

# Experiencia piloto de Educación a Distancia en Química de nivel universitario básico

Alcira Vallejo, Cristina Pogliani, Alicia Jubert

Cátedra de Química para Ingeniería, Facultad de Ciencias Exactas y Facultad de Ingeniería,  
Universidad Nacional de La Plata, 47 y 115, 1900 La Plata, Argentina.  
[vallejo@inifta.unlp.edu.ar](mailto:vallejo@inifta.unlp.edu.ar), [cmp@quimica.unlp.edu.ar](mailto:cmp@quimica.unlp.edu.ar), [jubert@quimica.unlp.edu.ar](mailto:jubert@quimica.unlp.edu.ar)

## Resumen

Se realizó una experiencia piloto en el dictado de la materia Química para estudiantes de las Ingenierías no químicas, dirigida a cursos de nivel básico. La experiencia consistió en la implementación de la modalidad a distancia en el dictado de la última unidad temática, relacionada con *corrosión y deterioro de materiales*. El diseño de los contenidos y las actividades se sustentó en un marco teórico constructivista. Para la presentación de los materiales de estudio y la ejecución de las tareas se utilizó una plataforma educativa gratuita (software libre). El módulo temático se desarrolló en base a la herramienta didáctica de “estudio de casos”, recursos de comunicación asincrónica y trabajo colaborativo en grupos.

**Palabras clave:** enseñanza de la química, educación a distancia, e-learning, trabajo colaborativo, estudio de casos

## Introducción

Las universidades tradicionales actualmente se enfrentan a exigencias crecientes de capacitación y a nuevos desafíos competitivos, por lo que comenzaron a implementar profundos cambios en su estructura organizativa y en su funcionamiento. Muchas de estas universidades están adoptando la estrategia bimodal, reconociendo la importancia del aprendizaje a distancia para brindar mejores y

más avanzados recursos educativos a los alumnos.

La decisión de implementar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) en la enseñanza superior obedece a un cambio de paradigma que comenzó a avizorarse hace más de una década. En esta transformación, las NTIC tienen un lugar preponderante. Dan cuenta de ello varios factores [1]: i) Tiempo: la comunicación *asincrónica* permite al estudiante una mejor administración del tiempo de estudio. ii) Espacio: tampoco la *distancia* es una limitación. Se puede participar en el aprendizaje sin estar presente en el espacio físico de la universidad. iii) Colaboración: se podrá implementar una efectiva colaboración entre diferentes instituciones educativas, facilitando la movilidad de los alumnos por la equivalencia de los contenidos curriculares iv) Evaluación: se irá reemplazando el concepto de evaluación sobre la base de resultados, como es el caso de los actuales exámenes, por la evaluación del *proceso* de aprendizaje, incluyendo la capacidad de investigación, de adaptación, de comunicación, de colaboración, etc. v) Costo: a pesar de una considerable inversión inicial, en una segunda etapa se reducen los costos por la prescindencia de infraestructura edilicia. vi) Mercado: la independencia con relación al tiempo y el espacio permite que la educación se abra al mercado mundial, vii) Formación: la falta de restricciones en el tiempo y en el espacio, promoverá la educación continua y permanente en todos los niveles.

Para afrontar este desafío con éxito, las instituciones educativas no sólo deberán adaptarse a las nuevas tecnologías, sino también

deberán transformar las metodologías tradicionales de enseñanza, adaptándolas a los nuevos paradigmas de la enseñanza-aprendizaje que fueron surgiendo aun antes de la revolución tecnológica de nuestros días. Para ello debe comprenderse la manera en que las NTIC ayudan a crear nuevas formas de aprendizaje, más motivadoras, donde se logre un mayor compromiso de los alumnos, y que éstos puedan construir con mayor independencia su propia formación, en concordancia con una sociedad basada en el conocimiento y en la superabundancia de información.

Las viejas concepciones de la educación como proceso de transferencia y recepción de información, que ven al aprendizaje como un proceso individual, fraccionado y lineal, irán dejando lugar a las nuevas visiones que plantean el aprendizaje como un proceso natural, social, activo y no necesariamente lineal, integrado y contextualizado, centrado en el alumno y no en el profesor. Esta transformación de un aprendizaje mayormente centrado en el docente hacia uno centrado en el alumno, genera un aprendizaje más interactivo y motivador, donde el profesor no tiene ya el rol de transmisor del conocimiento y el estudiante de receptor pasivo de la información [2], sino que tanto unos como otros son participantes del proceso de aprendizaje, donde el docente tiene un rol facilitador del aprendizaje, colaborador, entrenador, tutor, guía y participante, y el estudiante tiene un rol de mayor responsabilidad y compromiso con su propio aprendizaje, produciendo y compartiendo el conocimiento, llevando a cabo actividades colaborativas con otros alumnos [3]. En este contexto las NTICs constituyen una poderosa herramienta para la implementación de estas transformaciones.

Este cambio de paradigma comenzó hace más de tres décadas y dentro de las teorías más prominentes que lo sustentan podemos señalar: la teoría sociocultural, basada en las “intersubjetividades” y la “zona de desarrollo próximo” de Vygotsky [4], la teoría constructivista cuyos precursores fueron Jean Piaget [5] y Jerome Bruner [6], el aprendizaje auto-regulado de Schoenfeld [7], la cognición situada

de Winn, Lave, Brown, etc. [8,9], el aprendizaje cognitivo de Gagne y Ausubel [10, 11], el aprendizaje basado en la resolución de problemas del Grupo de Vanderbilt [12], la teoría de la flexibilidad cognitiva de Spiro [13] y la cognición distribuida de Salomon [14].

Por otro lado, el aprendizaje a través del estudio de casos fue aplicado en la modalidad presencial por la Universidad de Harvard desde hace un siglo. Esta herramienta se usó principalmente en áreas como Medicina, economía y ciencias jurídicas, aunque actualmente se utiliza en otras disciplinas. Éstas tienen en común que plantean problemas que no son posibles de resolver por una técnica analítica, ya que no tienen una única solución correcta. Por ello el método de casos es usado cuando se requiere la habilidad de resolver problemas complejos, no estructurados [15], permitiendo, así, superar la brecha muchas veces existente, entre la teoría y la práctica, creando la oportunidad a los alumnos de enfrentarse a la complejidad y ambigüedad de los problemas reales con los que se encontrarán en su futura vida profesional.

El contexto para nuestra experiencia es un curso a distancia de la unidad temática “*Corrosión y deterioro de materiales*” de las carreras de Ingeniería, ya que estas disciplinas continuamente presentan problemas de final abierto, tanto de diseño como de análisis, selección, planificación e incluso decisiones empresariales. Los problemas que se plantean en el curso son derivados de la experiencial real, e intentan reflejar las cuestiones con las que se enfrentan cotidianamente los ingenieros.

En cuanto a la modalidad elegida, cabe destacar que la educación a distancia ha surgido como inquietud, en los últimos años, en la mayoría de las cátedras del ciclo básico de las carreras de Ingeniería de nuestra Universidad. Este interés se debe a dos razones fundamentales: por un lado la necesidad de reforzar y promover un mejor aprendizaje y, por otro, la proyección del dictado de estas materias en el futuro, debido al crecimiento de la demanda de estas carreras, ya que la modalidad permite, con la infraestructura existente, la atención

simultánea de una cantidad mayor de estudiantes.

En este trabajo primero presentaremos una breve descripción del método de estudio de casos en general y luego mostraremos y discutiremos los resultados obtenidos en su aplicación a distancia. Por último presentaremos las conclusiones y los lineamientos para trabajos futuros.

## El método de estudio de casos

La herramienta del estudio de casos fue extensamente tratada por Easton [15], quien plantea una sucesión de siete etapas para la solución de un caso, con las correspondientes actividades que deben realizar los alumnos en cada una:

Etapa 1: Es el momento de la comprensión del problema, del conocimiento de la situación.

Etapa 2: Diagnóstico de las áreas problemáticas.

Etapa 3: Generar diferentes soluciones alternativas.

Etapa 4: Predecir resultados

Etapa 5: Evaluar alternativas (pros y contras)

Etapa 6: Redondear el análisis

Etapa 7: Comunicar los resultados, presentar la solución del caso

El valor de este análisis es que la solución del caso está desarrollada a través de un proceso secuencial, dividido en partes. Cada etapa puede estar representada por una actividad separada cuando la metodología se realiza mediante la computadora [16]. A pesar de que por sus características esta técnica es, en principio, adecuada para su implementación a distancia, todavía no ha sido empleada en forma exhaustiva en las aulas virtuales universitarias.

## El caso a distancia

La adaptación de esta metodología involucra algunos aspectos importantes, como es presentar el caso de una manera vívida, para lograr la motivación y mejor recepción por parte de los alumnos. La presentación puede

involucrar material multimedial, con figuras, fotografías, esquemas, documentación, etc. Las siguientes etapas deben mediatizarse a través de herramientas de comunicación que sean fluidas y que fomenten la participación y la discusión. Pueden emplearse foros, chats, e-mail, etc. Estas etapas incluyen una participación activa del profesor/tutor, que debe incluir preguntas orientadoras que ayuden a los estudiantes a analizar el caso. En la última etapa los estudiantes deben realizar un informe con la solución, en forma individual o grupal, y enviarla al docente para ser evaluada. Cabe destacar que la totalidad del proceso puede ser evaluada: el grado de participación, la calidad de las intervenciones en las discusiones, la entrega de las actividades requeridas en tiempo y forma, el informe final, etc.

## El entorno de aprendizaje

El instrumento para ser utilizado en esta experiencia debía cumplir con varios requisitos que posibilitaran la realización de las actividades requeridas: el acceso al material donde se expone el caso, el medio de discusión y la manera de editar una respuesta. El entorno colaborativo elegido para llevar a cabo nuestra experiencia fue la plataforma educativa "Moodle" [17]. Esta plataforma es un software libre alojado en el servidor de nuestra Facultad, y no requiere su instalación en las PC de los alumnos, permitiendo el acceso desde cualquier computadora. Esta plataforma incluye un conjunto de aplicaciones que fueron utilizadas para esta experiencia:

- formulario de inscripción, donde los alumnos pudieron matricularse por sí mismos
- repositorio de archivos, donde se alojaron los documentos y materiales, que los alumnos pueden leer on-line o descargar en su PC
- pizarra de novedades, donde se les informaba de las próximas actividades, cambios de fecha, etc.
- calendario: allí se señalaron las fechas y horarios para la apertura y cierre de los fo-

ros, como así también la fecha de entrega de los trabajos.

- modalidad grupal: esta forma de trabajo permitió la creación de grupos, que luego participaron en los foros de discusión y en la elaboración del informe final
- foros de discusión, generales o grupales, con fecha de apertura y clausura, con posibilidad de hacer evaluación de las intervenciones
- Editor de texto colaborativo (WIKI), donde los alumnos realizaron el informe grupal, pudiendo editar el texto juntos, viendo la misma pantalla en una sesión simultánea, de manera de poder corregir fácilmente las diferentes versiones del texto.

Cabe destacar que la versión utilizada de la plataforma no contemplaba la utilización de correo interno. Esa falencia ya fue superada en las versiones más actuales de Moodle.

## Los materiales

### Puzzle interactivo

La página de presentación del módulo incluye una imagen interactiva (Fig.1) que permite acceder a diferentes tópicos orientadores:



Fig.1. Imagen interactiva

Allí se detallan los conocimientos previos que deben poseer los alumnos para realizar la actividad propuesta, los objetivos de la actividad y un mapa conceptual que resume los principales aspectos del tema.

## Manual de ayuda para el uso de Moodle

Se incluyó un manual explicativo para la utilización de la plataforma, adaptado de la versión en español que se encuentra en el sitio oficial de Moodle. La adaptación incluyó imágenes de nuestro propio portal, como se puede apreciar en la Fig.2.



Fig.2. Página del manual donde se ilustra la página principal de la asignatura y la barra de navegación

El manual se diseñó en formato PDF y se encontraba disponible para su consulta online o para descargar en la PC del usuario.

### Documento inicial

Se confeccionó un archivo (Fig. 3) que



Fig. 3. Imagen de la portada del documento inicial

incluía una descripción de las actividades a realizar para la aprobación del módulo, un listado y descripción de todos los materiales, las pautas para la participación en los foros de discusión y en las páginas WIKI, y, finalmente los criterios de evaluación que se emplearían.

## Guía didáctica

La lectura de la guía didáctica conforma un primer momento de acercamiento al tema de corrosión, a través de la descripción de diferentes procesos corrosivos en la vida cotidiana, conjuntamente con experiencias realizadas en el laboratorio de la cátedra, mostradas por medio de fotografías digitales y material descriptivo adicional. Mediante estas experiencias se trató de mostrar una correlación entre los fenómenos de corrosión que

ocurren en el laboratorio y las situaciones reales, destacando la importancia económica de los mismos.

Cada actividad incluía preguntas y situaciones problemáticas cuya resolución debía ser efectuada por los alumnos en forma individual. Estas actividades debían ser enviadas a los respectivos tutores en el lapso estipulado. El material de lectura y apoyo fue el libro-CD elaborado por la cátedra, más la bibliografía ampliatoria. Esta guía didáctica contaba, además, con ejercicios de auto evaluación, para permitir al alumno monitorear su proceso de aprendizaje.

En la Figura 4 puede observarse la portada de la guía, con iconografía especialmente diseñada, y una página interior donde se muestran fotografías de las experiencias realizadas en el laboratorio.



Fig.4. Reproducción de la portada y de una página interior de la guía didáctica

## Descripción del caso de estudio

Se elaboró un documento con un diseño narrativo que describía en forma intensiva la situación a resolver (Fig. 5).

Los elementos para el análisis fueron presentados como una historia, narrada con formato epistolar, donde se simulaba un pedido de asesoramiento a un profesor de ingeniería y sus alumnos. El caso se basaba en un

problema de corrosión metálica en una granja situada en ambiente marítimo.

## Indicaciones para el informe escrito

La etapa final de la resolución del caso requería, por parte de los alumnos, una toma de posición definitiva y su defensa a través de un informe técnico conteniendo toda la evidencia que respaldase la posición. Para ello se



Fig.5. Reproducción de la página inicial del caso de estudio

elaboró un documento con indicaciones para la elaboración del informe técnico. En este documento se daban pautas generales para la presentación de informes y se destacaba la importancia de presentar y comunicar en forma correcta el trabajo realizado. Allí se les sugiere a los alumnos dividir el informe en varios ítems: resumen, introducción, discusión y resultados, conclusiones y bibliografía.

## Momentos del aprendizaje

### 1. Acceso a los materiales, afianzamiento con la plataforma educativa

Los alumnos inscriptos fueron 33. De éstos, los que ingresaron a la plataforma y descargaron el material a su PC fueron 24. Éstos fueron divididos en tres grupos al azar, cada uno a cargo de un tutor.

### 2. Lectura y resolución de la guía didáctica

En este primer acercamiento al tema, los alumnos debieron leer la guía y la bibliografía respectiva y enviar en tiempo y forma a su tutor las respuestas a las problemáticas planteadas.

La corrección de los trabajos tuvo como eje central apoyar al alumno en el proceso de aprendizaje. Se trabajó en profundidad con aquellas proposiciones, cuestiones y/o respuestas que contenían errores conceptuales, o no se encontraban expresadas claramente, haciendo la debida devolución de los trabajos con las correcciones sugeridas. Otro punto importante en la corrección de las actividades fue enfatizar las propuestas y los planteos creativos.

Las actividades revisadas fueron enviadas a los alumnos, para que revieran su tarea y siguieran trabajando e investigando las nuevas situaciones, siempre con la posibilidad de interactuar con su tutor vía correo electrónico, generando de esta manera un feed back entre el docente y el alumno, enriquecedor para ambos. Esta metodología intenta llevar al alumno a concebir la corrección como un paso más en el proceso de su aprendizaje. Se pudo observar una buena recepción de las sugerencias realizadas por el tutor. Esta actitud se reflejó en la concreción de un trabajo de mayor calidad que el entregado por primera vez. La tabla siguiente muestra los resultados en las diferentes instancias:

Número de alumnos:	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Participantes iniciales del curso	7	8	9
Que entregaron la actividad en tiempo y forma	6	5	4
Que debieron corregir la actividad	6	5	4
Que entregaron la actividad con las correcciones indicadas	4	4	3
Participantes aptos para la segunda etapa	4	4	3

Como se observa en la tabla, no todos los alumnos entregaron sus actividades y por ende no estuvieron en condiciones de continuar con la siguiente etapa. Al ser alentados

por su tutor, vía e-mail, para entregar la actividad, cuatro alumnos comunicaron su intención de no participar en el curso, fundamentalmente por no tener tiempo disponible. Otros adujeron

problemas técnicos para el acceso a la plataforma (URL errónea, problemas con el nombre de usuario y contraseña, etc.), aunque en dos casos pudo constatarse que faltaron a la verdad, ya que se tenía registrado su acceso (día, hora, tiempo de permanencia, secciones visitadas, etc.) en varias oportunidades. Los alumnos que adujeron problemas técnicos, solicitaron un plazo adicional para realizar la tarea, que les fue concedido, aunque finalmente no cumplieron con la entrega. Cabe destacar que algunos alumnos ingresaron a la plataforma, bajaron parte del material, incursionaron a través de la lista de participantes manifestando curiosidad pero no suficiente interés como para encarar la tarea.

Con respecto a la participación en esta primera etapa registró el número de correos electrónicos de consulta enviados por los alumnos, ya que nos permitió evaluar el grado de incertidumbre que generó en ellos la modalidad a distancia. Los primeros correos fueron consultas a los tutores acerca del manejo de la plataforma. Se creó, también, con ese fin, un foro específico, para plantear dudas técnicas o relacionadas con la modalidad de la experiencia. En una segunda instancia los correos trataron acerca de las consignas planteadas en las actividades y luego a la entrega y discusión de las mismas.

Hubo alumnos que realizaron su actividad, como también su corrección, sin intervención por esta vía, mientras que otros, para la misma consigna, necesitaron un mayor número de aclaraciones. En promedio los alumnos enviaron 4 correos electrónicos, y el número máximo de correos enviados por un mismo alumno fue 12.

### **3. Estudio del caso y participación en los foros de discusión**

Se habilitaron dos foros de discusión consecutivos, donde los tutores plantearon preguntas orientadoras para la resolución del caso, que promovían un análisis profundo de los datos que podían encontrarse en la narración. Por ejemplo:

- *¿Cómo reformularías con tus palabras el/los problema/s central/es de la historia?*

Apunta a identificar inicialmente los problemas que requieren análisis para poder mantener una discusión posterior centrada en ellos.

- *¿Qué aspectos de la información del relato te parecen centrales y cuáles superfluos? ¿Por qué? ¿Se puede establecer algún tipo de vinculación entre los diferentes sucesos narrados?*

Estas preguntas ayudan a no dejar pasar por alto datos que en una primera lectura aparecen como irrelevantes pero que no lo son. Por otro lado, la vinculación de hechos aparentemente aislados, es clave en la solución de muchos problemas, por ejemplo de análisis de fallas.

- *¿Cómo explicas la diferencia de comportamiento a la corrosión de conexiones idénticas?*

- *El ingeniero resolvió el problema cambiando el conector por uno semejante al anterior. ¿Encuentras desventajas en esa solución? ¿Se puede calcular la vida útil del componente reemplazado?*

### **Criterios de evaluación de la participación en los foros**

A los fines de evaluar la participación en los foros, se definieron criterios de evaluación para obtener la calificación final. Los mismos fueron ponderados de diferente manera, asignándoles su respectivo porcentaje en el resultado final.

Los criterios de evaluación fueron:

a. Precisión y pertinencia del aporte: Se evaluó en qué medida la exposición se ajustaba al tema de debate planteado.

b. Referencias bibliográficas: Evalúa si se ha hecho referencia a los textos recomendados u otras fuentes de consulta.

c. Mención a aportes de compañeros: Este criterio considera si se ha hecho mención a los aportes de otros compañeros.

d. Cantidad de aportes: el número mínimo de aportes fue fijado en dos intervenciones por

cada foro. Este requisito se les informó previamente.

e. Extensión: Considera la extensión del aporte escrito. No se pautó previamente ningún requisito en cuanto a la extensión de cada aporte.

El nivel de participación dentro de los grupos no fue uniforme. Hubo muchos casos en que las respuestas se limitaron al número de participaciones mínimo estipulado como requisito, con corta extensión y sin citar las fuentes de información. A través del contacto por vía e-mail que se mantenía paralelamente con los tutores, se pudo percibir cierta incertidumbre en cuanto a la valoración de los aportes y su rol en la resolución del caso, como así también se notó cierta dificultad en la expresión escrita y en la valoración del trabajo colaborativo.

Se encontraron tres tipos de patrones de participación: el comunicativo, donde los alumnos respondieron a los mensajes en forma elocuente y con mayor frecuencia que el resto, el pasivo, donde se constató que los alumnos habían ingresado al foro y por lo tanto puede suponerse que leyeron los mensajes de sus compañeros pero respondieron con poca frecuencia, y por último el grupo no participativo, donde no se registraron eventos de ingreso al foro por largos períodos y las participaciones fueron mínimas.

Respecto del proceso de aprendizaje desde el punto de vista actitudinal, se valoraron en los alumnos las actitudes que implicaron iniciativa personal, reflexión, debate intelectual y crítico, generación de planteamientos y problemas, búsqueda de nuevas alternativas, originalidad, etc.

Hubieron alumnos que plantearon sus dudas y buscaron posibles respuestas en diferentes fuentes de información (Internet, libros de la biblioteca de la facultad, etc.), llegando a realizar los aportes más significativos. Otros alumnos sólo sumaron a la discusión algunos puntos interesantes. Se dieron varios casos en que alumnos que comenzaron con una fuerte propuesta de resolución del problema fueron cambiando su opinión, en la medida que sus

compañeros planteaban otras posibles soluciones con argumentos firmes.

Cabe mencionar otras actitudes, como por ejemplo, la de alumnos que no participaron con aportes elaborados por ellos mismos, sino que se limitaron a apoyar las propuestas de los demás compañeros, o la del alumno que realizó 12 consultas por correo electrónico, siendo el que más necesitó apoyo por parte del tutor, y que hizo su aporte al foro cuando prácticamente todos los demás habían acordado una solución general del caso.

Es interesante destacar la presencia, en las intervenciones de los alumnos, de frases que convocaban al esfuerzo, la colaboración y la responsabilidad, fomentando el espíritu grupal.

Valen algunos ejemplos:

- *Che, tendríamos que ponernos las pilas y comenzar a darle forma al informe, porque se nos va a venir encima la fecha de entrega.*

- *¡Por favor, necesito que entren, no se cuelguen ahora!*

- *¡Vamos, chicos, vamos a meterle ganas a esto y a resolverlo, que no es tan difícil!*

- *¡Tu único aporte es tu falta de responsabilidad con tus compañeros de grupo! (reproche de un alumno a otro de su mismo grupo)*

#### **4. Elaboración del informe final mediante la wiki**

En la confección del informe se pueden tener en cuenta dos miradas: por un lado se propone a los alumnos que se conviertan en autores y protagonistas, haciendo, ante los distintos planteamientos, relaciones, deducciones, juicios críticos, inducciones, hipótesis, así como generando nuevas alternativas al problema. El informe es un ejercicio de autoría, en el que expresan sus criterios, asociaciones, sugerencias o manera personal de hacerlo. Les permite relacionar el contenido de los textos escritos con aspectos concretos de la realidad. Se prepara a los alumnos para diseñar lo que

van a hacer, para observar y analizar lo que están haciendo y para resumir e interpretar lo que han hecho.

Por otro lado, la wiki como herramienta colaborativa, facilita la construcción cooperativa: se fomenta el diálogo, el debate y la búsqueda de soluciones en grupo. Se plantea un proyecto de trabajo que no sólo favorece el trabajo colaborativo, sino también posibilita una motivación mantenida, al entrañar sucesivos problemas que se han de resolver.

Es curioso notar, en cuanto a la resolución del caso, que los informes no fueron del todo satisfactorios. A pesar que los tutores realizaron preguntas orientadoras, reforzando aciertos e indicando errores, algunos alumnos persistieron hasta el final en los errores iniciales, hecho que se percibió en los informes finales.

### **5. Realización de la encuesta (actividad optativa)**

Como última actividad se les solicitó a los alumnos que completen una encuesta, en forma optativa, sobre la experiencia realizada. La encuesta forma parte de las herramientas de la plataforma educativa. De los doce alumnos en condiciones de responderla, once accedieron a hacerlo, nueve de los cuales también completaron el campo donde se les pedía que realicen un comentario libre. Es interesante transcribir algunos de ellos\*:

*- En mi opinion es muy buena la experiencia y tambien muy util ya que estimula mucho al estudiante en la investigacion en otros medios y hay un contacto mas personalizado con el docente.*

*- En lo personal siento que este curso se dio muy sobre la hora con los parciales y que haber ido a clase me hubiera llevado bastante menos tiempo. Me parece bien lo de participar en los foros pero como mi grupo era muy reducido no saltaban temas de discucion casi nunca. Pero hay algo que valorro mucho que no se tiene en el dia a dia en clase: que cuando uno esta equivocado siempre hay alguien*

*ahi para encaminarte nuevamente y entender bien lo que no entendias.*

*- Hablando con unos compañeros de otra materia (uno esta en el curso a distancia y el otro no) estuvimos de acuerdo en que gracias a este curso a distancia aprendimos mucho sobre el tema tratado que de la manera convencional no lo hubiesemos hecho, por el simple motivo que lo hubieramos estudiado para saberlo el día del examen o como un simple tema de una materia, con este sistema nos interiorizamos mas para poder tener los conocimientos y poder realizar el primer trabajo, y luego tratar de resolver el caso, y sin darnos cuenta terminamos sabiendo mucho sobre el tema.*

*- Me parecio una experiencia positiva, ya que creo despierta mayor interés por el tema desarrollar. Particularmente, me sirvió mucho para comprender el tema de una manera mas reflexiva y completa.*

*- El único inconveniente que le encuentro a esta forma de trabajo son los tiempos, es decir, para la misma actividad requiere más tiempo que un práctico presencial.*

\* Se respetó la ortografía y sintaxis original

### **Conclusiones**

La experiencia resultó sumamente estimulante para los alumnos, por su contenido y su enfoque motivacional. La misma les permitió aplicar los conocimientos adquiridos en el tema de corrosión a casos concretos y situaciones de la vida diaria y/o profesional. También resultó una experiencia estimulante para el docente por el grado de relación y participación docente-alumno y la retroalimentación continua, por el énfasis puesto en la investigación de los actores de la experiencia y por los espacios de discusión que generaron, tanto en el equipo docente como en los grupos de alumnos, un nivel de compromiso individual y de comprensión superior, tanto del tema específico como del trabajo colaborativo.

## Referencias

- [1] UNESCO. "La educación superior en el Siglo XXI. Visión y Acción". Conferencia mundial sobre la educación superior. París 5 al 9 de octubre de 1998.
- [2] Sandholtz, J., Ringstaff, C., y Dwyer, D. (1997): *Teaching with Technology*. Teachers College Press, Nueva York.
- [3] Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., y Russell, J. (2000): *Instructional technology for teaching and learning*. Upper Saddle River, Merrill/Prentice hall, Nueva Jersey.
- [4] Vygotsky, L.S. (1978): *Mind in Society*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- [5] Sociedad Jean Piaget. (2001): [Online] URL: <<http://www.piaget.org>>
- [6] Forero A. [Online] URL: <<http://elcentro.uniandes.edu.co/equipo/miembros/anfore/bruner.htm>>
- [7] Schoenfeld, A. H. (1987): *What's all the fuss about metacognition?*, en A.H. Schoenfeld (ed.). *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [8] Brown, J.S., Collins, A., y Duguid, P. (1989): *Situated Cognition and the culture of learning*. *Education Researcher*, 18, 32-42.
- [9] Winn, W. (1993): *A constructivism critique of the assumptions of instructional design*, en Duffy, T., Lowyck, J., y Honassen, D. (eds). *Designing Environments for the Constructive Learning*. Berlin: Springer-Verlag.
- [10] Galagovsky, L. R. (2005), *Modelo de aprendizaje cognitivo sustentable como marco teórico para el modelo didáctico analógico*. [Online] URL: <[http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/material/Simposios/05\\_Paradigma\\_de\\_comp/Galagovsky\\_289.pdf](http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/material/Simposios/05_Paradigma_de_comp/Galagovsky_289.pdf)>
- [11] Chacón, F. (2203), *Mind-Mapping for Web Instruction and Learning* [Online] URL: <[http://www.oln.org/conferences/OLN2003/papers/FUS\\_Chacón.pdf](http://www.oln.org/conferences/OLN2003/papers/FUS_Chacón.pdf)>
- [12] Thompson, A. D. Simonson, M. R. y Hargrave, C. P. (1996). *Educational Technology a Review of the Research* (2nd ed). Ames. Iowa. Association for Educational Communications and Technology.
- [13] Spiro, R.J., Coulson, R.L., Feltovich, P.J., y Anderson, D. (1988): *Cognitive flexibility theory: Advances knowledge acquisition in ill-structured domains*, en V. Patel (ed.), *Proceedings of the 10th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [Reimpreso en Ruddell, R.B. y Ruddell, M. R. (1994): *Theoretical Models and Processes of Reading* (4ª edición). Newark, DE: International Reading Association.]
- [14] Salomon, G. (ed.) (1993): *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge University Press.
- [15] Easton, G. (1982). *Learning from Case Studies*. London: Prentice Hall.
- [16] Rosatelli, M. C., Self, J. A. (2004) *A Collaborative Case Study System For Distance Learning*, *International Journal Artificial Intelligence in Education* 14, 1-29
- [17] <http://www.moodle.org>