

**EMPLEO DE PORTAFOLIOS EN LA EVALUACIÓN CONTINUA DEL ESTUDIO DE CASOS**

**Mónica Scardigli, Carolina Cordon, Patricia Aurucis, Alicia Álvarez**  
UDB Matemática, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional.  
Argentina  
mgscard@hotmail.com, carocordon@gmail.com, piaurucis@fibertel.com.ar,  
ingaliciaalvarez@yahoo.com.ar

**Resumen**

Se presenta una experiencia empleando portafolios para abordar las distintas etapas de un caso presentado a estudiantes de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica correspondiente al primer nivel de las carreras de ingeniería en la UTN-FRBA. El empleo de la modalidad de portafolios permite al docente efectuar un seguimiento personalizado de la evolución de cada grupo en el tratamiento del caso planteado, para poder intervenir y guiar al estudiante para que mejore sus propias producciones escritas. Este tipo de experiencias propician la autogestión de los aprendizajes, y motiva a los estudiantes al estudio del tema mediante aplicaciones a problemas concretos.

**Introducción**

En las carreras de ingeniería recibimos alumnos que deben prepararse para mejorar las condiciones del medio ambiente que habitan, adaptarse a los cambios vertiginosos del siglo XXI y aprender a trabajar en equipo con profesionales tanto de su propia área como de diversos campos del conocimiento, para llegar a las mejores y más eficientes soluciones, potenciando sus conocimientos con los de sus colegas.

El trabajo en equipo de nuestros alumnos debería fomentar la adquisición de ciertas competencias, tales como: la comprensión, la planificación, la indagación de diferentes estrategias, el intercambio de puntos de vista, etc. Por otra parte, los estudiantes de ingeniería necesitan alcanzar la competencia de resolver problemas de la profesión, los cuales son en su mayoría interdisciplinarios, por esta razón es necesario desde las materias básicas plantear situaciones problemáticas que permitan a los estudiantes desarrollar estrategias similares a las que deberán desplegar en el ejercicio de su profesión.

En este contexto y en el marco del PID “El estudio de casos aplicado a la enseñanza y al aprendizaje de matemática en carreras de ingeniería” radicado en UTN-FRBA, los docentes integrantes del mencionado proyecto hemos diseñado una serie de casos para aplicar en asignaturas del área matemática. En el transcurso de la implementación de dichas actividades, se ha observado cierta dificultad manifestada por los estudiantes para efectuar la presentación en tiempo y forma de las entregas de los trabajos realizados. Por esta razón se ha optado por aplicar la modalidad de entregas por portafolios, con el objeto de ir guiando a los estudiantes durante las diversas etapas de resolución del caso planteado.

### **Marco teórico**

La importancia del uso del estudio de casos como estrategia de enseñanza y su especial riqueza en asignaturas básicas radica, entre otras cosas, en la posibilidad de vincularlas con otros saberes y ubicarlas en contextos de aplicación reales y concretos.

Los casos son narraciones que describen una situación real o hipotética y que nos presentan un dilema. Como sostiene Selma Wassermann (2006) “al enfrentar problemas complejos, los personajes de los casos luchan con variables que los confunden y les hacen desear que hubiera respuestas fáciles. Estos son los << anzuelos >>: los asuntos inacabados con que << terminan >> los casos. El dilema que el caso plantea es la fuerza que mueve las discusiones animadas” ( p.77). Al respecto, Edith Litwin (2009), señala que: "un buen caso provoca la discusión, incita a tomar partido, a reconocer controversias y a la búsqueda de mejores razones para continuar analizándolo. Despierta el interés de los estudiantes y los desafía a pensar"(p.96).

Por otra parte, el empleo de la modalidad de portafolios, para abordar la resolución del caso planteado en sus diferentes etapas, permite al docente ir guiando a los estudiantes en cada entrega para que puedan ir mejorando sus producciones escritas.

El portafolios, como señalan Pano, Fridman, Martínez, Torre y Zion (2011) “es un instrumento de evaluación que consiste en una colección deliberada, sistemática y organizada de trabajos de los estudiantes y sus reflexiones sobre ellos”. (p. 75).

Los portafolios representan una actividad que involucra a los alumnos y les permite interactuar y como resultado de la misma desarrollar numerosas capacidades: análisis, síntesis, producción, creación, interacción con los demás, etc. En este sentido, resulta muy útil el empleo de portafolios como recurso didáctico, ya que como señala Gabriela Murillo Sancho (2012) “mejorar los propios desempeños utilizando una herramienta como esta, resulta ser el principal desafío de los procesos evaluativos que se realicen a través del portafolios” (p. 3)

El trabajo con portafolios constituye, como sostiene Litwin (2009) “un registro de los aprendizajes en tanto reúne materiales que se elaboran en el proceso del aprender” y sigue explicitando “se incluyen las mejores producciones de los estudiantes luego de sus procesos de elaboración” (p.177). En nuestro trabajo utilizamos los portafolios con un doble objetivo: como una nueva herramienta de trabajo para los alumnos aplicable a numerosas situaciones a lo largo de su desarrollo profesional y como herramienta de evaluación continua.

### **Desarrollo**

Conforme se fue trabajando con estudio de casos en asignaturas del área de matemática tales como Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica y Probabilidad y

Estadística, advertimos las dificultades que tienen los estudiantes para entregar el trabajo resuelto en tiempo y forma. Por esa razón y con el objeto de guiarlos en la mejora de sus producciones escritas, es que se adoptó la modalidad de portafolios para abordar un caso que se les presentó a estudiantes de Álgebra y Geometría Analítica pertenecientes a los cursos de integrantes del antes mencionado proyecto de investigación.

El caso planteado está construido a partir de un problema de modelización inversa en el que se pide la ubicación de una locación una vez que han cambiado las condiciones iniciales de su entorno.

Los estudiantes deben discutir y resolver el caso planteado trabajando en grupos, ya que, como señala Wassermann (2006): "otra característica de la enseñanza basada en el método de casos es la oportunidad que tienen los alumnos de discutir, reunidos en pequeños grupos, las respuestas que darán a las preguntas críticas" (p. 21).

En las distintas instancias de defensa, cada grupo presenta un folio con su desarrollo.

Los folios representan el reflejo de la evolución en la adquisición de los conceptos de cada uno de los equipos. Existe una interacción constante entre los alumnos y el docente. A medida que se avanza en la presentación de los temas de la materia, los alumnos van contando con nuevas herramientas que emplean en nuevos intentos de formalización y resolución del caso de estudio y registran cada uno de esos progresos en un nuevo folio.

Se proponen tres instancias para la presentación de los avances de cada equipo. En la primera, los estudiantes abordan el caso mediante el empleo de vectores y conjeturan, en forma gráfica una primera respuesta a la situación problemática planteada. Conforme se van desarrollando los contenidos de la asignatura, en la segunda instancia de entregas, los alumnos formalizan el planteo anterior, algunos grupos empleando números complejos y otros utilizando matrices de rotación.

Finalmente, la última instancia de defensa del trabajo, consiste en la entrega por parte de cada grupo, de la mejor producción que pudieron realizar para la resolución del caso planteado, atendiendo a las sugerencias realizadas por el docente en la entrega anterior.

En este sentido y como destacan Pano y otros (2011) : "El valor de los portafolios radica en ofrecer al estudiante oportunidades para pensar sobre el propio desempeño, comprometiéndose activamente en su evaluación, en particular al pedirles que seleccionen la evidencia que mejor demuestra su habilidad y competencia para resolver una tarea" (p. 75).

Por ello, cada folio muestra un momento en el proceso hacia la resolución del caso, en el que se evidencian las herramientas conceptuales disponibles al momento y su aplicación en la resolución de la situación problemática planteada. Cada folio muestra también las habilidades que los alumnos van adquiriendo en el transcurrir de la experiencia. Según Litwin (2009) "...cada folio ha sido confeccionado, revisado, actualizado, corregido, recoge

sugerencias para el mejoramiento por parte de los docentes y da cuenta del progreso que puede realizar el estudiante.”(p.177)

### **Resultados y conclusiones**

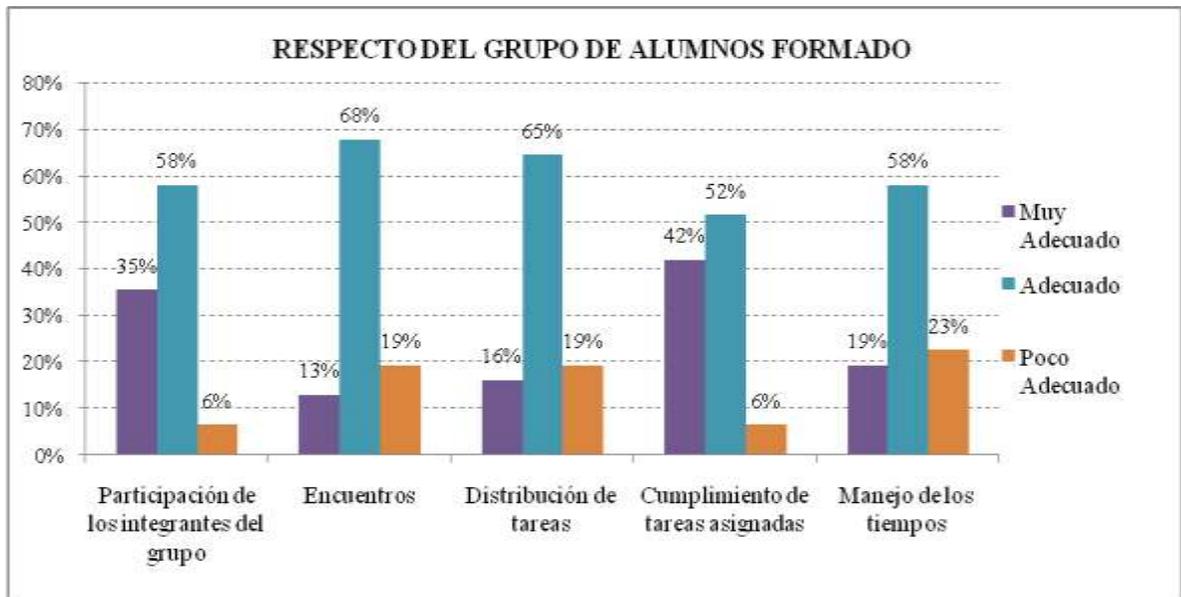
Para elaborar las conclusiones de la experiencia realizada y luego de finalizada la defensa de la última entrega de los portafolios por grupos, se les paso a los estudiantes en forma individual la siguiente encuesta de opinión:

<p><b>Asignatura: Álgebra y Geometría Analítica</b></p> <p><b>Curso:</b> _____ <b>Turno:</b> _____</p> <p><b>1-</b> Respecto al grupo de alumnos formado Muy Adecuado – Adecuado - Poco Adecuado</p> <p>1. Participación de los integrantes del grupo</p> <p>2. Encuentros</p> <p>3. Distribución de tareas</p> <p>4. Cumplimiento de las tareas asignadas</p> <p>5. Manejo de los tiempos</p> <p><b>2-</b> Respecto a su resolución Muy adecuado - Adecuado - Poco Adecuado</p> <p>1. Interpretación de las consignas</p> <p>2. Manejo simbólico</p> <p>3. Manejo operativo</p> <p>4. Elaboración de los resultados</p> <p>5. Manejo de software</p> <p>6. Manejo de los tiempos</p> <p>7. Utilizó bibliografía</p> <p><b>3-</b> Respecto de su participación en el grupo SI –NO</p> <p>1. Percibe el problema planteado:</p> <p>2. Distingue los datos importantes y los accesorios</p> <p>3. Tiene en cuenta la idea de los demás</p> <p>4. Tolera los datos contrarios:   SI                   NO</p> <p>5 Puede dar ejemplo en apoyo de sus ideas</p> <p>6 Interpreta los datos</p> <p>7 Extrae y registra la información con exactitud</p> <p>8. Facilita la discusión en el grupo</p> <p><b>4-</b> Respecto del trabajo con portafolios SI - NO</p> <p>1. Pudo ir mejorando sus producciones</p> <p>2. Le resultó útil este modo de presentación para la resolución del caso</p> <p>3. Está satisfecho con el trabajo final entregado</p>
--

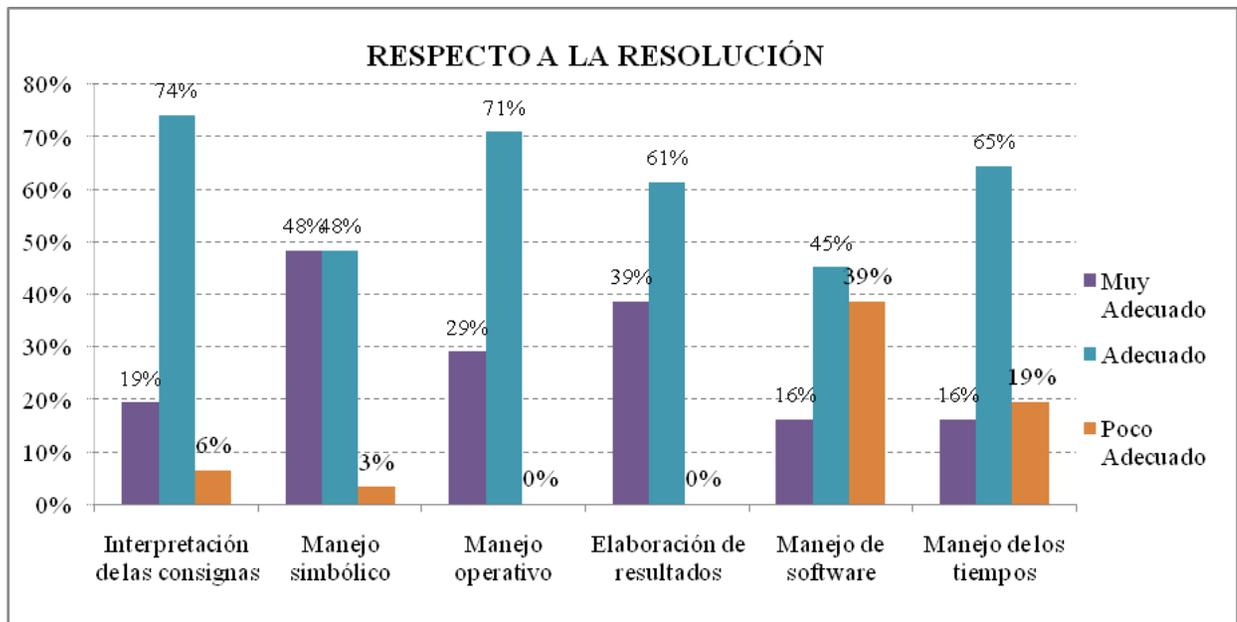
Fig. 1. Encuesta de opinión respecto de la tarea realizada en cada uno de los grupos

## **Propuestas para la enseñanza de la matemática**

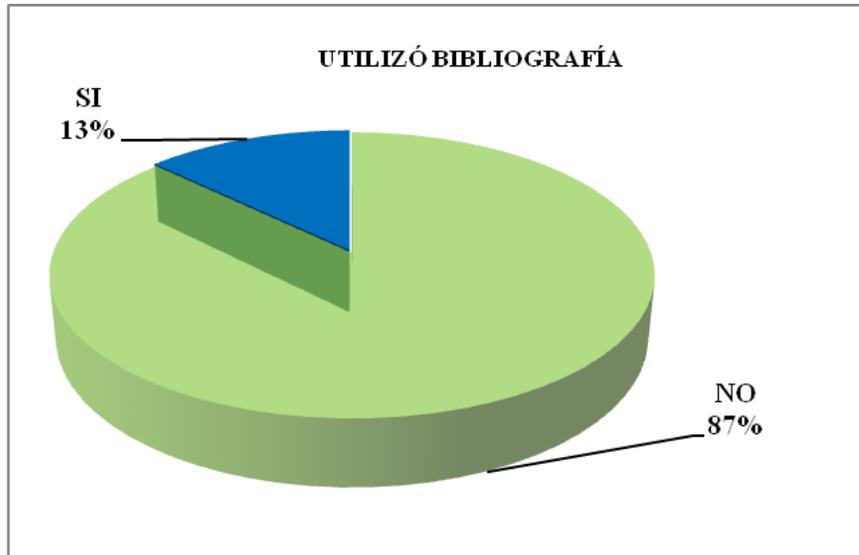
Luego de procesar las encuestas de los alumnos, se elaboraron los gráficos expuestos en las Fig. 2, 3, 4, 5 y 6 que se detallan a continuación:



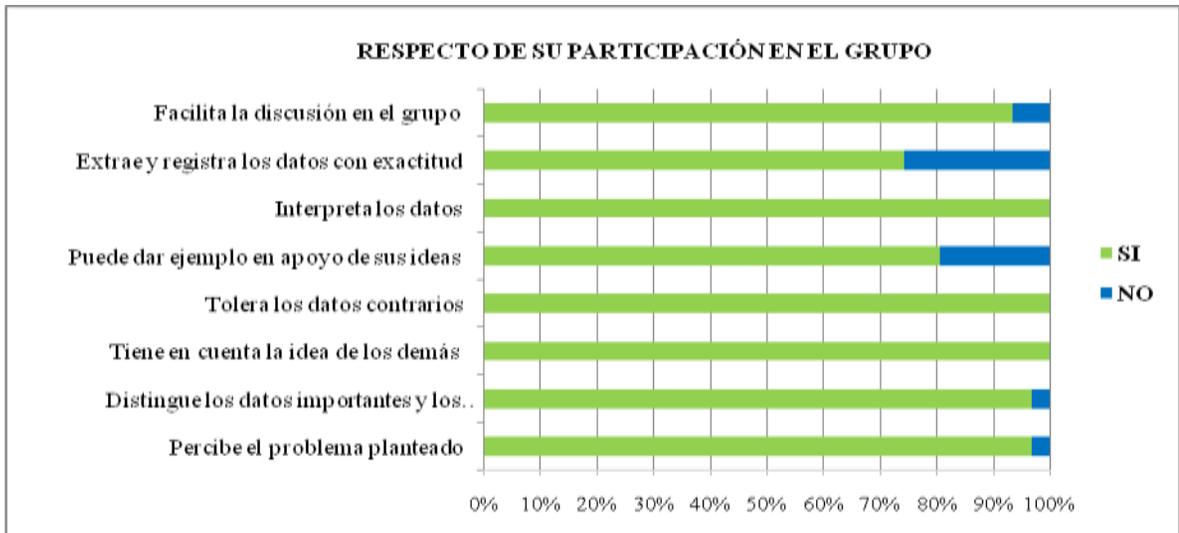
**Fig.2.** Resultados obtenidos respecto de la organización de los integrantes del grupo para abordar el caso presentado.



**Fig. 3.** Resultados obtenidos respecto de la resolución del caso.

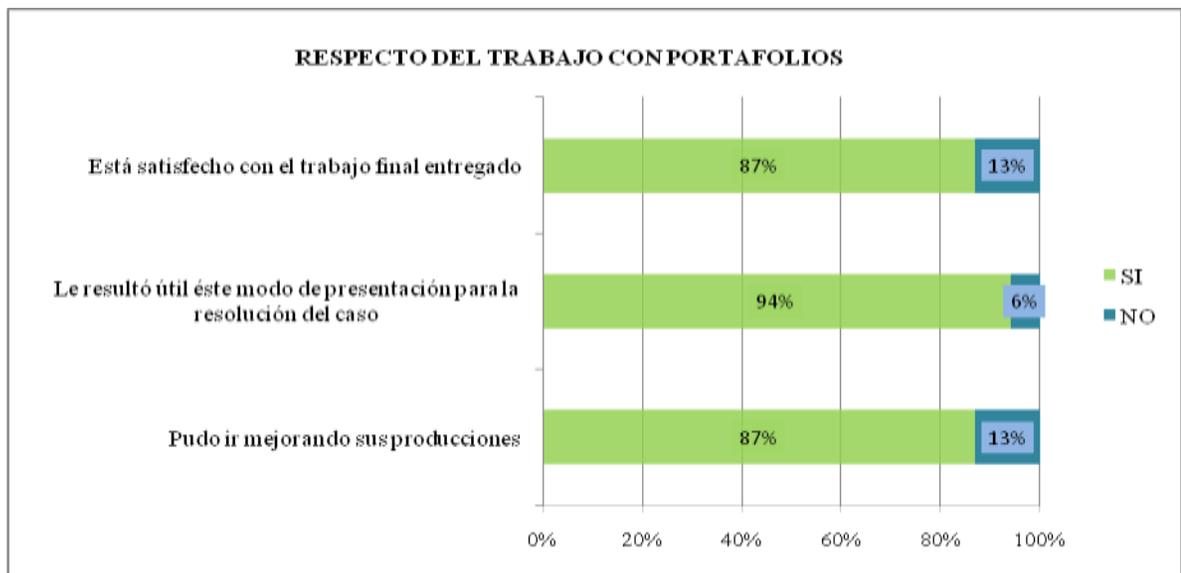


**Fig. 4** Resultados obtenidos respecto del uso de la bibliografía



**Fig. 5.** Resultados obtenidos respecto de su participación en el grupo.

## Propuestas para la enseñanza de la matemática



**Fig. 6.** Resultados obtenidos respecto del trabajo con portafolios

En particular el grupo de alumnos que participó de la experiencia presenta una tendencia positiva para evaluar tanto el trabajo en grupo como la resolución del mismo dentro del equipo, considerando las distintas características evaluadas como adecuadas o muy adecuadas, las tendencias negativas no superan el 23% en ninguna de las categorías de las variables involucradas. Se destaca un porcentaje muy alto en la interpretación de las consignas en forma adecuada o muy adecuada así como también en lo que respecta al manejo operativo.

Es de destacar como algo llamativo a superar el porcentaje de 13% de estudiantes que hacen uso de la bibliografía. En este sentido, el porcentaje de alumnos que respondió haber utilizado bibliografía resulta muy bajo.

Por otra parte, al consultarles respecto de la bibliografía utilizada, algunos consideran los apuntes de clase o las guías de trabajos prácticos como bibliografía, en tanto otros sólo recurrieron a artículos de Internet que no pudieron citar de manera completa y correcta. Cabe destacar que todos los estudiantes tienen acceso a la biblioteca de la facultad, en amplios horarios y aún así no recurren a la gran cantidad de material disponible para ellos.

Para abordar el caso planteado, y conforme a las respuestas de los estudiantes respecto del uso de bibliografía, los trabajos presentados no evidencian la consulta de libros ni en soporte de papel ni tampoco en soporte digital.

Respecto del trabajo con portafolios la apreciación de lo positivo eleva el porcentaje considerando las distintas variables cercano al 90%.

En lo que al docente respecta, los portafolios constituyen un medio que le permite evaluar la etapa evolutiva del alumno respecto de los conceptos con los que se trabaja, así como

también, intercambiar información y ajustar lo que el estudiante aprende y la manera en que él mismo trasmite la información necesaria para que el alumno adquiera, rectifique o ratifique sus preconceptos. Los portafolios permiten conservar los distintos registros de los aprendizajes de los estudiantes y analizarlos pudiendo extraer información respecto de los procesos de comprensión, y así poder brindar un asesoramiento continuo al alumno en su camino hacia la construcción del conocimiento. De esta manera la producción de cada folio, realizada colectivamente y potenciada con la guía del docente resulta sumamente enriquecedora. En esta línea, Murillo Sancho (2012), destaca que: “La mayor fortaleza del uso del portafolio es que convierte los desempeños, análisis y propuestas (acciones de mejoramiento y otros), en el eje de las reflexiones. Permite aprender de ejemplos concretos las fortalezas y las debilidades de las propias acciones y el mejoramiento correspondiente” (p. 22).

En este sentido, consideramos que el uso de portafolios nos brinda información constante y valiosa a todos los participantes, permitiendo realizar ajustes y redirigir el estudio del caso de ser necesarios. Nos permite evaluar, no sólo el proceso y el producto obtenido por cada grupo, sino también el nivel de participación de cada uno de sus miembros.

Finalmente, cabe destacar que, el empleo de portafolios permite que el docente revise los escritos que los alumnos van elaborando y de este modo vaya guiando a sus estudiantes en el proceso de revisar sus propias producciones, ya que como afirma Paula Carlino (2005): “No todos los que escriben revisan como se revisa en el mundo académico. Corresponde a la universidad enseñar las prácticas de escritura y pensamiento propias de ese ámbito” (p. 23).

### **Referencias bibliográficas**

Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económico.

Litwin, E. (2009). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.

Murillo Sancho G. (2012). El portafolio como instrumento clave para la evaluación continua en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 12(1) .

Pano, C.; Fridman,C.; Martinez,A.; Torre,V. y Zion,V.(2011). *Apuntes sobre innovación en educación universitaria*. Buenos Aires: Ediciones Rosel.

Wassermann, S. (2006). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Madrid: Amorrortu editores.