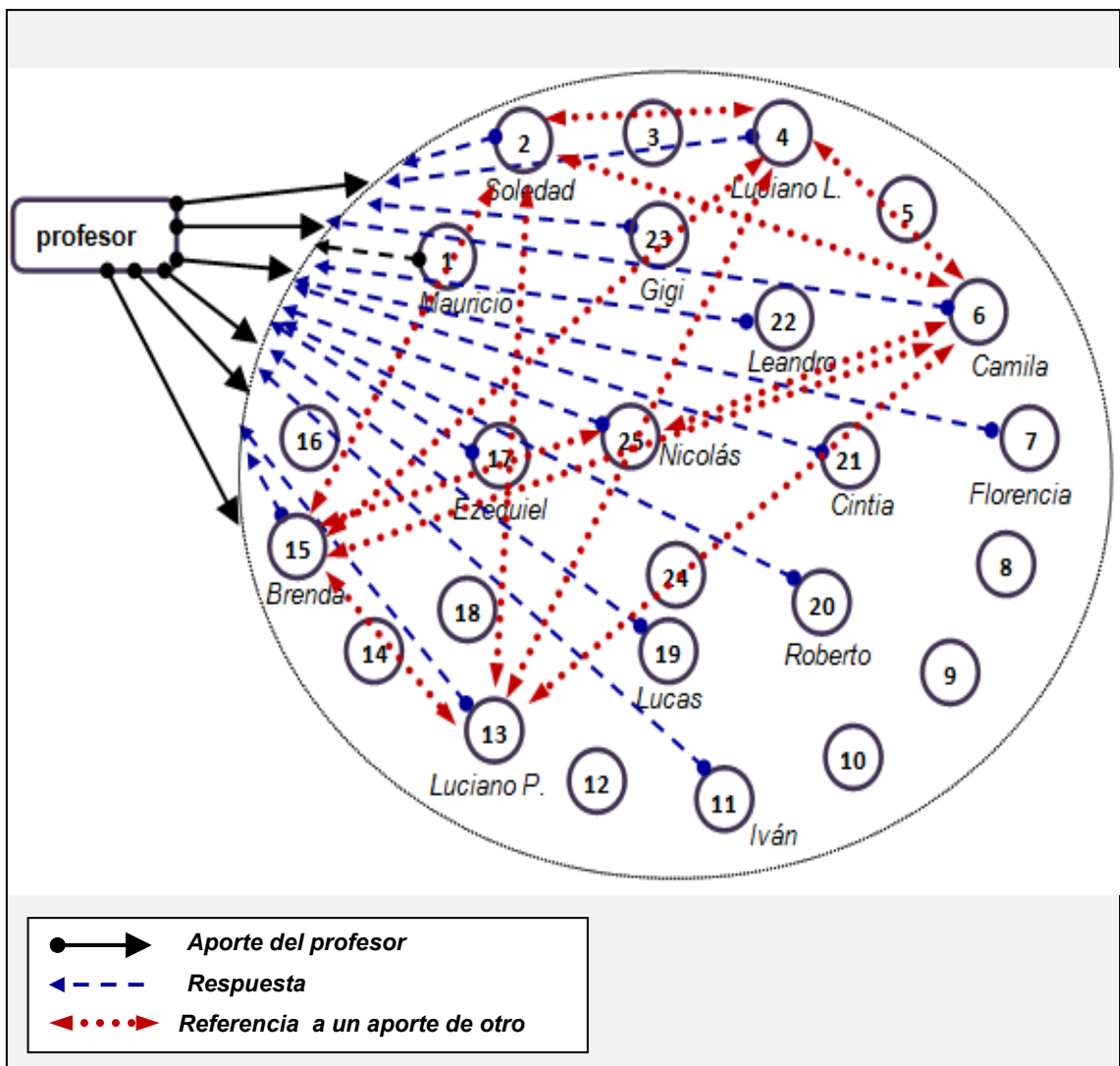


Figura 14: Grafo del foro 1.

## **Foro 2: Extremos de campos Escalares**

En las figuras 15 y 16 se observa el mensaje inicial del profesor y el primer aporte del profesor invitando a trabajar a sus alumnos en las actividades del foro 2.

4 Tema 3: **EXTREMOS DE CAMPOS ESCALARES**

**Comenzamos a trabajar con la Actividad 2:**  
 Encontrarán dos archivos,

- o Actividad 2a.doc, que incluye la consigna (*pueden leerlo sin descargarlo*)
- o Actividad2\_a.mcd, que es la hoja de trabajo de *Mathcad*, sobre la cual experimentarán (*para trabajarlo, es necesario descargarlo*)

Tengan en cuenta que no se pretende como respuesta la actividad realizada completamente. La idea es que entre todos se pueda ir construyendo la respuesta, con aportes escritos al foro.

Actividad 2a  
 Soft para experimentar.

-----

**Segunda parte de la Actividad 2...**  
 Encontrarán, como en la primera parte, dos archivos,

- o Actividad 2b 2013.doc, que incluye la consigna (*pueden leerlo sin descargarlo*)
- o Actividad 2b 2013.mcd, que es la hoja de trabajo de *Mathcad*, sobre la cual experimentarán (*para trabajarlo, es necesario descargarlo*)

Tengan en cuenta que no se pretende como respuesta la actividad realizada completamente. La idea es que entre todos se pueda ir construyendo la respuesta final.

Actividad 2b  
 Experimentación.

-----

**Seguimos en el mismo Foro...**

FORO: Actividad 2

Figura 15: Mensaje inicial del profesor en la actividad 2.

Extremos de Campos Escalares.  
 de Noemí Geromini - Saturday, 25 de May de 2013, 10:31

**Hola a todos!!!**

**Comenzamos ya a trabajar con la primera parte de la Actividad 2.**  
**Tenemos una semana para esta primera parte y otra semana para la segunda y última.**  
**Envío archivo con consigna y hoja de trabajo de Mathcad para experimentar.**


**es preferible que NO realicen la actividad completa NI envíen la respuesta general.**  
**Es mejor que cada uno escriba su opinión, y entre todos vayamos construyendo las respuestas y conclusión.**

**Los espero a todos!**  
**SUERTE!!!**  
**Nos vemos,**  
**Noemí.**

[Responder](#)

Figura 16: Primera participación del profesor en el foro 2.


A continuación, se muestran algunos aportes al foro 2 (Figuras 17 y 18 )



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Camila** - Monday, 27 de May de 2013, 16:25

Hola a todos!!!  
Mirando el gráfico de  $f(x,y)$ , parece que en el punto  $(0,0)$  hay un extremo. La campana empieza en ese punto.  
Cuando calculé las derivadas parciales en ese punto, me dieron 0 las dos.  
Y en la otra función, también pasa lo mismo.  
Nos vemos!!!  
Cami.


[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Luciano** - Monday, 27 de May de 2013, 16:31

Hola!  
Coincido con Camila. En la primera función en el punto  $(0,0)$  hay un extremo, y sus derivadas, que hice con Mathcad, me dan 0 las dos.  
Y también lo hice para la función  $g$ , y pasa lo mismo.  
Y el plano tangente, me va dando cada vez más horizontal...estoy en lo cierto, no?  
Bueno, espero no haberme equivocado!!!  
Chau, chau...  
Luciano.


[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Noemí Geromini** - Thursday, 25 de July de 2013, 10:30

*Hola chicos!!  
Muy bien a los cuatro que ya participaron!  
No corrijo nada por ahora, espero que todos sigan participando, recuerden que este domingo se cierra el foro y el lunes abrimos la otra parte de esta misma actividad.  
Anímense los que aún no "aparecieron"!!!  
Nos seguimos viendo!  
Saludos,  
la profe.*

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Nicolas Matias I** - Monday, 27 de May de 2013, 17:28

Hola gente, hola profe, hola mis compañeros...socorro!!!  
No logro ver el gráfico, escribo  $f(x,y)$  y no la grafica.  
Si alguien puede ayudarme!!!  
Las derivadas puedo calcularlas y me dan cero las dos, pero no puedo ver la gráfica de  $f(x,y)$  y menos la otra...  
Gracias a todos!!!  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 17: Aportes en el foro de la actividad 2.



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Maria Soledad Victoria N** [redacted] Tuesday, 28 de May de 2013, 04:46

Hola Nicolas!! A mi me pasaba lo mismo!! Se que tiene algo q ver con la configuracion de la pantalla... La manera que encuentre de poder visualizarlos es haciendo click en el boton derecho del mouse y destildando la opcion bordes. De esta forma pude verlos, igual en el dto de informatica me dijeron q lleve la notebook y lo solucionan! Saludos y ojala te sirva...

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Brenda f** [redacted] - Tuesday, 28 de May de 2013, 05:15

Hola! Volvemos a vernos en esta segunda actividad.

Nicolás: ya te salieron los gráficos?  
Soledad tiene razón, a veces es problema de configuración, también me lo dijo la profe. Pero por lo que leo en tu mensaje vos escribiste "f(x,y)" en el gráfico, me equivoco?  
El la región gráfica de 3D, en Mathcad, hay que escribir SÓLO el nombre: "f" (a diferencia de 2D). Yo que vos, verifico eso antes que nada...  
Bueno, ojalá que entre la sugerencia de Soledad y la mía, logres ver los gráficos!!!  
Con respecto a la actividad, y, sí: en (0,0) hay un extremo (MIN)y las derivadas parciales en él se anulan.  
Y el plano tangente es paralelo al "piso" xy. Es un plano horizontal.  
Lo mismo ocurre con la segunda función, pero en ese caso hay un MAX.  
Chicos: nos seguimos viendo!!!  
Suerte a todos!  
B.F.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campos Escalares.  
de **Nicolas Matias I** [redacted] Tuesday, 28 de May de 2013, 11:11

Gracias Brenda, gracias Soledad!!!  
La cosa es que ponía f(x,y) en lugar de f. Complicado este Mathcad! jeje...  
Pude ver las gráficas y sigo pensando lo mismo: en el punto donde hay extremos, las derivadas parciales son cero.  
Pero no me doy cuenta cómo aseguran que el plano tangente es horizontal...seguiré probando.  
Nos vemos!  
Nico.

[Mostrar mensaie anterior](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campo Escalar, segunda parte...  
de **Luciano f** [redacted] Monday, 3 de June de 2013, 15:54

Hola...

La primera función tiene dos derivadas parciales que se anulan en el punto (0,0), y allí la función tiene un mínimo.  
La segunda función tiene dos derivadas parciales que se anulan también en el punto (0,0), y allí tiene un máximo.  
La tercera función tiene dos derivadas parciales que se anulan en el punto (0,0), pero allí no tiene ni máximo ni mínimo.  
Conclusiones?  
Si fuera por las dos primeras diría que...SI LAS DERIVADAS SE ANULAN, ENTONCES HAY EXTREMO.  
Pero está claro que el último ejemplo viene a mostrarnos que no siempre es así...  
Nos vemos de nuevo...  
Luciano P (ya que hay otro Luciano)

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 18: : Aportes en el foro de la actividad 2

En esta actividad participaron nuevamente quince alumnos. Esta vez, diez de ellos interactuaron entre sí.

Hubo en total sesenta y cuatro participaciones, de las cuales ocho fueron del profesor.

Al igual que en la actividad anterior, el foro creado para esta actividad responde al tipo “Foro para uso general”, según la clasificación de Moodle, expuesta en el capítulo III

La actividad en el foro 2 está representada en el grafo de la figura 19.

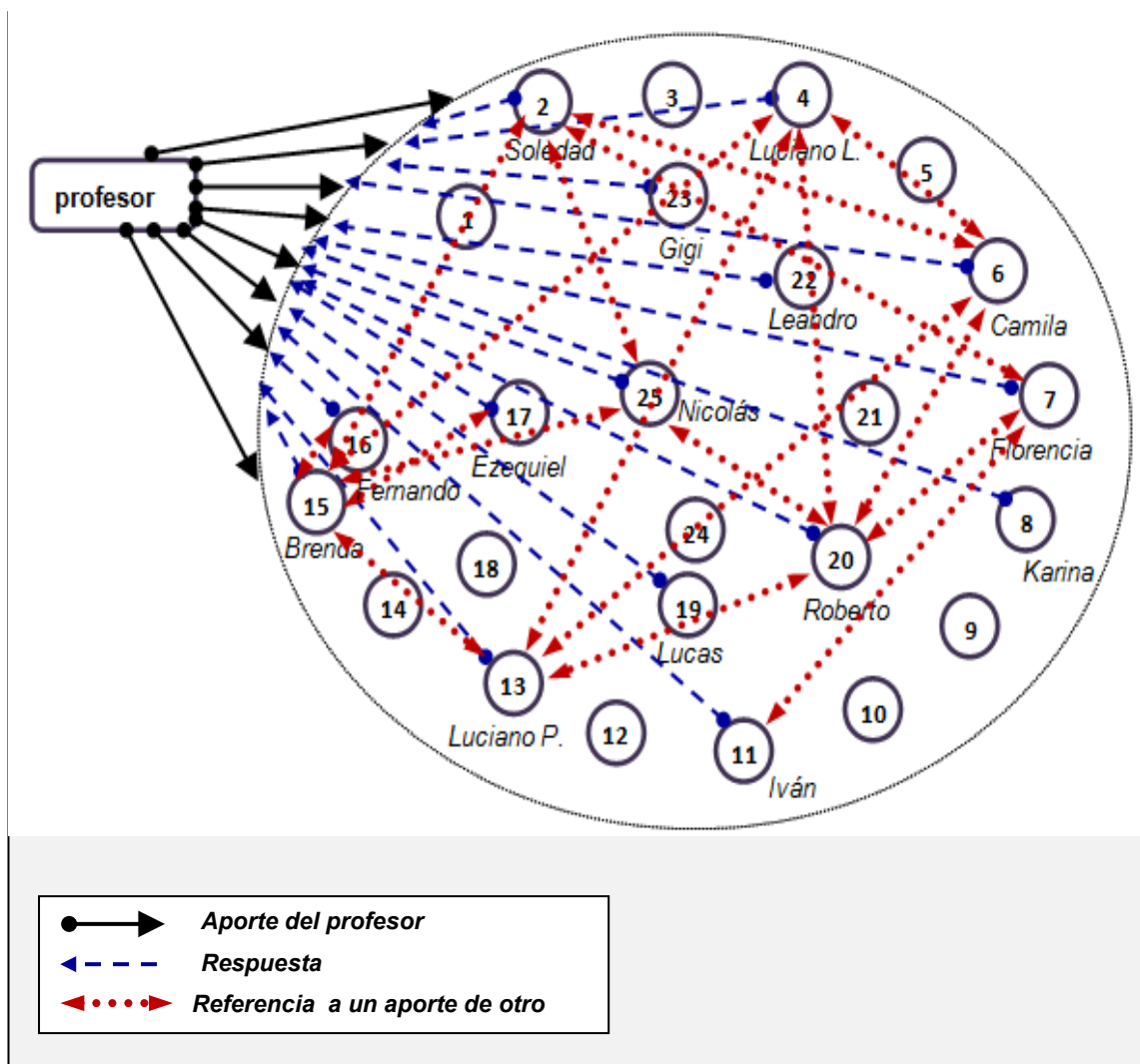


Figura 18: Grafo del foro 2.

### **Foro 3: Introducción a Ecuaciones Diferenciales**

En las Figura 20 y 21 se observa el mensaje inicial del profesor y el primer aporte del profesor invitando a trabajar a sus alumnos en las actividades del foro 3.

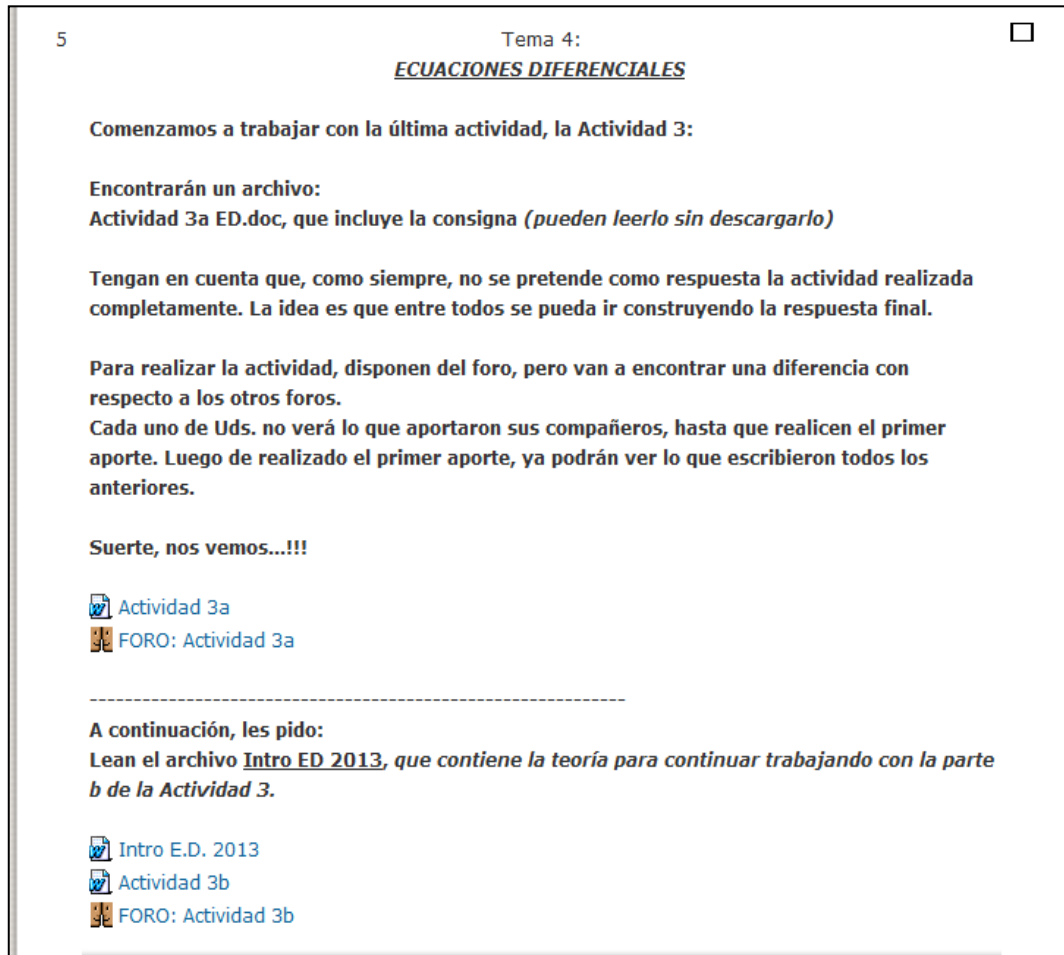


Figura 20: Mensaje inicial del profesor en la actividad 3.

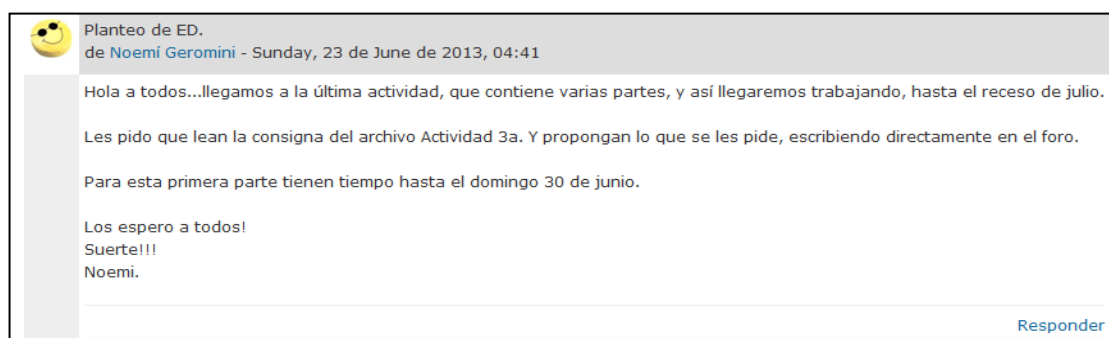


Figura 21: Primera participación del profesor en el foro 3.

Con respecto a esa última actividad, se presentan dos diferencias con respecto a las anteriores:

- Por una parte, el foro que abrió el profesor es un tipo de foro distinto a los foros 1 y 2, llamado foro de preguntas y respuestas. La diferencia radica en que un alumno no puede leer los aportes de sus compañeros, hasta que él mismo hace su primera participación. Luego de intervenir por primera vez, el alumno puede leer los aportes anteriores.
- La otra diferencia se planteó en la actividad en sí. Para avanzar en su realización, el profesor pide a sus alumnos que lean un archivo diseñado por él, cuyo contenido es una breve introducción a los conceptos esenciales de Ecuaciones diferenciales. Este tema era totalmente desconocido por los alumnos, con lo cual el profesor pretendía evaluar, no sólo la resolución en sí de la actividad, sino también el nivel de comprensión de la teoría, cuando ésta no es brindada a los alumnos en una explicación oral en el aula, sino que se expone en un documento escrito.

Se muestran, en las figuras 22, 23, 24 y 25, algunos aportes al foro 3.

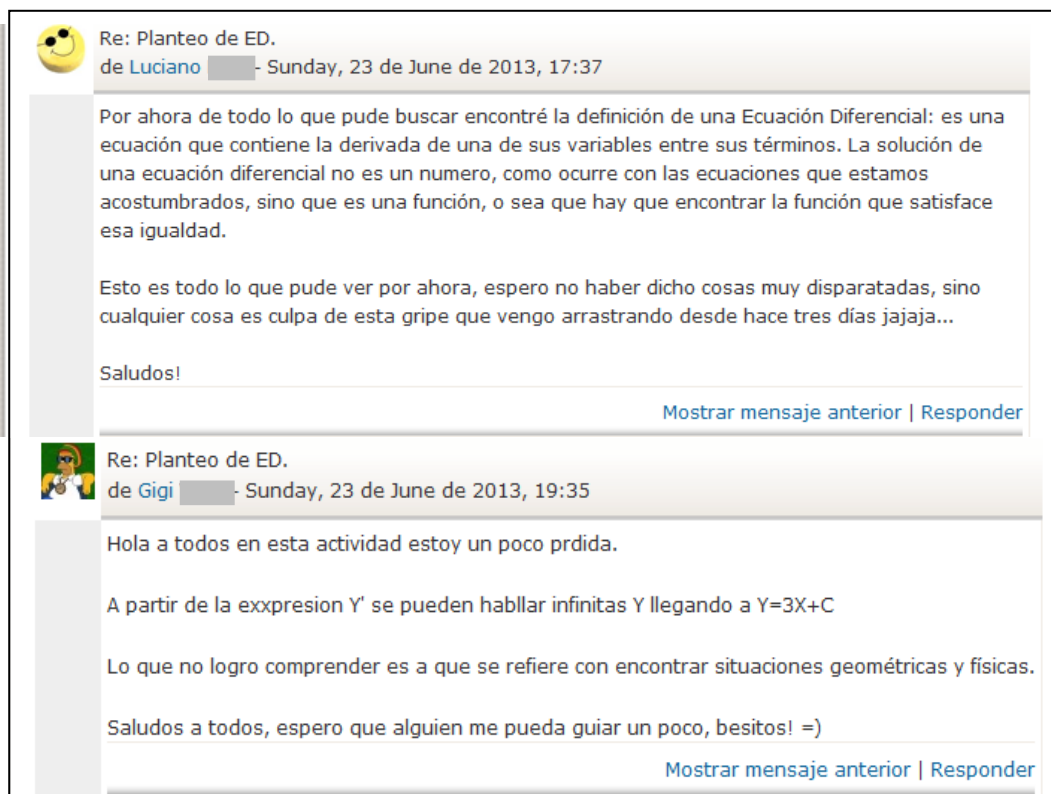


Figura 22: Aportes en el foro de la actividad 3.





Re: Planteo de ED.  
de **Karina** - Sunday, 23 de June de 2013, 19:49

Una situación geométrica que podemos encontrar para la aplicación de esta expresión es en la recta tangente a una curva en un punto, o cuando se quiere sacar aproximadamente la raíz de un numero sin raíz exacta

En una aplicación física de la expresión  $y'=3$  se quiere calcular la velocidad de un automóvil en un determinado instante o tiempo, y en la expresión  $y''=3$  para la aceleración de ese móvil o el máximo costo.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

---



Re: Planteo de ED.  
de **Noemí Geromini** - Monday, 24 de June de 2013, 02:06

Hola a todos!  
Les comento a los que ya participaron: VAN BÁRBARO!!!  
Espero que sigan así y que aporten todos los demás!!!  
Nos vemos...  
Noemí.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

---



Re: Planteo de ED.  
de **Nicolas Matias** - Monday, 24 de June de 2013, 08:06

Ayyy...ahora sí que estoy listo!  
Si pudiera leer lo que escribieron los demás!!!  
bueno, prometo, antes del viernes, tratar de leer nuevamente todo y asesorarme un poco, para poder colaborar y "no quedar afuera" jajaja...  
Qué lío!  
Saludos,  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

---



Re: Planteo de ED.  
de **Gigi** - Monday, 24 de June de 2013, 10:12

Hola a todos! Leyendo un poco las respuestas de mis compañeros se me abrió un poco la mente  
jaja  
 $y'=3$  es una la recta tangente

y en cuanto a las situaciones físicas

hallando  $y'=3$  uno halla la velocidad y hallando  $y''=2$  uno halla la aceleración de un móvil

1) a)  $y=3x+10$   
 $y'=3$

b)  $y=15m+25m/s \cdot \Delta t$   
 $y'=25m/s$  (velocidad)

2)  $y=35m+45m/s \cdot \Delta t + 1/2 \cdot 5m/s^2 \cdot \Delta t^2$   
 $y'=45m/s + 5m/s^2 \cdot \Delta t$  (velocidad)  
 $y''=5m/s^2$  (aceleración)

Saludos! =)

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 23: Aportes en el foro de la actividad 3.

Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de **Ivan** - Sunday, 30 de June de 2013, 18:35

Hola buenas como recién entro al foro y vi que esta disponible la actividad 2 que sigue siendo sobre ecuaciones diferenciales se me ocurrió compartir un video que capaz les sirva de ayuda para terminar de comprender de que se trata. <http://www.youtube.com/watch?v=v3CsJgKeB7U&list=PLsOePCS1z0vwXDKqQhiP9drvSIEhEF5t0> es de un profesor que explica con claros ejemplos como resolver disitintos tipos de ejercicios. A mi me ha servido bastante para entender temas de analisis matematico 1, espero que les sirva en la semana subo las contestaciones de los puntos mencionados en esta actividad 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de **Gigi** - Monday, 1 de July de 2013, 11:05

1)  $y=3x+c$  en (1,2) yo reemplazaría quedando  $2=3*1+c$  llegando a sacas que  $c=-1$   
Es una solución particular y las condiciones iniciales son la pendiente igual a 3 y el punto dadp (1,2)

2)  $x=3t+c$  reempazando la x por 2 que sería lo recorrido o recorrido inicial la ecuació quedaría  $2=3t+c$   
En este caso es una solucion general ya que con las condiciones iniciales que tenemos ( velocidad inicial contante a 3 y espacio inicial igual a 2) no son suficientes para deducir c y llegar a una solución particular.

La condición inicial es la que nos permite resolver las E.D. ya sea S.P. (teniendo todas las condiciones necesarias) o S.G. ( si es que falta alguna de ella).

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de **Nicolas Matias** - Monday, 1 de July de 2013, 11:33

Hola a todos!!!  
Profe: puede ser que esta mañana no anduvo el Campus, intenté, pero no pude ingresar... Ahora sí.  
La verdad es que mucho no entiendo esta parte de la actividad.  
pero voy a intentar leer de nuevo la teoría que subió la profe, y probaré de nuevo.  
De paso, si alguien quiere ayudarme.....  
Gracias!  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de **Brenda** - Monday, 1 de July de 2013, 12:58

Hola...

Bueno, según el apunte de teoría que tenemos en el Campus, una SP de la ED es la misma SG, pero con el valor de la constante ya calculado. Entonces, para encontrar la SP, es necesario despejar el valor de c de la SG, utilizando la condición inicial.


En el ejercicio 1:  
Si  $y=3x+c$  es la solución general, entonces, usando que la recta pasa por el (1,2), es decir, reemplazando  $x=1$  y  $y=2$ , sacamos el valor de  $c=-1$ . Con lo que la SP da:  $y=3x-1$ .

En el ejercicio 2, la SG es  $x=3t+c$ , pero la condición inicial dice que para  $t=0$ , el espacio es 2, entonces reemplazando  $x=2$  y  $t=0$ , nos queda  $c=2$ .  
La SP es:  $x=3t+2$ .

Espèro haberme hecho entender!!!  
Saludos,  
Brenda F.


[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 24. Aportes en el foro de la actividad 3.

 Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de [Nicolas Matias I](#) [redacted] Tuesday, 2 de July de 2013, 05:37


Gracias Profe!!!  
Prometo leer muy bien la teoría, y esta tarde ponerme a trabajar.  
Chau a todos!!!  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de [Nicolas Matias I](#) [redacted] Tuesday, 2 de July de 2013, 17:39


Hola!  
Creo que voy entendiendo...  
La SG de  $y'=3$  son muchas rectas, todas paralelas entre sí, claro, porque tienen la misma pendiente que es 3.  
Si elijo (o eligo? jeje...) una de esas, dando un valor a c, entonces tengo una recta de la familia.  
En nuestro caso, c me da -1 y así, la SP sería  $y=3x-1$ .  
Voy bien?  
Si me dicen que sí, sigo...  
Saludos,  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de [Maria Soledad Victoria I](#) [redacted] Wednesday, 3 de July de 2013, 02:38

Si Nico! Vas re bien!! Ahora pensá en  $x'=2t+C$  y en un  $x_0=2m$ . Y como llegaste a -1 como resultado de C??. Besos y ojalá sea el empujon que necesitas...

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de [Florencia Anabel I](#) [redacted] - Saturday, 6 de July de 2013, 20:28

Hola.


En cuanto al segundo caso podría decir que teniendo en cuenta el tiempo, el cuál se reemplaza por x, la solución particular sería  $y = 3x + 2$ , siendo 2 los metros recorridos.

De igual modo, describiendo punto por punto:

- $y = 3x + 2$
- Solución Particular
- La condición inicial del problema en este caso entiendo que sería la distancia recorrida, la cuál nos permite obtener el valor de c.

Saludos y buenas noches a todos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

 Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de [Ivan](#) [redacted] Sunday, 7 de July de 2013, 12:36

Buenas como va, paso a explicar mis conclusiones con respecto a los 2 puntos planteados en la actividad 3-b)

Bueno en el primer punto lo que hice fue reemplazar los puntos (1,2) en la función  $[Y=3.x+c]$   $[x=1]$   $[y=2]$  y al despejar esta expresión me da  $[c=-1]$

Para el segundo punto hice mas o menos lo mismo solo que aplicado a la fórmula de velocidad  $[x=3.t+c]$   $[t=0]$   $[x=2]$  si despejo me da  $[c=2]$

Espero mas o menos hallan quedado contestados los 2 puntos.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Responder](#)

Figura 25: Aportes en el foro de la actividad 3.

En esta última actividad participaron dieciséis alumnos, trece de ellos interactuaron entre sí. Hubo en total sesenta participaciones, de las cuales ocho fueron del profesor.

A diferencia de las actividades anteriores, el foro creado para esta actividad responde al tipo “Foro de preguntas y respuestas”, según la clasificación de Moodle, expuesta en el capítulo III

El grafo de la figura 26 corresponde al foro 3.

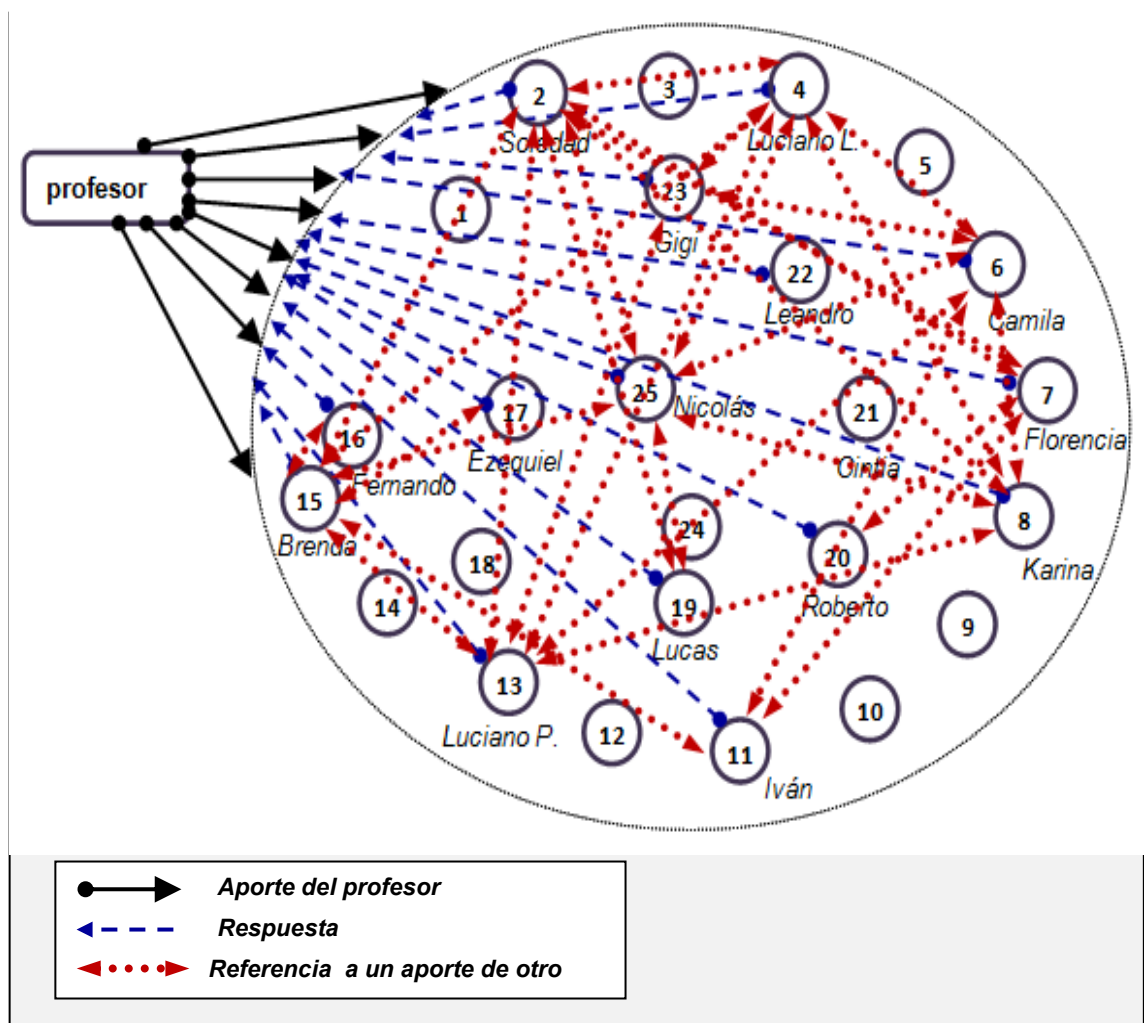


Figura 26: Grafo del foro 3.

Se han mostrado y descrito las interacciones de los alumnos y el profesor en los tres foros académicos.

### 6.2.5. Participaciones totales en los foros sociales



Foro de Presentaciones.  
de **Noemí Geromini** - Friday, 19 de April de 2013, 08:56

Hola a todos!

Hoy abrimos el foro de presentación.  
Algunos de ustedes se conocen y otros no, ya que estamos todos juntos, los alumnos del TM y los del TN y trabajaremos juntos, hasta las vacaciones de invierno, en el aula virtual.

A partir de la semana que viene, abriremos los foros académicos, para trabajar con las actividades de Análisis Matemático II, que evaluaré mediante vuestra participación en el foro de cada uno de los temas. Para cada tema abriré un foro, en el que ustedes podrán participar libremente.

Pero seguiremos teniendo siempre abierto este foro, para que ustedes se comuniquen entre sí, y conmigo, cuando lo necesiten.  
Espero que todos se presenten, de esa forma podremos conocernos mejor.  
Yo me presento: Soy Noemi, la profe de esta asignatura desde hace muchos años.  
Y ustedes...?  
Participaron alguna vez en un foro?  
Están trabajando, o sólo se dedican a estudiar?  
Si trabajan, lo hacen en el área de Informática?  
Trabajan en docencia?  
Bueno...cuenten algo al grupo...  
Nos vamos viendo...  
Noemi.

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Florencia Anabel** - Friday, 19 de April de 2013, 09:55

Hola, soy Florencia.

Trabajo en una empresa de sistemas, desarrollando principalmente en Java.

Esta es mi primera participación en un foro.

Saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Cinthia Veronica** - Friday, 19 de April de 2013, 11:21

Hola soy cintia.

Por el momento solo estoy estudiando, pero busco trabajo.  
Es la primera vez que participo en un foro.  
Saludos a todos.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Maria Soledad Victoria** - Friday, 19 de April de 2013, 11:59

Mi nombre es Soledad, estoy estudiando química, trabajo en un restaurant y esta es la primera vez que participo en un foro. La verdad que todo lo referido a la informática me cuesta bastante, asi que espero ir aprendiendo de a poco... Saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 27: Participaciones en el foro social de presentaciones.



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Camila** - Friday, 19 de April de 2013, 14:47

Hola, soy Camila. Es la primera vez que entro a un foro. Soy estudiante de Informática y trabajo como preceptora. Tengo intenciones de seguir el profesorado porque me encanta la docencia. Saludos a mis compañeros y a la profe!  
Nos vemos...  
Cami.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Nicolas Matias** - Friday, 19 de April de 2013, 14:57

Hola a todos!!!  
Soy Nicolás, el primer hombre que participa. Bueno, estoy estudiando y por el momento trabajo como en una fábrica de zapatos. Pero estoy tratando de encontrar algo dentro del área de la programación...si saben de algo...  
Participo en foros de consulta, casi siempre de páginas de soft y juegos. Pero nunca en un foro educativo, y menos de matemática!  
Esperemos que sea sencillo.  
Saludos,  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Luciano** - Friday, 19 de April de 2013, 16:19

Hola a todos!  
Mi nombre es Luciano, todavía me encuentro buscando mi primer trabajo, así que por el momento me estoy dedicando solo a estudiar.  
  
Si alguno conoce de algun trabajo de programador junior dentro de alguna empresa o algun puesto relacionado, por favor avisenme, gracias!  
  
Esta es mi primera vez que participo en un foro de este tipo.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Juan Ignacio** - Saturday, 20 de April de 2013, 02:28

Bueno, mi nombre es Juan Ignacio, estoy estudiando informática en el turno mañana, por ahora desempleado.  
No es la primera vez que participo en un foro pero si es la primera vez que participo en uno relacionado a la Matemática.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Foro de Presentaciones.  
de **Camila** - Wednesday, 24 de April de 2013, 06:48

Gracias profe!  
qué silencio hay entre mis compañeros 😞 !!!  
Cami.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 28: Participaciones en el foro social de presentaciones.



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Roberto** [redacted] - Monday, 15 de July de 2013, 13:41

Bueno gente fue un pader haber compartido las distintas actividades con ustedes, que tengan exitos si deben finales y si no, disfruten de sus vacaciones. Saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Camila** [redacted] - Wednesday, 17 de July de 2013, 09:16

Hola a todos!!!  
Les cuento que me encantó trabajar con ustedes.  
Les deseo buenas vacaciones, descansenos y hasta la vuelta!!!  
Cami.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Luciano** [redacted] - Wednesday, 17 de July de 2013, 09:18

Yo también me despido, hasta la próxima.  
Fue un placer, aprendí mucho y compartí buenos "momentos virtuales". jeje...  
Saludos a todos!  
Luciano P.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Gigi** [redacted] - Wednesday, 17 de July de 2013, 10:40

Bueno gente un placer trabajar con ustedes e ir ayudándonos en lo que no entendíamos.  
Buenas vacaciones a todos y a descansar!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Luciano** [redacted] - Wednesday, 17 de July de 2013, 10:47

Bueno la verdad estuvo muy bueno trabajar las actividades, la verdad me resultó muy llevadero.  
Mucha suerte para todos los que rinden finales, y felices vacaciones para los que quedaron libres xD.  
Nos vemos a la vuelta!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Terminamos el trabajo en el Aula Virtual  
de **Nicolas Matias** [redacted] - Wednesday, 17 de July de 2013, 16:11

Hola!!!  
Buena suerte a todos!  
Y gracias, porque con la ayuda de mis compa, sobre todo de Brenda, LOGRÉ ENTENDER MATEMÁTICA!!!  
Y para mí es todo un logro!!!

Nos vemos,  
Nico.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 29: Participaciones en el foro social de despedida.

En las figuras 27, 28 y 29, se observan las participaciones de los alumnos en los foros sociales.

En el foro de presentación, como queda expuesto en la tabla 4, de los veinticinco alumnos del curso, participaron dieciséis. Las participaciones totales fueron veintidós, de las cuales, tres fueron del profesor:

Alumno	Foro Presentación	Foro Despedida
<b>Brenda</b>	2	3
<b>Camila</b>	2	3
<b>Luciano L</b>	2	2
<b>María Soledad</b>	1	2
<b>Florencia</b>	1	2
<b>Iván</b>	1	2
<b>Gigi</b>	1	1
<b>Luciano P.</b>	1	1
<b>Ezequiel</b>	1	1
<b>Karina</b>	1	1
<b>Lucas</b>	1	1
<b>Roberto</b>	-	2
<b>Cinthia</b>	1	1
<b>Nicolás</b>	1	1
<b>Fernando</b>	-	1
<b>Leandro</b>	-	1
<b>Mauricio</b>	-	1
<b>Ignacio</b>	1	-
<b>Zaiqui</b>	1	-
<b>Julián</b>	1	-
<b>Total alumnos</b>	19	26
<b>Profesor</b>	3	3
<b>Total</b>	22	29

Tabla 4: Participaciones en los foros sociales.

En el foro de despedida participaron diecisiete alumnos, que fueron precisamente los que realizaron las actividades e interactuaron en los foros académicos. Las participaciones totales fueron veintinueve, de las cuales, tres fueron del profesor.



### 6.2.6. Intervenciones del profesor

A los efectos de poder aplicar el instrumento diseñado para las intervenciones del profesor, se muestran a continuación algunas de sus participaciones (Figura 30). Estas fueron realizadas, esencialmente, para felicitar a los alumnos que realizaban aportes acertados y para motivar e incentivar al grupo en general.

Re: Cómo varían los planos...  
de Noemí Geromini - Monday, 29 de April de 2013, 06:09

*Hola a todos!!!  
Recién ingreso al aula y veo que ya han trabajado y muy bien!!!*

*No voy a leer los aportes todavía, voy a esperar a que sigan trabajando ustedes y el miércoles (feriado), los leeré y responderé dudas y consultas que hayan hecho. También indicaré si hubiese algún error.*

*Mientras, ustedes, sigan experimentando y aportando. Y si quieren, pueden responder ustedes mismos a sus compañeros las dudas que vayan surgiendo.*

*Nos vemos,  
saludos a todos!  
Noemi.*

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: Extremos de Campos Escalares.  
de Noemí Geromini - Tuesday, 28 de May de 2013, 11:14

*Hola a todos!  
Hoy iba a darle una mano a Nicolás, pero por lo visto, ya ustedes se arreglaron solos.  
Muchas gracias a los que participaron!  
Adelante a los que aún faltan!!!  
Nos vamos viendo,  
Noemi.*

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: Extremos de Campos Escalares.  
de Noemí Geromini - Thursday, 25 de July de 2013, 10:30

*Hola chicos!!  
Muy bien a los cuatro que ya participaron!  
No corrijo nada por ahora, espero que todos sigan participando, recuerden que este domingo se cierra el foro y el lunes abrimos la otra parte de esta misma actividad.  
Anímense los que aún no "aparecieron"!!!  
Nos seguimos viendo!  
Saludos,  
la profe.*

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 30: Intervenciones del profesor.

### **6.2.7. Evaluación final**

Luego de cerrados los foros académicos y el foro social de despedida, el profesor planteó a sus alumnos una serie de actividades, con el objetivo de evaluar el proceso y conocer si en realidad los estudiantes habían logrado la construcción del conocimiento.

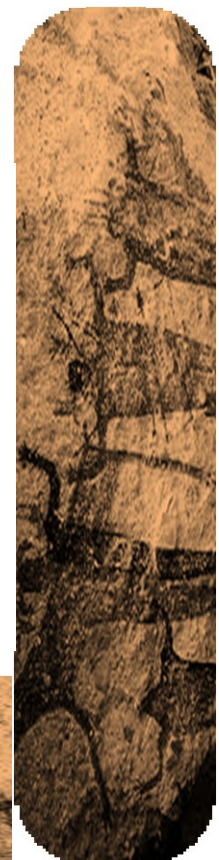
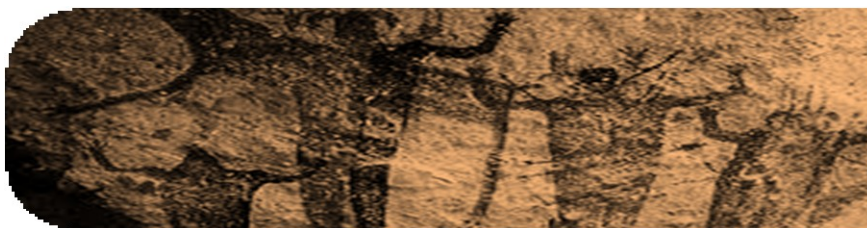
El resultado de la evaluación permitió al profesor conocer que los alumnos realmente habían logrado una apropiación de los conceptos involucrados en las actividades. Todos los alumnos que participaron del trabajo en los foros académicos del aula virtual AM II, respondieron, en forma correcta, al menos tres de las actividades. Ningún alumno presentó dificultades cognitivas que le impidiesen resolver la evaluación<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>Evaluación y cuadro con resultados, en el Anexo 5 – Evaluación realizada al término de la experiencia.



*En el presente capítulo se realiza el análisis e interpretación de las interacciones, utilizando el instrumento diseñado, lo que permite distinguir, del total de las interacciones ocurridas, las verdaderamente productivas, es decir, las que redundaron en apropiación de conocimiento.*



## 7.1. Aplicación del instrumento diseñado

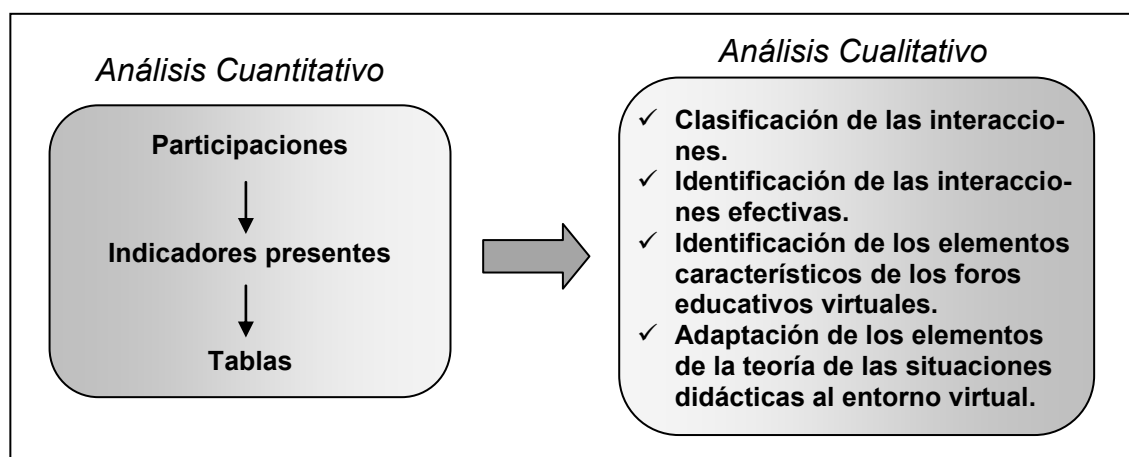
El análisis de las interacciones se cumple en dos etapas sucesivas.

En una primera etapa, se aplica el instrumento definido a cada una de las participaciones de los alumnos. Esto se realiza con cada uno de los alumnos, en los tres foros académicos y en los dos foros sociales. La información obtenida se vuelca en tablas, de manera tal que cada columna se completa con los indicadores de cada ámbito que se encuentran presentes en los aportes de un alumno. De esta forma, en cada fila de la tabla, se tiene un alumno y por columna se pueden leer todos los indicadores presentes en sus participaciones.

Se han realizado dos tablas para los foros académicos (una para el ámbito psico-social y otra para el ámbito cognitivo) y una tabla para los foros sociales (para el ámbito psico-social).

Las tablas que se muestran en este capítulo (Tablas 1, 2, 3, 4) presentan, entonces, el análisis cuantitativo de las interacciones en los foros del aula virtual AM II.

Este análisis cuantitativo es el punto de partida para la realización del análisis cualitativo, que constituye uno de los objetivos del trabajo de investigación y que proveerá los elementos para conocer si las interacciones ocurridas en los foros fueron efectivas para la construcción de conocimiento (Cuadro 1).



Cuadro 1: Relación entre los análisis cuantitativo y cualitativo.

El análisis cualitativo se retoma más adelante, en este mismo capítulo.

## 7.2. Análisis cuantitativo de las interacciones

### 7.2.1. Aplicación a las participaciones de los alumnos

A los aportes de los alumnos en los foros académicos se les aplican los indicadores del ámbito psico-social y del ámbito cognitivo (Tablas 1 y 2).

Alumno	Ámbito Psico-social		
	Compromiso	Integración	Organización
<b>M. Soledad</b>	C1 – C4 – C5 – C6	I1 – I2 – I3 – I4 – I5 I6	O1 – O4 – O5
<b>Luciano L</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2 – I3 – I4 – I6	O1 – O4 – O5
<b>Nicolás</b>	C1 – C3 – C5 – C6	I1 – I2 – I3 – I4	O1 – O5
<b>Brenda</b>	C1 – C2 – C4 – C5 C6	I1 – I2 – I3 – I4 – I5 I6	O1 – O2 – O3 O4 O5
<b>Camila</b>	C1 – C2 – C3 – C4 C5 - C6	I1 – I2 – I3 – I4 – I5 I6	O1 – O3 – O4 O5
<b>Gigi</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2	O1
<b>Luciano P.</b>	C1 – C3 – C5 – C6	I1 – I2 – I3 – I6	O1 – O4 – O5
<b>Ezequiel</b>	C1 – C3 – C5 – C6	I1 – I2	O1 – O5
<b>Karina</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2 – I6	O1 – O5
<b>Lucas</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2 – I6	O1 – O5
<b>Roberto</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2 – I6	O1 – O5
<b>Florencia</b>	C1 – C5 – C6	I1 – I2	O1 – O5
<b>Fernando</b>	C1 – C3 – C5 – C6	I1 – I2	O1 – O5
<b>Leandro</b>	C5 – C6	I1 – I2	O1 – O5
<b>Iván</b>	C5	I1 – I2	O1 – O5
<b>Cinthia</b>	C5 – C6	I1 – I2	O1 – O5
<b>Mauricio</b>	-	I1 – I2	-
<b>Resto de alumnos</b>	-	-	-

Tabla 1: Aplicación de los indicadores psico-sociales a los foros académicos.

Las columnas de las tablas 1 y 2 contienen los indicadores pertenecientes a cada ámbito, presentes en las participaciones de cada uno de los alumnos.

Alumno	Ámbito Cognitivo			
	Exploración	Reflexión	Resolución	Síntesis y Aplicación
<b>M. Soledad</b>	E2 – E4 – E5	R1 – R2 – R3 R4 R6 – R7	L1 – L2 – L3	S1 – S3 – S4 S5
<b>Luciano L</b>	E5	R2 – R4 – R6 R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Nicolás</b>	E1 – E3 – E5	R2 – R4 – R6	L2 – L3	S3 – S4
<b>Brenda</b>	E2 – E3 – E4	R1 – R2 – R4 R5 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S1 – S3 – S4 S5
<b>Camila</b>	E2 – E4 – E5	R1 – R2 – R4 R5 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S1 – S2 – S3 S4 – S5
<b>Gigi</b>	E1 – E3	R4 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4 – S5
<b>Luciano P.</b>	E5	R2 – R4 – R5 R6	L1 – L2 – L3	S3 – S4 – S5
<b>Ezequiel</b>	-	R4 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4 – S5
<b>Karina</b>	-	R4 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Lucas</b>	-	R2 – R4 – R6 R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Roberto</b>	E5	R4 – R6 – R7	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Florencia</b>	E3 – E5	R4 – R6	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Fernando</b>	E3	R4 – R6	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Leandro</b>	-	R4 – R6	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Iván</b>	E6	R4 – R6	L1 – L2 – L3	S3 – S4
<b>Cinthia</b>	-	R4 – R5	L1 – L2	S3 – S4
<b>Mauricio</b>	-	-	-	-
<b>Resto de alumnos</b>	-	-	-	-

Tabla 2: Aplicación de los indicadores cognitivos a los foros académicos.

Con respecto a los foros sociales, el instrumento diseñado se aplica parcialmente. Por el carácter netamente social, de presentación y despedida de los foros sociales, y por carecer de contenido matemático, se aplican solamente los indicadores de compromiso y de integración (Tabla 3).

Como se mencionó anteriormente, cada columna contiene los indicadores de cada dimensión, que se observaron en las participaciones de cada alumno.

Alumno	Ámbito Psico-social	
	Compromiso	Integración
<b>M. Soledad</b>	C1 – C6	I1 – I2
<b>Luciano L</b>	C1 – C6	I1 – I2
<b>Nicolás</b>	C3 – C6	I1 – I2 – I3
<b>Brenda</b>	C1 – C4 – C6	I1 – I2 – I5
<b>Camila</b>	C1 – C2 – C3 - C6	I1 – I2 – I3 – I5
<b>Gigi</b>	C6	I1 – I2
<b>Luciano P.</b>	C3 – C6	I1 – I2 – I5
<b>Ezequiel</b>	C6	I1 – I2
<b>Karina</b>	C6	I1 – I2
<b>Lucas</b>	C6	I1 – I2
<b>Roberto</b>	C6	I1 – I2
<b>Florencia</b>	C1 – C6	I1 – I2
<b>Fernando</b>	C6	I1 – I2
<b>Leandro</b>	C6	I1 – I2
<b>Iván</b>	C1 – C6	I1 – I2 – I5
<b>Cinthia</b>	C6	I1 – I2
<b>Mauricio</b>	C6	I1 – I2
<b>Resto de alumnos</b>	-	-

Tabla 3: Aplicación de los indicadores psico-sociales a los foros sociales.

Con respecto a las columnas de las tres tablas expuestas, puede observarse que, en cada una de ellas, prevalecen ciertos indicadores por sobre otros. Esto indica un comportamiento similar de todos los alumnos que participaron. Si bien cada alumno presenta en sus participaciones, las lógicas características personales que lo distinguen del resto, es evidente que en general los alumnos, en tanto son parte del grupo, funcionaron de forma similar, logrando un comportamiento homogéneo, a medida que se avanzaba en las actividades.

### 7.2.2. Aplicación a las interacciones entre profesor y alumnos

Por último se aplican los indicadores del ámbito didáctico a las interacciones entre el profesor y los alumnos (Tabla 4)

<b>Ámbito Didáctico</b>	
<b>Profesor</b>	<b>Alumno</b>
<b>P1 – P2 – P3 – P5 – P7 – P9 – P12 – P14 – P15</b>	<b>A1 – A2 – A3 – A5 – A7</b>

Tabla 4: Aplicación de los indicadores didácticos a los foros.

Una vez aplicados los indicadores pertinentes a los foros académicos y sociales, tanto de las participaciones de los alumnos como del profesor, se procede a realizar un análisis cualitativo de las participaciones de los alumnos y de las interacciones en total, ocurridas en los foros.

### 7.3. Análisis cualitativo de las interacciones de los alumnos

Durante esta segunda experiencia, los alumnos trabajaron durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2013, realizaron las actividades propuestas por el profesor y compartieron sus experimentaciones y resultados, interactuando con los compañeros de aula, a través de los foros habilitados a tal fin.

La aplicación del instrumento definido a cada alumno permitió realizar una interpretación de las interacciones que permitió, por un lado, analizar el nivel de compromiso del alumno, su responsabilidad y su sentido de integración al grupo, y por otro lado, evaluar el proceso de construcción del conocimiento.

- ❖ Analizando los indicadores del ámbito psico-social, con respecto a la dimensión de la integración, se observa que los alumnos que participaron del foro, mantuvieron un trato cordial entre ellos, todos se presentaron de forma muy amigable al resto, propiciando el diálogo social. Incluso algunos, ante el silencio inicial de sus compañeros, los invitaron a participar



por primera vez, alentando la interacción del grupo (Indicadores I1, I2, I4, I5).

En relación a la dimensión del compromiso, puede observarse que, si bien no todos los alumnos se implicaron en la tarea, los que sí lo hicieron, mantuvieron un comportamiento parejo en el tiempo, en cuanto a que realizaron aportes periódicamente y cumplieron con las tareas en los plazos establecidos por el profesor (Indicadores C1, C5 y C6).

En cuanto a la dimensión de la organización, queda en evidencia que, si bien los alumnos plantearon ideas y compartieron sus conclusiones, no hubo diferencias de opiniones, prácticamente todos los alumnos que participaron estuvieron de acuerdo en sus resultados y no hizo falta la propuesta de métodos alternativos para resolver la actividad planteada. (Indicadores O1, O5). Sólo una alumna fue capaz, en una de las actividades, de dirigir el hilo del diálogo; en general, entre los alumnos, faltó quién pudiese organizar el debate y dirigir la conversación.

- ❖ En el ámbito cognitivo, el análisis de los indicadores permite afirmar que, en cuanto a la dimensión de la exploración, los alumnos no dudaron en consultar sus dudas al grupo, bien sobre contenido, bien sobre la actividad en sí (Indicadores E1 y E3). Algunos de ellos, si bien pocos, se atrevieron a responder las consultas de sus compañeros, sobre todo en cuanto a la tarea, no tanto al contenido.

Varios alumnos ampliaron los temas consultando bibliografía extra, sobre todo en la actividad de extremos de campos escalares, incluso un alumno subió al foro un video en el cual se trata el tema de ecuaciones diferenciales, para compartirlo con el grupo (Indicador E5).

Con respecto a la dimensión de la reflexión, todos los alumnos que participaron fueron capaces de relacionar los contenidos que se fueron abordando, con temas vistos en otras asignaturas, sobre todo en las actividades de extremos y de ecuaciones diferenciales.

También los alumnos, en general, asintieron lo que afirmaban sus compañeros en aportes previos, lo cual, en muchos casos, les sirvió de base para sus propios aportes. En menor cantidad relacionaron dos o más apor-

tes de sus compañeros, y, como ya se mencionó anteriormente, no hubo discrepancias de opiniones.

Se observó que los alumnos fueron capaces de proponer ejemplos, en especial en el tema de ecuaciones diferenciales (Indicadores R2, R4 y R6).

En relación al ámbito de la resolución, el análisis indica que en general, los alumnos pudieron identificar sin inconveniente, cada uno de los problemas planteados en las actividades y que fueron capaces de aportar los resultados de sus experimentaciones al grupo, justificando sus opiniones (Indicadores L1, L2 y L3).

Por último, en el ámbito de la síntesis y aplicación, se observa que los alumnos pudieron elaborar conclusiones, basándose en sus experimentaciones, pero también, leyendo y asintiendo los aportes de sus compañeros.

La mayoría fue capaz de justificar sus conclusiones, algunos incluso se animaron a proponer ejemplos de aplicación, sobre todo en el tema de ecuaciones diferenciales. Sólo tres alumnos pudieron elaborar síntesis de aportes ajenos (Indicadores S3 y S4).

- ❖ Finalmente, con respecto al ámbito didáctico, los indicadores aplicados a las intervenciones del profesor permiten afirmar que se dieron a conocer los objetivos de las actividades, las pautas a seguir y los plazos previstos. El profesor motivó con sus intervenciones a los alumnos a que participen, cuidando siempre de que éstos se sintiesen acompañados y con sentido de pertenencia al grupo.

Como el trato general entre los alumnos del grupo fue cordial y respetuoso, no fue necesario que el profesor interviniera para evitar que los alumnos se tratasen irrespetuosamente. Sí intervino para estimular a los más reacios a participar, pero respetando los tiempos de los alumnos. Rescató los aportes positivos del grupo, y re-orientó los equivocados. Luego de cumplido el tiempo previsto para cada actividad, el profesor realizó una síntesis de los aportes más acertados, para lograr el cierre del tema (Indicadores P1, P2, P3, P5, P12 y P15).

Como devolución a estos aportes positivos del profesor, los indicadores didácticos aplicados a las participaciones de los alumnos permiten afirmar que éstos respondieron a los aportes motivadores del profesor, aceptando las consignas y resolviendo las actividades en los plazos establecidos.

En general, los alumnos fueron solidarios con los que realizaban consultas, auxiliándolos, explicando lo que ellos habían realizado para encarar una tarea que a los otros les provocaba dificultad y también auxiliando con los más tardíos en responder (Indicadores A1, A2, A3, A5 y A7).

El instrumento diseñado contempla, además de los indicadores de cada ámbito, las cuatro fases de la discusión virtual (Uribe, 2009). En los foros del aula virtual AM II pueden identificarse claramente estas fases:

- Tanto las presentaciones como los primeros aportes de los alumnos, en los que se daban a conocer al resto, pueden encuadrarse dentro de la fase “inicio”.
- Una vez que el profesor planteaba la consigna de cada una de las actividades, se iniciaba la fase de “intercambio”, en la cual los alumnos, con un lenguaje más relacionado con lo académico, ya comenzaban a compartir opiniones, puntos de vista y participaban a sus compañeros de sus propias experimentaciones.
- Ya adentrados en las discusiones de cada actividad, los alumnos no sólo compartían sus experimentaciones, sino que además trataban de convencer al grupo de sus puntos de vista, justificando y argumentando sus aportes. En ese momento se encontraban en la fase de “negociación”.
- En general, los alumnos aportaron una conclusión de cada actividad, pero en mucho menor grado realizaron síntesis de los aportes. Se puede decir, entonces que la fase “aplicación” se presentó sólo en algunos alumnos. No fue una característica de la totalidad del grupo.

Seguidamente, se identifican en los foros del aula virtual de AM II, los elementos y aspectos relevantes de los foros virtuales educativos, referidos en el capítulo III de la presente investigación.

Desde el punto de vista didáctico, los foros educativos poseen ciertas características esenciales, que pueden identificarse en los foros del aula virtual de AM II.

- ☉ Hubo intercambio de información. Por ejemplo, varios alumnos pidieron ayuda sobre el uso del software, a lo que algunos compañeros respondieron, otro alumno incluyó un video para compartir con sus compañeros. (Figura 1)
- ☉ Hubo intercambio de opiniones, cuando los alumnos aportaron sus propias experiencias y las compartieron (Figura 2).
- ☉ Funcionó como un espacio de socialización, generándose un sentido de comunidad (Figura 3).

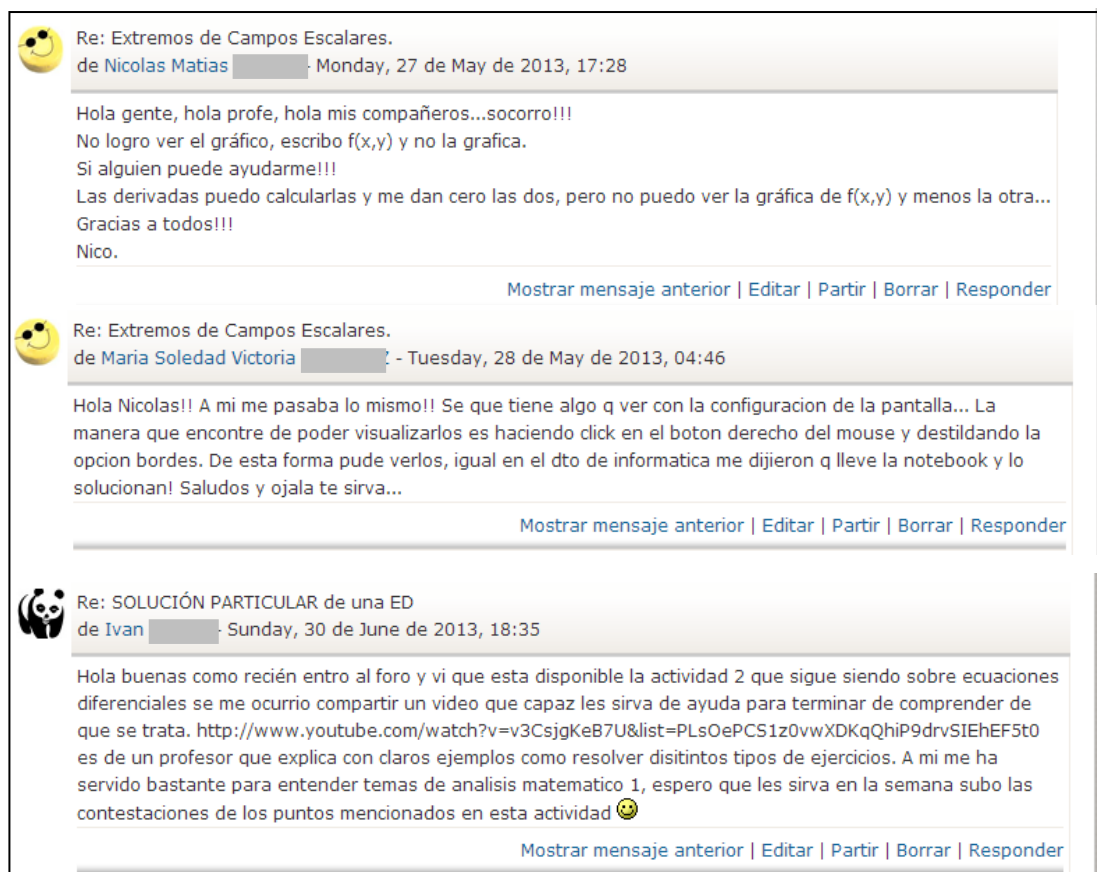


Figura 1: Tres aportes que evidencian intercambio de información.

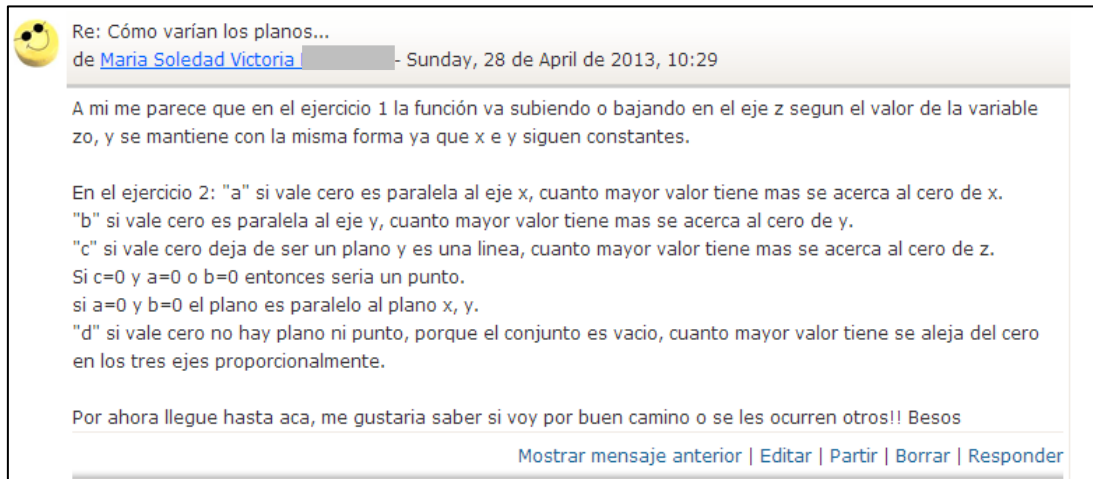


Figura 2: Aporte en el que se comparte una experiencia propia.

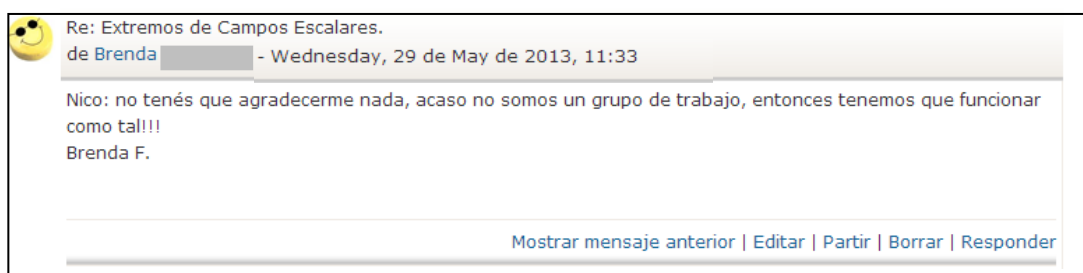


Figura 3: Aporte en el que se defiende el sentido de grupo.


Como ya se trató en el Capítulo III, los foros educativos pueden gozar de ciertas utilidades: Introducir un tema, reforzar temas ya abordados, debatir contenidos curriculares, evaluar a los alumnos.

En el caso del aula virtual Análisis Matemático II:

- ✓ Los foros se presentaron al alumno, fundamentalmente para introducir el tema, por ejemplo el foro de Extremos de campos escalares y el de Ecuaciones diferenciales, ambos temas eran desconocidos por los alumnos.
- ✓ También se utilizaron para evaluar, ya que el número de participaciones de cada alumno y las características del aporte en sí, dieron al profesor pautas para apreciar el nivel de compromiso del alumno y sus progresos en el proceso de construcción del conocimiento.

También se mencionaron en el capítulo III, ciertos indicios que pueden indicar el buen desarrollo de un foro educativo, uno de ellos es la calidad de cada aporte, otro, la cantidad de participaciones y la distancia temporal entre ellas.

Puede afirmarse que hubo en los foros del aula virtual en estudio, aportes que evidenciaron que los alumnos reflexionaban sobre sus propias experimentaciones, que se prestaban al debate, compartiendo sus resultados. Fueron muchos los aportes de cada alumno, y la mayoría de éstos, pertinente y coherente con el tema abordado. En la tabla 2 del capítulo VI, se muestra la cantidad de aportes en total de los alumnos en los foros académicos, y en algunos alumnos, éstos llegaron a quince e incluso dieciocho participaciones. .



Re: SOLUCIÓN PARTICULAR de una ED  
de Brenda F. [redacted] Monday, 1 de July de 2013, 12:58

Hola...


Bueno, según el apunte de teoría que tenemos en el Campus, una SP de la ED es la misma SG, pero con el valor de la constante ya calculado. Entonces, para encontrar la SP, es necesario despejar el valor de c de la SG, utilizando la condición inicial.

En el ejercicio 1:  
Si  $y=3x+c$  es la solución general, entonces, usando que la recta pasa por el (1,2), es decir, reemplazando  $x=1$  y  $y=2$ , sacamos el valor de  $c=-1$ . Con lo que la SP da:  $y=3x-1$ .

En el ejercicio 2, la SG es  $x=3t+c$ , pero la condición inicial dice que para  $t=0$ , el espacio es 2, entonces reemplazando  $x=2$  y  $t=0$ , nos queda  $c=2$ .  
La SP es:  $x=3t+2$ .

Espèro haberme hecho entender!!!  
Saludos,  
Brenda F.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campo Escalar, segunda parte...  
de Luciano F. [redacted] Monday, 3 de June de 2013, 15:54

Hola...

La primera función tiene dos derivadas parciales que se anulan en el punto (0,0), y allí la función tiene un mínimo.

La segunda función tiene dos derivadas parciales que se anulan también en el punto (0,0), y allí tiene un máximo.

La tercera función tiene dos derivadas parciales que se anulan en el punto (0,0), pero allí no tiene ni máximo ni mínimo.

Conclusiones?  
Si fuera por las dos primeras diría que...SI LAS DERIVADAS SE ANULAN, ENTONCES HAY EXTREMO.  
Pero está claro que el último ejemplo viene a mostrarnos que no siempre es así...  
Nos vemos de nuevo...  
Luciano P (ya que hay otro Luciano)

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 4: Aportes en los que se observa la calidad del contenido.

En la figura 4 se muestran dos aportes, y en ellos se observa la calidad del contenido

Con respecto a las tres formas de diálogos que predominan en los foros educativos y que fueron mencionados en el capítulo III, es decir, diálogos sociales, diálogos argumentativos y diálogos pragmáticos, es posible identificarlos en los aportes de los alumnos en los foros del aula Análisis Matemático II. En los aportes exhibidos hasta ahora en este trabajo pueden observarse estos tipos de diálogo, no obstante, se muestran a continuación, tres aportes (Figura 5).



Re: Planteo de ED.  
de Luciano [redacted] Sunday, 23 de June de 2013, 17:37

Por ahora de todo lo que pude buscar encontré la definición de una Ecuación Diferencial: es una ecuación que contiene la derivada de una de sus variables entre sus términos. La solución de una ecuación diferencial no es un numero, como ocurre con las ecuaciones que estamos acostumbrados, sino que es una función, o sea que hay que encontrar la función que satisface esa igualdad.

Esto es todo lo que pude ver por ahora, espero no haber dicho cosas muy disparatadas, sino cualquier cosa es culpa de esta gripe que vengo arrastrando desde hace tres días jajaja...

Saludos!

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Cómo varían los planos...  
de María Soledad Victoria [redacted] - Monday, 29 de April de 2013, 06:36

Hola Camila!! Yo hable un poco de lo q pasa en cero porque es como el ejemplo extremo, pero fui probando valores desde el 1 hasta mucho mas grandes y observe que la "inclinacion" del plano hacia los respectivos ejes (a con respecto a x, b con respecto a y y c con respecto a z) se va acercando el cero, en el caso de a, b y c, cuando aumentan el valor y los otros quedan constantes, probalo!! Se ve bien con nros extremos! Pero con la d pasa lo contrario cuanto mayor es mas se aleja del cero de x, y z proporcionalmente. Bien los xq no se, pero eso fui viendo... ojala ayude 😊

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Extremos de Campo Escalar, segunda parte...  
de Noemí Geromini - Friday, 7 de June de 2013, 11:50

Hola a todos!!!  
Llegamos al fin de la actividad 2b.  
Lo que faltaría es escribir una conclusión general de la actividad 2, a y b.  
Tenemos tiempo hasta el lunes al mediodía.  
Pista:  
1. Los puntos críticos pueden ser.....  
2. En los puntos en que hay extremo, las derivadas parciales.....  
3. En los puntos extremos, el plano tangente a la superficie.....  
4. En los puntos en que las derivadas parciales se anulan.....

Bueno, a ver quién lo redacta más claro...  
Suerte!  
Nos vemos...  
Noemi.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 5: Aportes con distintos tipos de diálogo.

En el primer aporte mostrado, el alumno comparte una situación personal, como es un estado gripal, ésto se ajusta claramente a un diálogo de tipo social. En el segundo, la alumna defiende su punto de vista con respecto a sus experimentaciones con las gráficas de los planos; se trata de un diálogo argumentativo. En el tercer aporte, que pertenece al profesor, éste intenta que entre todos, puedan resumir los aportes, escribiendo una conclusión en conjunto, es decir, construyendo el conocimiento. En este caso, el diálogo que se pretende es pragmático

Por último, acorde con la clasificación de alumnos mencionada en el capítulo III, en el aula virtual de Análisis Matemático II, hubo:

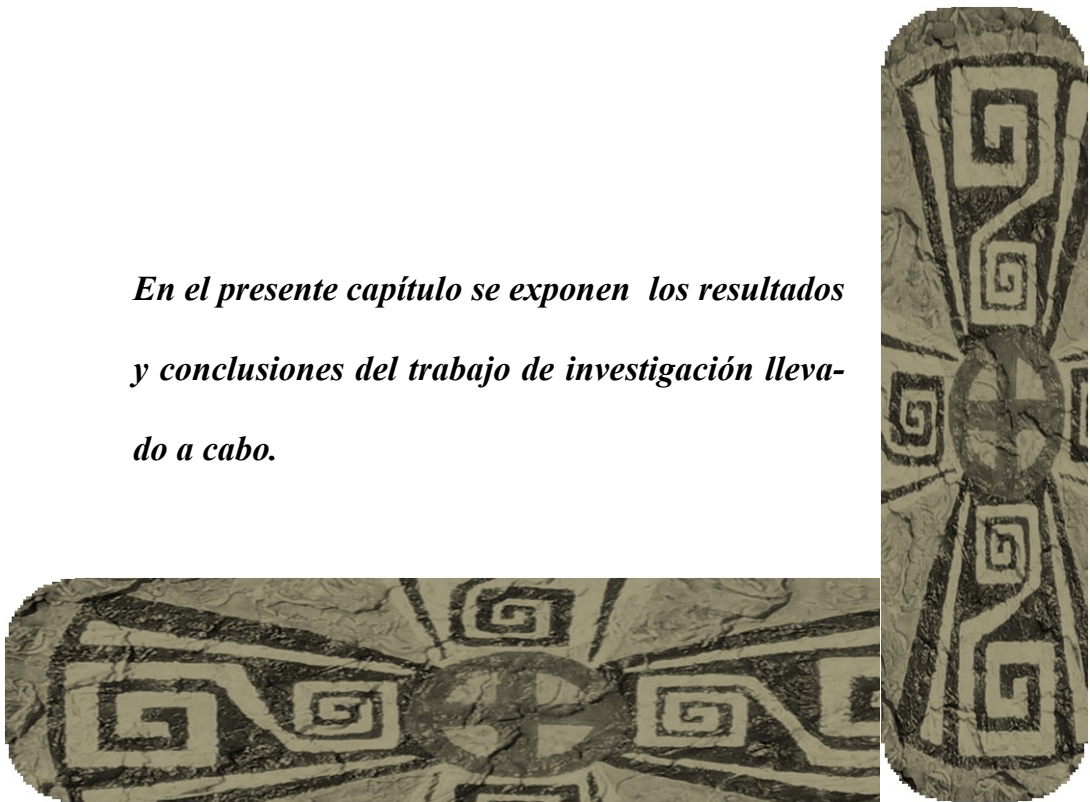
- Alumnos que no se conectaron nunca. Hubo dos alumnos que jamás se conectaron (En la opción "Informes de Actividad" del Moodle, figuran sólo dos alumnos que no tienen ningún ingreso al aula virtual)
- Alumnos que, a pesar de conectarse, no intervinieron nunca en los foros. Esos alumnos son los que ingresaban al aula virtual para informarse de las novedades, leer los mensajes del profesor, incluso enviar mensajes al profesor consultando dudas, pero nunca participaron de ninguno de los foros.
- Alumnos que aportaron muy escasamente, son los que en la tabla 2 del capítulo VI, figuran con cinco o menos aportes.
- Alumnos que se conectaban y participaban periódicamente, son los que, con sus aportes, han favorecido al proceso de construcción del conocimiento del aula virtual.

No se presentó en los foros que se tomaron como objeto del trabajo de campo de esta investigación, el caso de alumnos que dominaran el diálogo, participando un número excesivo de veces. Sí hubo una alumna que participó una gran cantidad de veces, pero en ningún momento intentó dominar el diálogo, ni sobresalir sobre sus compañeros de foro.





*En el presente capítulo se exponen los resultados y conclusiones del trabajo de investigación llevado a cabo.*



Luego de realizada la experiencia en el aula virtual de la asignatura Análisis Matemático II, pueden extraerse conclusiones desde dos puntos de vista. Por un lado, conclusiones generales del trabajo de investigación en sí mismo, y por el otro, conclusiones específicas de la experiencia realizada en el aula virtual con un grupo de alumnos de la tecnicatura.

### **8.1. Conclusiones generales**

Existe un número muy reducido de trabajos sobre la relación entre la formación de técnicos y las interacciones educativas en ambientes virtuales. Y menor aún los que tratan de la utilización de foros educativos en la formación profesional de las tecnicaturas. Por ello, esta investigación podría representar un aporte en el área, contribuyendo a la creación de futuros ambientes virtuales para la formación de técnicos.

En consecuencia, el presente trabajo abriría un camino promisorio tanto en la organización misma de las tecnicaturas como en la generación de nuevas líneas de investigación.

Esta investigación tiene como eje troncal a las interacciones en un aula virtual. Si bien el foco se centró en los foros académicos y en las interacciones que producen apropiación de conocimiento, se sostuvo en todo momento que las interacciones sociales son indispensables en la formación de una persona como profesional. Respondiendo a estas concepciones, se diseñó el aula virtual AM II y se crearon, dentro de ella, los foros sociales y académicos (Arango, 2003) para que los alumnos logran el objetivo último de la asignatura, que es la apropiación de los conceptos matemáticos curriculares.

La teoría que sustenta el estudio realizado, teoría de las situaciones didácticas, destaca el valor de las interacciones, tanto académicas como sociales, en la construcción del conocimiento. Siguiendo esta línea en la experiencia realizada en este trabajo, puede asegurarse que, en todo momento, se priorizaron las interacciones entre los alumnos y, en función de ello, se propició el medio adecuado para que, reguladas por normas sociales y éticas y en un ambiente de respeto mutuo, las interacciones fuesen un medio para lograr el obje-

tivo buscado por el profesor. Las interacciones académicas y sociales que ocurrieron en el foro de AM II, permitieron la producción y reafirmación de significados, lo que sin duda contribuyó a la adquisición de los conceptos matemáticos abordados.

Como un elemento adicional a la teoría de las situaciones didácticas, se utilizan en las experiencias, los recursos que brindan los ambientes virtuales, en este caso los foros educativos virtuales, como instrumento para diseñar el medio en el que los alumnos interactuaron. Puede concluirse, de esta forma, que las experiencias realizadas en el aula virtual de AM II contribuyeron a reafirmar que es posible crear, con los medios tecnológicos actuales, un espacio propicio para que los alumnos interactúen con sus pares, con el profesor y con los contenidos curriculares.

## **8.2. Conclusiones específicas**

El trabajo en el aula virtual de AM II transcurrió durante un período de diecisiete semanas. En ese lapso, los alumnos de las dos comisiones se familiarizaron con el entorno virtual, realizaron experimentaciones con el software de Matemática, participaron en los foros e interactuaron con sus pares y con el profesor.

Los alumnos transitaron de no haber participado nunca antes en un foro educativo, a realizar aportes periódicos en los foros creados en el aula virtual de AM II y a lograr expresar por escrito sus opiniones acerca de los temas abordados y sus conclusiones.

El análisis que se realizó de las interacciones en los foros de AM II tuvo dos aspectos

- ✓ Aplicación de los indicadores del instrumento diseñado a las participaciones de los alumnos;
- ✓ Análisis cualitativo, basado en los elementos de la teoría de las situaciones didácticas adaptados a las características especiales de una clase virtual.

### **8.2.1 Resultados según el instrumento**

Luego de la aplicación del instrumento, la lectura y análisis de los indicadores del ámbito psico-social presentes en los aportes de los participantes permite afirmar que se logró la conformación de una comunidad virtual, en la que los participantes fueron capaces de socializar entre pares, respetando las ideas de sus compañeros.

Desde sus primeros aportes, los alumnos compartieron con el resto del grupo, lograron vencer el temor a participar, se presentaron a sus compañeros y auxiliaron a aquellos que presentaron dudas o consultas.

En cuanto a lo estrictamente académico, la aplicación de los indicadores del ámbito cognitivo a las participaciones de los alumnos, revela que ocurrieron aportes constructivos, que se utilizó el diálogo argumentativo por medio del cual lograron discutir resultados, defender posturas y responder dudas a sus compañeros.

La cantidad y calidad de las interacciones indican que el entorno virtual permitió generar un ambiente de aprendizaje propicio para despertar el interés de los alumnos. Se observó en ellos una mejor predisposición que en la clase tradicional.

El resultado de la evaluación final evidencia que se cumplió el objetivo de cada uno de los foros académicos, ya que los alumnos, en su mayoría, fueron capaces de resolver correctamente las actividades planteadas.

Cabe señalar en este punto, que si bien el profesor, al cerrar cada foro, proponía la realización de una síntesis de los temas trabajados, e incluso en algunos casos, planteaba él mismo la síntesis, lo cierto es que si algún punto no quedaba suficientemente aclarado, entonces se retomaba en la siguiente clase presencial, para remediar la dificultad y cerrar definitivamente el tema.

El rol del profesor fue fundamental ya que impulsó la participación de los alumnos, para que éstos intervinieran con sus aportes. Al mismo tiempo que motivó y alentó a sus alumnos, el profesor mediante sus participaciones, pudo conocer más al grupo: sus fortalezas y debilidades, y actuar en consecuencia. Las intervenciones del profesor cumplieron varias funciones durante el

proceso interactivo llevado a cabo, si bien actuó como mediador, motivador, participante y orientador, también desempeñó el fundamental rol de observador de la propia investigación.

### **8.2.2. Resultados a la luz del marco teórico**

En el capítulo II se plantearon interrogantes, que tienen que ver con los elementos de la teoría de las situaciones didácticas que pueden adaptarse a las particularidades del aula virtual.

No se trata de comparar dos escenarios educativos tan distintos entre sí. La educación presencial, en espacios físicos compartidos entre los alumnos y el profesor, es una práctica muy antigua que ha sufrido variados cambios a través de su larga historia. En cambio, la educación semi-presencial y a distancia, sostén de los entornos educativos virtuales, es una práctica relativamente nueva, en pleno crecimiento y con características propias.

No es apropiada, entonces, la comparación entre ambos escenarios educativos, ya que las diferencias entre ambos entornos constituyen las características propias de cada uno. A pesar de lo mencionado, lo cierto es que comparten un elemento esencial, que es la interacción entre los tres actores principales del proceso de enseñanza aprendizaje, en pos de lograr el objetivo último, la construcción del conocimiento.

Ahora bien, con respecto al objetivo perseguido en esta investigación y a las acciones planteadas para efectivizarlo, puede afirmarse que se han cumplido, ya que se ha realizado la descripción de las situaciones didácticas en el aula virtual AM II, a partir de las acciones desplegadas por el profesor y los alumnos en el foro virtual, así como las interacciones entre los alumnos.

Se llevaron a cabo todas las acciones planeadas para alcanzar el objetivo, esto es, se han registrado e investigado las interacciones producidas en el foro del aula virtual y se las ha clasificado, considerando las relaciones entre los componentes del proceso educativo. También se ha definido el instrumento para el análisis de las interacciones y se lo aplicó a cada una de las participaciones de los alumnos.

Luego de realizadas estas acciones, es momento de responder los interrogantes planteados en el capítulo II:

- ✓ ¿Qué características particulares brindan las aulas virtuales como entorno didáctico?

Trabajar en el aula virtual permite a los alumnos acceder a los contenidos en el momento en que lo deseen, no los condiciona a un lugar físico determinado ni a un momento pre-establecido. El material que el profesor presenta en el aula virtual, está accesible al alumno en todo momento. En particular, al utilizar el foro virtual, los alumnos tienen acceso a las participaciones de todos sus compañeros, ya que el lenguaje escrito queda registrado. Esto le provee al alumno la posibilidad de reflexión, mucho más que en la interacción oral propia del aula clásica presencial. El profesor diseña la situación problemática, y a medida que los alumnos participan y en función de lo aportado, puede modificar, sobre la marcha, las variables didácticas que considere necesario, para mejorar la calidad de las interacciones.

- ✓ ¿Cómo son las interacciones que se producen en un escenario virtual y cuáles son las que realmente producen construcción de conocimientos?

Las interacciones ocurridas en el aula virtual tienen ventajas y debilidades propias, ya mencionadas a lo largo de esta investigación. La diferencia fundamental con respecto a las interacciones del aula presencial es la forma en que se manifiestan, siendo el texto o lenguaje escrito el vínculo estructurante en la comunicación.

Y producen construcción de conocimiento, en la medida en que los alumnos contribuyen con ideas, dialogan ordenadamente, respetan los tiempos y contenidos de los aportes de sus compañeros, a la vez que se dan la oportunidad de discutir y disentir positivamente, socializando sus conclusiones.

- ✓ ¿Cómo puede el profesor diseñar situaciones didácticas que permitan a los alumnos apropiarse del conocimiento?

Las actividades que el profesor plantea son equivalentes a las de la clase presencial, ya que esencialmente persiguen objetivos similares. El hecho de plantearlas en un espacio virtual, en el cual se carece de la posibilidad de la explicación hablada y del intercambio oral inmediato, obliga al profesor a poner especial atención en la redacción de las consignas, asegurando la claridad de las mismas. El diseño de un medio que incluye las actividades así planteadas y que contempla posteriores intervenciones del profesor para estimular la discusión, creará el ambiente propicio para que se efectivice la construcción del conocimiento.

✓ ¿Varía el tiempo didáctico en el aula virtual?

El proceso de enseñanza y aprendizaje cuenta con posibilidades asincrónicas, esto dificulta la precisión del tiempo didáctico en el aula virtual. El tiempo de aprendizaje no coincide con el tiempo de enseñanza, existe un desfasaje temporal y es propio de cada alumno. Esta asincronía, combinada con la posibilidad de acceder a los aportes escritos del grupo en cualquier momento, favorece la reflexión y el análisis, con lo cual se enriquecen las interacciones.

✓ ¿Cómo es el contrato didáctico en un escenario virtual?

La respuesta a este interrogante, resume la respuesta a todos los anteriores.

Considerando que el objetivo del profesor es que el alumno se apropie de un determinado conocimiento matemático, se hace necesario entonces, provocar y analizar las negociaciones entre el alumno y el profesor mismo, con relación a ese conocimiento en juego. Las interacciones importantes son las que producen apropiación de conocimiento, y se ven determinadas por el diseño de la situación; ahora bien, en tanto la situación didáctica se organiza con el objetivo de que el alumno aprenda, debe contener un diseño y promover la ocurrencia de las interacciones del triángulo didáctico.

Entonces, más allá del escenario que se considere, presencial o virtual, lo esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje es que se

establezca una relación sistémica entre profesor, alumno y conocimiento, por lo tanto, el concepto de contrato didáctico es independiente del escenario.

### **8.3. Conclusiones finales**

Antes de finalizar, cabe realizar una evaluación del instrumento diseñado y utilizado para el análisis de las interacciones en el foro del aula AM II.

Para la confección del instrumento se utilizaron como guías, los instrumentos diseñados en anteriores trabajos de investigación, oportunamente citados en el capítulo V.

El instrumento diseñado en este trabajo contempla las características esenciales de las participaciones de los actores del foro. Si bien no es suficiente para analizar por completo las interacciones, sí es útil para un primer examen de cada una de las participaciones. Su aplicación, combinada con un estudio cualitativo basado en los elementos de la teoría de las situaciones didácticas, brinda un análisis completo de lo ocurrido en el foro, en cuanto a las interacciones que realmente produjeron construcción de conocimiento.

Como conclusión final, puede afirmarse que si bien la presente investigación tuvo como escenario de realización un curso de pocos alumnos, y de los alumnos del curso, menor cantidad aún fue la que participó en la experiencia del aula virtual, los resultados obtenidos sugieren que el medio y los recursos utilizados son un complemento importante de la clase presencial. El foro es una herramienta plena de posibilidades, ya que enriquece la ocurrencia de las interacciones, elemento esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La utilización de foros educativos virtuales y la consiguiente generación de interacciones productivas son temas en los que aún hay mucho por explorar, y seguramente son muchas las investigaciones que se están llevando a cabo actualmente y que estarán, en un futuro inmediato, trabajando en esta línea.



Nuevas investigaciones podrán ampliar los resultados de este trabajo, y contribuir al conocimiento de la utilización de los entornos virtuales y los foros educativos en la formación Matemática de los técnicos superiores.

Algunas sugerencias para que futuras experiencias puedan corroborar o contradecir los resultados de la presente, en el ámbito de la educación superior no universitaria, pueden ser:

- ✓ Mejorar el instrumento diseñado y utilizado en este trabajo, incluso proponer uno nuevo.
- ✓ Trabajar con grupos más numerosos de alumnos.
- ✓ Incluir tutores o docentes ayudantes que puedan realizar un control más exhaustivo del grupo y un seguimiento personalizado de los alumnos participantes.
- ✓ Trabajar con otros temas de Matemática, o con otras asignaturas del área Matemática de las tecnicaturas.

Incluso, con el objetivo de extender las conclusiones, un estudio exploratorio similar podría realizarse en otros escenarios, como los niveles educativos medio y universitario.

Finalmente, cabe aclarar que las experiencias relatadas en este trabajo, las ideas presentadas y las conclusiones expresadas tienen la intención de contribuir al debate, de aportar elementos que, de alguna manera, colaboren en la creación de nuevos foros virtuales educativos y en la confección de nuevos trabajos de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arango, M. M. (2003). *Foros virtuales como estrategia de Aprendizaje*. Bogotá. Consultado en enero de 2013 en: [http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/ext/practicacomunidades\\_actv\\_forosvirtuales.pdf](http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/ext/practicacomunidades_actv_forosvirtuales.pdf)
- Brousseau G. (1994). Los diferentes roles del maestro. En C. Parra; I. Saiz (Comp.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Paidós Educador.
- Brousseau, G. (1996). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993)
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al Estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Cabero, J. Duarte, A. y Barroso, J. (1999). La formación y el perfeccionamiento del profesorado en nuevas tecnologías: retos hacia el futuro. En J. Ferrés y P. Marqués (coords.), *Comunicación educativa y nuevas tecnologías*. Pp. 36/21-36/32. Barcelona: Praxis.
- Camacho Real, C.; Pacheco Cortés, A. y Pereida Alfaro, M. (2007). El análisis e interpretación de las interacciones en los foros virtuales: descripción de parámetros orientadores para mejorar la calidad. *Revista virtual Educa Brasil*. Consultado en enero de 2013 en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/206-CCR.pdf>
- Carrillo Ortega, J. (2002). Principios para el diseño y organización de programas de enseñanza virtual: sistematización a la luz de las teorías cognoscitivas y conductuales. En Blázquez, F. y González, M. P. (Coord.). *Materiales para la enseñanza universitaria: Las nuevas tecnologías en la Universidad*. Badajoz: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Extremadura.
- Casanova Uribe, M, Alvarez Valdivia, I. y Gómez Alemany, I. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar y promover el Aprendizaje cooperativo en un debate virtual. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 28, 1-18.
- Casarrubias, A. (2009). Los procesos interactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en un ambiente virtual. Memoria de tesis doctoral. Belletera. Barcelona. Consultado en noviembre de 2012 en: <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2009/tdx-1222110-175012/anc1de1.pdf>
- Chiecher, A. y Danolo, D. (2010). Interacciones entre alumnos en aulas virtuales. Incidencia de distintos diseños instructivos. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación* 39, 127-140.

- Cicala, R., Fioriti, G., Amman, S., Bifano, F., Ferragina, R. y Turano, C. (sf). La formación en Didáctica de la Matemática empleando entornos virtuales, estudio de la utilización de foros de debate. Consultado en noviembre de 2012 en:  
<http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/180.pdf>
- Collison, G. et al. (2000). Aprendizajes en ambientes virtuales, Concord. MA: The Concord Consortium (mimeografiado).
- Constantino, G. (2010). El Análisis del Discurso Didáctico en entornos presenciales y virtuales: claves conceptuales para la construcción compartida del conocimiento y la enseñanza multimedia. En *La renovación de la palabra en el bicentenario de la Argentina. Los colores de la mirada lingüística*. Capítulo 42, 365-371. Consultado en enero de 2013 en:  
[http://mendozaconicet.gov.ar/institutos/incihusa/ul/cs12/ConstantinoGustavo\\_Daniel\\_45\\_CSAL12.pdf](http://mendozaconicet.gov.ar/institutos/incihusa/ul/cs12/ConstantinoGustavo_Daniel_45_CSAL12.pdf)
- D'Amore B. y Fandiño Pinilla M. I. (2002). Un acercamiento analítico al "triángulo de la didáctica". *Educación Matemática* 14 (1), 48-61. México.
- Dellepiane, P. (2006). *Propuesta de Aprovechamiento de un Entorno Virtual para favorecer la Construcción del Conocimiento en Alumnos Universitarios*. Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ciencias de la Educación. Cuarto Congreso Nacional y Segundo Internacional de Investigación Educativa.
- Discroll, M. y Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo*. Vol. 21, 81-125.
- Domínguez Figaredo, D. y Alonso Díaz, L. (2004). *Metodología para el análisis didáctico de foros virtuales*. Barcelona: EDUTEC.
- Ferrante, A. (2000). *Educación a distancia. CD Educativo*. Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. Universidad Tecnológica Nacional. Unidad 2: Producción de Materiales Educativos.
- Gunawardena, Ch., Lowe, C. & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *J. Educational Computing Research* 17(4), 395-429.
- Henry, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. En: Kaye, A. R. (ed.), *Collaborative Learning Through Computer Conferencing*. Berlín: SpringerVerlag, 117-136.
- Horton, W. (2000). *Designing web based training*. Wiley Computer Publisher, New York, NY
- Ingram, A. y Hathorn, L. (2004). Methods for Analyzing Collaboration in Online Communications, en T. Roberts (Ed), *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. USA: Idea Group Inc. (215-241).

- Lapadat, J. C. (2002). *Written Interaction: A Key Component in Online Learning* *Journal of Computer-Mediated Communication*. Consultado en febrero de 2013 en:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.10836101.2002.tb00158.x/full>
- Lerman, N. y Crespo Crespo, C. (2011). Funciones lingüísticas predominantes en argumentaciones gestuales que se presentan en los escenarios de la Matemática educativa. En D. Veiga (Ed.), *Acta IX CAREM. SOAREM*, Buenos Aires (454-461).
- Lerman, N. y Crespo Crespo, C. (2012). Claves de contextualización y uso de tecnología: su importancia a la hora de resignificar el discurso matemático escolar en el aula. En R. Flores (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 25*. Clame, México (2059-1068). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Lerman, N. (2011). *Argumentaciones gestuales y visuales en escenarios escolares: su aprovechamiento en la construcción del conocimiento matemático*. Tesis de maestría no publicada. CICATA- IPN, México.
- Litwin, E. (2004). Tecnologías educativas en tiempos de Internet. En E. Litwin (Comp.), *La tecnología educativa en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires. Amorrortu.
- Litwin, E. (2006). *Diseño e implementación de propuestas en línea de educación a distancia*. Consultado en Octubre de 2012 en:  
<http://www.litwin.com.ar/site/Articulos3.asp>
- Maldonado Granados, L.; Leal Urueña, L. y Montenegro G. (2009). *Análisis de interacciones en foro y chat: Consolidación de grupo y liderazgo comunicativo en un curso de Lógica Matemática I*. Consultado en febrero de 2013 en: [http://ried.utpl.edu.ec/images/pdfs/vol12N2/analisis\\_interacciones.pdf](http://ried.utpl.edu.ec/images/pdfs/vol12N2/analisis_interacciones.pdf)
- Martínez, M. T. y Briones, S. M. (2005). Contigo en la distancia: La práctica tutorial en entornos formativos virtuales. *Revista Pixel-Bit. Revista de medios y educación* 29, 81-86.
- Montiel Espinosa, G. (2002). *Una caracterización del contrato didáctico en un escenario virtual*. Tesis de Maestría no publicada. Cinvestav. IPN, México.
- Moore, M. (1990). Recent Contributions to the Theory of Distance Education. *Open Learning* 5 (3), 10-15.
- Moore, M. G. (1991) Editorial. *Distance Education Theory. The American Journal of Distance Education*, 5(3).
- Moore, M. J. & Anderson, W. G. (2003). *Handbook of distance education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Morán, L. (2012). La Polifonía en los foros de formación online. *Onomázein, Revista de Lingüística, Filología y Traducción* 1 (25), 241-260.
-

- Mortera-Gutiérrez, F (2002) Instructor Interactions in Distance Education Environments. *Journal of Interactive Learning Research* 13 (3), 191-209.
- Moya, M. (2008). *La Utilización de los foros en la enseñanza de la Matemática mediada por tecnología digital*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática.
- Murillo Ramón, J. (2000). *Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la Geometría en la ESO*. Memoria de la Tesis Doctoral sin publicar. Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Oktaç, A. (2001). The Teaching and Learning of Linear Algebra: Is it the same at a distance? En H. Chick, K. Stacey, J. Vincent y J. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 12th ICMI Study Conference*. Vol. 2, pp. 501–506 Melbourne, Australia.
- Onrubia, J., Colomina, R. y Engel, A. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo. En C. Coll y C. Monereo (eds.), *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación* (pp.233-252). Madrid: Morata.
- Panizza, M. (2004). *Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas*. Consultado en noviembre de 2012 en: [http://crecerysonreir.org/docs/Matematicas\\_teorico.pdf](http://crecerysonreir.org/docs/Matematicas_teorico.pdf)
- Reid, M. y Etcheverry, N. (2008). *Hacia la comprensión de las interacciones en un entorno virtual*. Santa Rosa. Argentina. Consultado en noviembre de 2012 en: <http://repem.exactas.unlpam.edu.ar/cdrepem08/memorias/poster/P05.pdf>
- Sadovsky, P. (2005). La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática. En Alagia, H., Bressan, A. y Sadovsky, P. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En Cabero, J. (Ed.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. (199 – 227). Madrid: Síntesis.
- Sanchez Aguilar, M. (2003). *Un estudio sobre interacciones y comunicación en educación Matemática a distancia*. Tesis de Maestría no publicada. Cinvestav. IPN, México.
- Sanz, C. y Zangara, A. (2007). *Los foros como espacios comunicacionales – didácticos en un curso a distancia*. Una propuesta metodológica para aprovechar sus potencialidades. Anales del XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Potrero de los Funes, San Luis, Argentina. Universidad Nacional de San Luis.
- Scagnoli, N. (2001). *El aula virtual: usos y elementos que la componen*. Universidad de Illinois, Urbana: CEDIPROE. Publicado en CEDIPROE. USA

(Material didáctico Compilado con fines Didácticos)

- Tiffin, J. y Ragasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Buenos Aires: Paidós.
- TióTorriente, L., Estrada, S., González, W. y Rodríguez, R. (2011). *Un Instrumento y una Herramienta para: guiar, controlar y evaluar las interacciones en el foro del entorno Moodle*. Universidad de Matanzas, Cuba.
- Tuovinen, J. E. (2000) Multimedia DistanceEducationInteractions. *Eduaction Media International* 37, 16-24.
- UNESCO (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de Planificación. *Revista Iberoamericana de Educación [Revista en Línea]*, Consultado en noviembre de 2012 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- Williams, S., Burgess, K., Bray, M., Bransford, J., Goldman, S. y el Grupo de Cognición y Tecnología de Vanderbilt (CTGV) (2000). La tecnología y el aprendizaje en las aulas de las escuelas para el pensamiento. En C. Dede (comp.), *Aprendiendo con tecnología*, 139-165. Buenos Aires: Paidós.
- Zangara, A. y Sanz, C. (2012). *Aproximaciones al concepto de interactividad educativa*. I Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Televisión Digital Interactiva. Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática UNLP. Argentina. Consultado en febrero de 2013 en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25943/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25943/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Zangara, A. y Sanz, C. (2012). *La escritura colaborativa como una e-actividad*. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática, UNLP. Argentina. Consultado en febrero de 2013 en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23661>

### Sitios de Internet visitados

- <http://www.moodle.org> (Sitio del Entorno Moodle - Open Source)
- <http://webunlp.unlp.edu.ar> (Sitio de la Plataforma WEBUNLP -Libre uso para los docentes WebUNLP)
- [http://docs.moodle.org/es/Usos\\_did%C3%A1cticos\\_de\\_los\\_Foros](http://docs.moodle.org/es/Usos_did%C3%A1cticos_de_los_Foros)

# ANEXO 1:

## PORCENTAJES DE APROBADOS DE LA ASIGNATURA

La siguiente tabla muestra la cantidad de inscriptos a la asignatura Análisis Matemático II (turnos mañana y noche), durante los últimos tres ciclos lectivos (Pág. 6 - Cap.I).

En la segunda columna se aprecia la cantidad de alumnos que llega a la instancia de rendir los parciales y en la tercera columna, la cantidad de alumnos con los parciales aprobados, al finalizar el ciclo lectivo correspondiente. En la última columna figuran los porcentajes de aprobados sobre el total de inscriptos.

Los datos de la tabla fueron extraídos del Sistema de Gestión Académica SIU Guaraní, implementado en el INSPT, para la gestión de alumnos.

<b>Año</b>	<b>Total Ins-criptos</b>	<b>Rindió Par-ciales</b>	<b>Firmó Mate-ria</b>	<b>Porcentaje s/ Total</b>
<b>2010 TM</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	
<b>2010 TN</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
<b>2010</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>36%</b>
<b>2011 TM</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	
<b>2011 TN</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	
<b>2011</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>38%</b>
<b>2012 TM</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	
<b>2012 TN</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	
<b>2012</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>39%</b>

## ANEXO 2:

### RECURSOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES DE LA CARRERA

Las siguientes tablas muestran, de las cinco asignaturas del área Matemática de la carrera (Pág. 7 - Cap. I).

- ♦ Las asignaturas cuyos profesores utilizan el recurso del software matemático en el dictado de sus clases, y la forma en que lo hacen.
- ♦ Las asignaturas cuyos profesores utilizan un aula virtual como complemento de la clase presencial.

¿Utiliza Soft?	Nunca / A Veces / Siempre		
<b>Primer Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>A. Matemático I</b>	AV	N	N
<b>Algebra</b>	N	N	AV
<b>Segundo Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>A. Matemático II</b>	S	AV	S
<b>Mod. Discretos</b>	N	N	N
<b>Tercer Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>Probabilidad</b>	AV	AV	AV

¿Utiliza Aula Virtual?	Si / No		
<b>Primer Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>A. Matemático I</b>	S	N	S
<b>Algebra</b>	N	N	S
<b>Segundo Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>A. Matemático II</b>	S	N	S
<b>Mod. Discretos</b>	S	S	S
<b>Tercer Año</b>			
	<i>T. Mañana</i>	<i>T. Tarde</i>	<i>T. Noche</i>
<b>Probabilidad</b>	N	N	N



## ANEXO 3:

### PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA

El siguiente es el plan de estudio de la carrera en la cual se realiza la presente investigación (Pág. 93– Cap. IV)



Las cinco asignaturas del área Matemática están resaltadas.

TÉCNICO SUPERIOR EN INFORMÁTICA APLICADA				
Código	Asignatura	Primer año	Segundo año	Tercer año
6094101	<b>Análisis Matemático I</b>	4		
6094102	<b>Álgebra, Probabilidades y Estadística</b>	4		
6094150	Laboratorio	6		
6094151	Programación I	6		
6094103	Inglés Técnico I	2		
6094152	Economía y Organización	4		
6094110	Complementos de Física y Química	4		
6094253	<b>Modelos Discretos</b>		6	
6094201	<b>Análisis Matemático II</b>		4	
6094251	Programación II		6	
6094254	Sistemas de Computación I		6	
6094255	Estructura y Base de Datos		6	
6094203	Inglés Técnico II		2	
6094356	<b>Probabilidad Aplicada</b>			4
6094357	Técnicas Digitales			2
6094351	Programación III			6
6094354	Sistemas de Computación II			6
6094358	Seminario			6
6094303	Inglés Técnico III			2
6094335	<b>Problemática Realidad Contemporánea</b>			3
<b>Total Horas Semanales</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>29</b>
<b>Total Horas de la Carrera</b>		<b>2.848</b>		

## ANEXO 4:

### ENCUESTA REALIZADA PREVIO A LA EXPERIENCIA

El profesor implementó la siguiente encuesta antes de comenzar con el trabajo en el aula virtual (Pág. 136 –Cap.VI)

	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</b> INSTITUTO NACIONAL SUPERIOR DEL PROFESORADO TÉCNICO	
<b>Encuesta para los alumnos del aula virtual AM II de la carrera Informática Aplicada.</b>		
<i>Tus opiniones van a ser de gran utilidad. La encuesta es confidencial y los datos serán utilizados sólo con fines estadísticos.</i>		
1. ¿Has participado, o participas, en algún foro virtual?		
2. Si la respuesta de .1. es afirmativa, ¿En qué tipo de foro has participado? Nombra algún ejemplo		
3. ¿Has sido alumno en alguna oportunidad de un aula virtual?		
4. Si la respuesta de .3. es afirmativa, ¿A qué Institución pertenece el aula virtual?		
5. ¿Has participado o participas en algún foro <u>educativo</u> virtual?		
6. Si la respuesta de .5. es afirmativa, ¿Cuál es el foro educativo virtual en el que participaste?		
7. Podrías, en pocas líneas, expresar tus conocimientos acerca de la utilidad de los foros educativos virtuales?		
<i>Agradezco tu tiempo y colaboración. Noemi.</i>		

La encuesta arrojó los siguientes resultados:

Pregunta	Respuesta		
	SI	NO	Total alumnos
1. ¿Has participado, o participas, en algún foro virtual?	17	8	25
3. ¿Has sido alumno en alguna oportunidad de un aula virtual?	13	12	25
5. ¿Has participado o participas en algún foro educativo virtual?	3	22	25

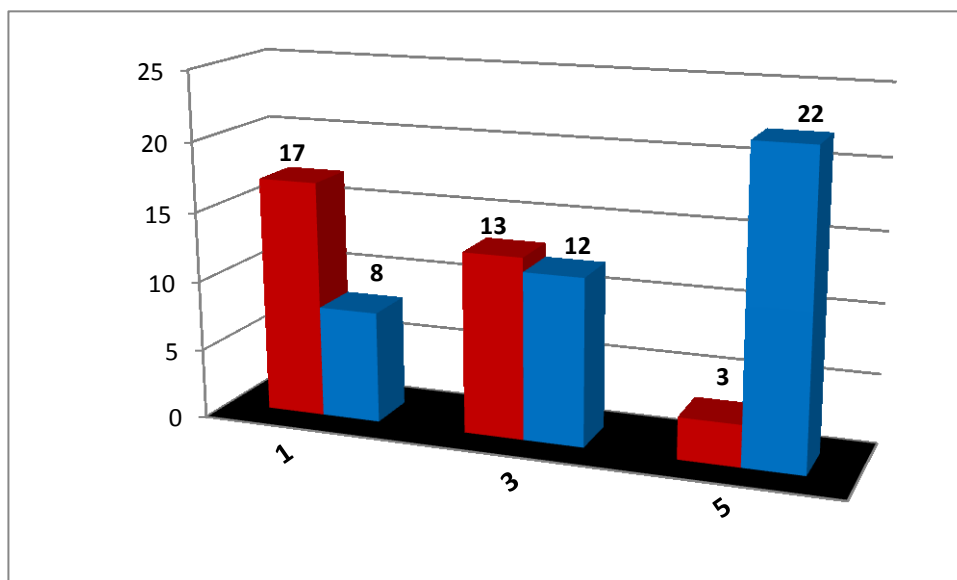



Figura 1: Resultados de la encuesta inicial.

Pregunta	Respuestas más frecuentes
2. ¿En qué tipo de foro has participado?	Juegos, música, hardware, software...
4. ¿A qué Institución pertenece el aula virtual?	INSPT – UTN (en otra asignatura)
7. Expresar tus conocimientos acerca de la utilidad de los foros virtuales?	Aclaran dudas, permiten intercambiar soluciones y opiniones. Son una ayuda colectiva.

## ANEXO 5:

### EVALUACIÓN REALIZADA AL TÉRMINO DE LA EXPERIENCIA

La siguiente es la lista de actividades que el profesor propuso al finalizar el trabajo en el aula virtual (Pág. 161– Cap. VI)



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
INSTITUTO NACIONAL SUPERIOR DEL PROFESORADO TÉCNICO

*Realizar las siguientes actividades, pueden realizarse con soft matemático a mano.*

- 1) Graficar un plano que atraviese a los ejes en  $x=3$ ,  $y=4$ ,  $z=5$  y luego escribir la expresión del plano.
- 2) Graficar un plano paralelo al eje  $x$  y luego escribir la expresión del plano.
- 3) Graficar un plano paralelo al plano coordenado  $xz$  que pase por  $y=4$  y luego escribir la expresión del plano.
- 4) Dado el campo escalar:  $f(x,y) = x^3 + y^2 - 12x + 2$   
Calcular los extremos y clasificarlos.

La evaluación, presentada a los veinticinco alumnos, arrojó los siguientes resultados:

Actividad	Resuelta...		
	BIEN	REGULAR	MAL
1	22	2	1
2	24	1	0
3	25	0	0
4	21	3	1

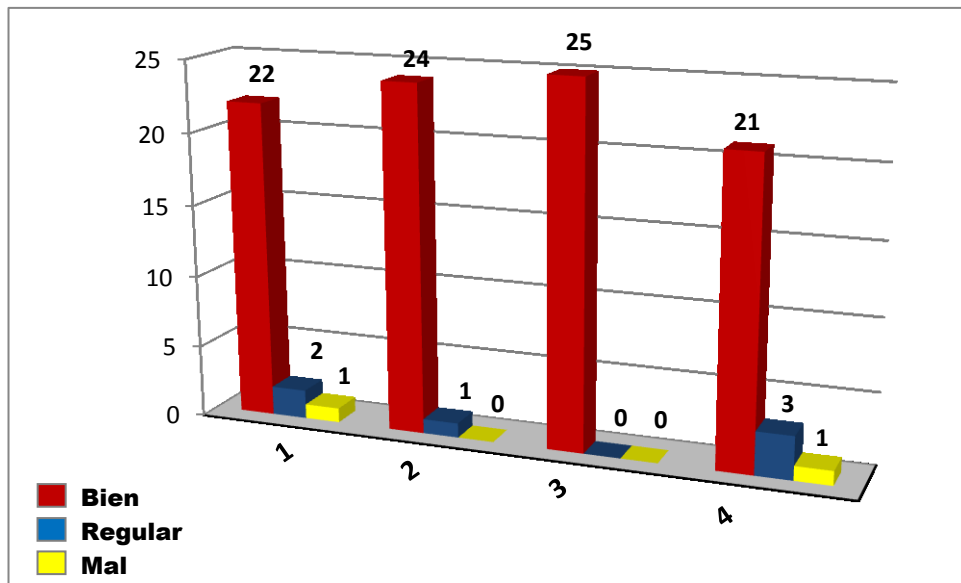


Figura 1: Resultados de la evaluación final.

## **PRESENTACIÓN EN CONGRESOS**

✓ **RELME 27**

27 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (CLAME).

*“Descripción y análisis de las interacciones en el foro de un EVEA”.*

15 al 20 de julio de 2013. Buenos Aires, Argentina.

Presentado como: Comunicación Breve (CB209)

✓ **CIBEM 2013**

VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Sociedad de Educación Matemática Uruguay (SEMUR).

*“Descripción y análisis de las interacciones en el foro de un Aula Virtual de Análisis Matemático II”.*

16 al 20 de septiembre de 2013. Montevideo, Uruguay.

Presentado como: Comunicación Breve.

✓ **RUEDA 2013**

VI Seminario Internacional de Educación a Distancia. Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina.

*“Descripción y Análisis de las Interacciones en el Foro de un Aula Virtual de Análisis Matemático”.*

10 al 12 de octubre de 2013. Mendoza, Argentina.

Trabajo aceptado para presentación como Taller de Intercambio.