

## ¿EL EMPLEO DE NUEVAS HERRAMIENTAS EN EL AULA VIRTUAL PUEDE MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE CÁLCULO?

Lucía Martín de Pero, Elsa Rodríguez Areal de Torino, Raúl Mentz  
Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina  
lmartin@face.unt.edu.ar, erareal@hotmail.com, ramentz@yahoo.com.ar  
Nivel Universitario

**Palabras clave:** Aula Virtual. *B-learning*. Herramientas de comunicación. Rendimiento.

### Resumen

Este trabajo surge como parte del Proyecto “Propuesta de innovación metodológica para la enseñanza de la Matemática con modalidad no presencial en carreras de Ciencias Económicas”, aprobado y financiado por el Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT).

El creciente empleo de las TIC está modificando nuestros hábitos, produciendo efectos en el entorno social y cultural. Por ello, sin sustituir la enseñanza presencial, se propuso a los alumnos el empleo de la enseñanza virtual como complemento de la presencial para las clases de Cálculo Diferencial e Integral.

La idea fue promover la realización de actividades complementarias que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos, haciendo uso de la metodología *b-learning* o enseñanza semipresencial.

Por medio del Aula Virtual se fomentó la participación de los alumnos en los temas de enseñanza a través de videos, investigación en sitios *Web*, al mismo tiempo que se los invitó a participar en Foros, a construir una *Wiki*, un Glosario y a utilizar *Cmap Tools*.

El objetivo fue establecer si estas nuevas actividades virtuales tuvieron alguna incidencia en el rendimiento de los alumnos. Para ello se analizaron sus respectivas intervenciones en el Aula Virtual, las opiniones por ellos vertidas en una encuesta y las calificaciones obtenidas. Se observó que el Aula Virtual sirvió como facilitadora de materiales de aprendizaje permitiendo una adecuada organización y seguimiento de la asignatura, posibilitando además una evaluación diferente. Se pudo establecer una relación favorable entre la activa participación en las actividades virtuales y el rendimiento de los estudiantes.

### Introducción

El presente trabajo describe una experiencia que se realizó en el Primer Cuatrimestre del año 2011 en la asignatura Matemática II (Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable real), en la que se propuso a los alumnos el empleo de la enseñanza virtual como complemento de la enseñanza presencial.

La idea fue promover la realización de actividades complementarias que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos, haciendo uso de la metodología *Blended Learning (B-learning)* o enseñanza semipresencial.

A causa de la crisis del sector de las empresas “punto.com”, producida a comienzos del presente siglo, surge un nuevo inconveniente debido a la sobre-oferta de cursos de postgrado a distancia; que conduce a relativizar el término *e-learning* y a la aparición de

otro concepto: *blended learning*, el cual se constituye en una modalidad educativa emergente. (Aiello y Cilia, 2004)

Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones posibilitan la creación de un nuevo espacio social-virtual para las interrelaciones humanas, este nuevo entorno, se está desarrollando en el área de educación, porque posibilita nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicaciones. (Bello Díaz, 2008, p.1)

Se entiende entonces por *B-learning*, un sistema en el que se mezclan situaciones presenciales y no presenciales, recurriendo a las tecnologías más adecuadas para cada necesidad. Así, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), están transformando la sociedad y en particular los procesos educativos.

Los soportes tecnológicos que viabilizan la práctica educativa son variados y dependen del contexto. Los más usados son las plataformas electrónicas, que ofrecen ambientes colaborativos, más allá de las limitaciones geográficas y temporales.

En la educación universitaria el uso de estos entornos de aprendizaje está en continuo crecimiento, y es por ello que la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán (FACE), adopta la Plataforma virtual *Claroline*. El uso de esta plataforma constituye una buena herramienta para apoyar los procesos de aprendizaje del alumnado y las prácticas pedagógicas de los docentes, puesto que Internet es un vehículo que permite variadas formas de comunicación a través de textos y recursos audiovisuales.

En este trabajo se llevó a cabo una investigación descriptiva que permitió, a través de los resultados obtenidos, mostrar la existencia de una relación positiva entre el nivel de participación en el Aula Virtual antes de rendir los parciales y las calificaciones obtenidas en los mismos.

### **Fundamentos teóricos**

Frente a la educación convencional, sistema según el cual el proceso educativo se da dentro de una institución, surgen cada vez y con mayor empuje las llamadas modalidades no convencionales o no formales. Entre ellas podemos mencionar: Educación a Distancia y Educación Virtual. Estas modalidades poseen características comunes, ellas son:

- No presencia, se entiende el hecho de que el alumno no tiene que estar frente al docente, por lo menos no en el sentido corriente, en un espacio y en un tiempo común, sino que esa relación puede ser virtual. Esa no presencia es uno de los aspectos más críticos, ya que no es fácil transformar una vivencia educativa como la que se adquiere en el aula, donde docente y alumnos pueden compartir experiencias.
- Discrecionalidad o flexibilidad espacio temporal, consiste en que el alumno se encuentra fuera de la institución, no está inserto en un aula convencional, en un espacio común, y por lo tanto no está obligado a seguir un ritmo y un horario determinado o estricto, sino que las actividades de aprendizaje las puede realizar ajustándose a sus propios tiempos y necesidades y en un lugar que puede ser remoto.

- Uso de tecnologías, es un elemento central en este proceso educativo ya que la interacción maestro-alumno está "mediatizada". Al no existir una relación directa entre ambos, los medios o recursos son el soporte a través del cual se envían los contenidos necesarios para el aprendizaje del alumno. Los medios y recursos no solo tienen la función de poner en contacto a ambas partes, sino que sustituyen la ausencia del profesor.
- Aprendizaje independiente, se refiere a que el estudiante por su propia cuenta y riesgo debe llevar la total responsabilidad de su propio aprendizaje. El alumno debe conocer sus metas y administrar su esfuerzo para su consecución, y esto implica que deberá tener la madurez y responsabilidad necesarias para trabajar de manera independiente.

En esta nueva metodología los contenidos curriculares se imparten por interacciones permanentes entre alumnos y docentes, y por alumnos entre sí, con el propósito de intensificar el trabajo colaborativo y grupal, a través de las múltiples posibilidades que brinda la plataforma. Es importante considerar el papel que debe desempeñar el docente en estas modalidades, diferente a los roles que tradicionalmente desempeñaba. Con este nuevo entorno pasa a ser tutor, coordinador, diseñador, especialista de contenidos, redactor de textos y materiales de estudio.

En general, los elementos que componen un Aula Virtual surgen de una adaptación del aula tradicional a la que se agregan adelantos tecnológicos accesibles a la mayoría de los usuarios, y en la que se reemplazan factores como la comunicación cara a cara, por otros elementos. Básicamente el Aula Virtual contiene herramientas que permiten: distribución de la información, intercambio de ideas y experiencias, aplicación y experimentación de lo aprendido, evaluación de los conocimientos, seguridad y confiabilidad en el sistema.

El proceso de enseñanza y aprendizaje a través del Aula Virtual incluye actividades que se realizarán con contenidos interactivos, donde se requiere al alumno realizar una acción, por ejemplo: participar en un foro, subir un archivo, responder un cuestionario, etc. Todo ello se realizará con el acompañamiento de tutores que irán guiando el proceso de construcción y aprendizaje, intercambiando materiales y experiencias vinculadas con las necesidades de los estudiantes.

Algunas de las actividades que pueden ser útiles en el área Matemática son:

- *Chat*: Sirve para la comunicación sincrónica entre los participantes.
- *Diálogo*: Permite establecer una comunicación privada entre participantes del curso.
- *Foro*: Permite la comunicación entre todos los participantes: noticias, debates, etc.
- *Glosario*: Permite acceder a los términos más frecuentes utilizados en la materia.
- *Lección*: Permite al profesor explicar un concepto, diseñando el camino que guía el aprendizaje del estudiante.
- *Cuestionario*: Sirve como test de control, de refuerzo, etc.
- *Taller*: Permite que los estudiantes califiquen el trabajo propio y de sus compañeros. El profesor puede evaluar tanto el trabajo en sí, como las evaluaciones que los estudiantes han otorgado.
- *Wiki*: Páginas *Web* interactivas. Permite trabajo *online* interactivo: debates, ejercicios, etc.

- Tareas: Permite recoger y almacenar el trabajo del estudiante para su evaluación.

Las TIC requieren un nuevo tipo de alumno, un alumno más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones, para la elección de su ruta de aprendizaje, es decir, preparado para el autoaprendizaje, lo cual abre un desafío a nuestro sistema educativo. En cierta medida estos nuevos medios, reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico tradicionalmente usado, donde el saber no tiene porque recaer en el profesor, y la función del alumno no es la de mero receptor de informaciones. Ello plantea un cambio en los roles tradicionalmente desempeñados por las personas que intervienen en el acto didáctico, que llevan al profesor a alcanzar dimensiones más importantes, como la de diseñar instructivos para el alumno y la de actuar como tutor del proceso didáctico.

Debemos intentar ofrecer a nuestros alumnos clases en las que se integre la computadora como elemento motivador, contar con un Aula Virtual que ofrezca la posibilidad de preparar actividades útiles para el profesor y para los alumnos e integradas en el currículum de la carrera.

### **Descripción de la experiencia**

A los recursos ya disponibles en el Aula Virtual de la Cátedra, que en años anteriores contenía solamente la descripción del curso, objetivos, metodología, programa y regímenes de aprobación, complementados con Guías de Trabajos Prácticos; se agregaron Controles de Lectura (serie de preguntas y resolución de ejercicios de aplicación), que sirvieron para evaluar; al mismo tiempo que se fomentó la participación en los temas de enseñanza a través de videos, lectura recomendada y se invitó a los estudiantes a participar de un Foro de discusión y a construir colaborativamente una *Wiki* y un Glosario a fin de obtener definiciones consensuadas de términos utilizados en el análisis de diferentes temas. También se les pidió armar un Mapa Conceptual, es decir, la representación gráfica de un conocimiento organizado utilizando proposiciones lógicas formadas por conceptos que se unen mediante frases de enlaces, empleando el *soft Cmap Tools*.

La metodología utilizada en el desarrollo del curso se basó en estrategias propias de una enseñanza mixta, complementando clases presenciales con el trabajo permanente en el Aula Virtual.

En el primer cuatrimestre del año 2011, se inscribieron 152 alumnos en la asignatura Matemática II. Este es un dictado especial que se ofrece para aquellos alumnos recursantes que, habiendo rendido al menos dos parciales durante el cursado normal (segundo cuatrimestre del año anterior), desean regularizar o promocionar la asignatura. En esta oportunidad se decidió intensificar el empleo del Aula Virtual a través de la plataforma *Claroline*, con acceso restringido sólo a los alumnos que en ella se inscribieron.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo con los datos recogidos a través de una encuesta, con el propósito de conocer el grado de aceptación y utilidad que ofreció el empleo de la enseñanza mixta. La misma fue contestada por 78 alumnos.

Por otra parte, se trató de establecer una relación entre la participación en el Aula Virtual y la nota final obtenida por el alumno. Para ello se trabajó con las notas obtenidas por ellos en los parciales. También se utilizaron los datos que almacena automáticamente la Plataforma.

El grado de aceptación de esta nueva modalidad se puede apreciar en las siguientes figuras:

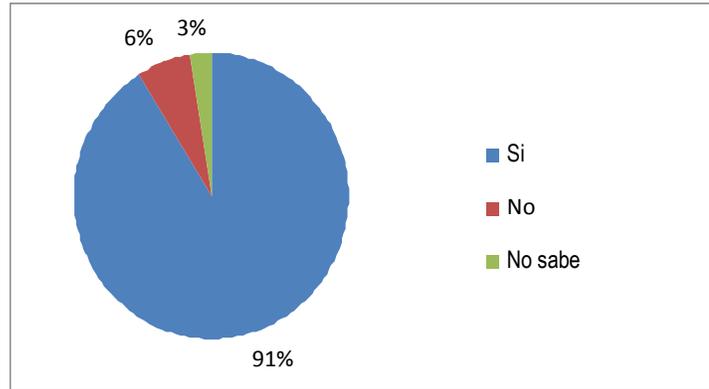


Figura N° 1: Mejora del aprendizaje con empleo de nuevos materiales

En este gráfico se observa que el 91% de los estudiantes consideró que su aprendizaje mejoró al realizar las nuevas actividades virtuales propuestas en el Aula Virtual.

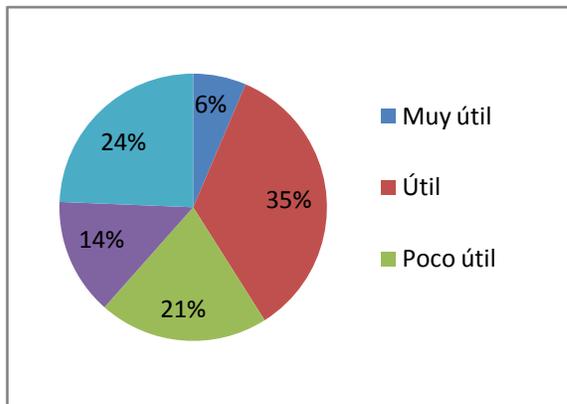


Figura N° 2: Construcción del glosario

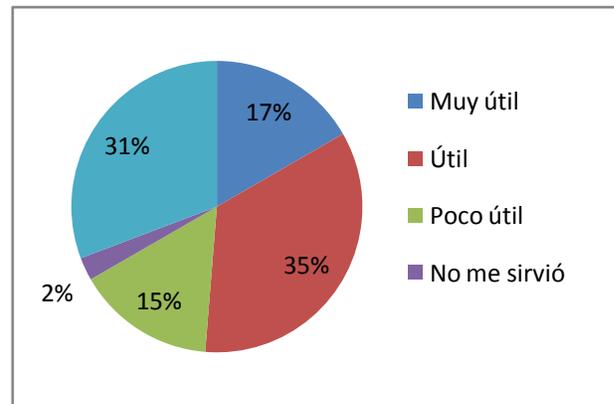


Figura N° 3: Construcción del mapa conceptual

La opinión vertida por los alumnos refleja que un 41% consideró al Glosario como una actividad muy útil o útil y sólo un 14% sostuvo que la mencionada actividad no le sirvió. Con respecto a la construcción del Mapa Conceptual el 52% opinó que su realización fue muy útil o útil para el mejor aprendizaje del tema. Al 15% le resultó poco útil. Cabe aquí destacar que un 31% de los estudiantes no realizó la actividad.

En este caso, la opinión vertida por los alumnos refleja que un 46% consideró a la Wiki como una actividad muy útil o útil, y sólo un 5% sostuvo que la mencionada actividad no le sirvió.

Con respecto a la participación en el Foro, el 37% opinó que su realización fue muy útil o útil para el aprendizaje del tema. El 21% la consideró poco útil. Cabe aquí destacar que un 32% de los estudiantes no realizó la actividad.

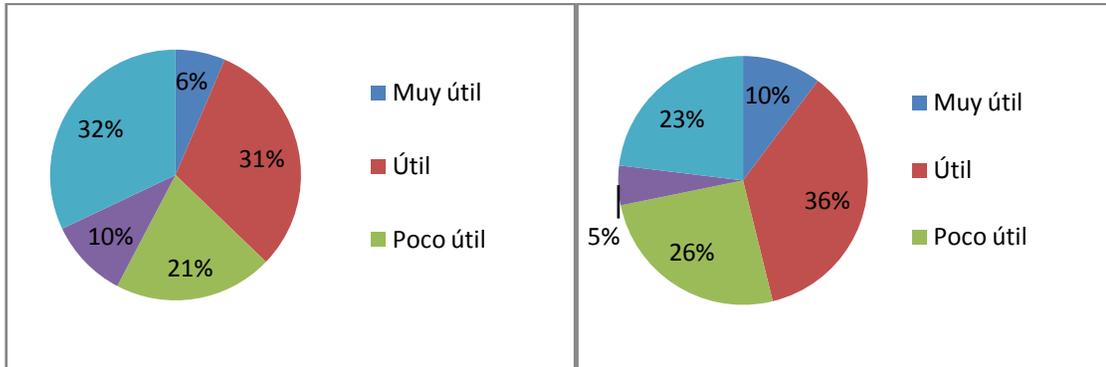


Figura N° 4: Construcción de la Wiki

Figura N° 5: Participación en el Foro

**Relación entre la participación en el Aula Virtual y la nota final obtenida**

Este estudio se realizó con la población de estudiantes que cursaron la materia (no el total de inscriptos) y que totalizaron 117 alumnos. Se dividió este total de alumnos en las categorías que se muestran en la tabla y se tomaron los promedios finales de cada alumno (promedio obtenido con las calificaciones de los dos parciales rendidos).

	Alumnos que cursaron	Alumnos sin participación virtual	Alumnos con 1 a 3 participaciones virtuales	Alumnos con 4 participaciones virtuales
Cantidad	117	31	58	28
Menor nota	0,25	0,25	0,75	3,25
1er Cuartil	2,50	1,25	2,69	4,00
Mediana	4,00	2,75	4,00	4,88
3er Cuartil	5,50	4,75	5,75	6,25
Máximo	8,00	6,50	7,75	8,00
Promedio	4,12	2,98	4,21	5,21

Tabla N° 1: Distribución y dispersión de promedios finales

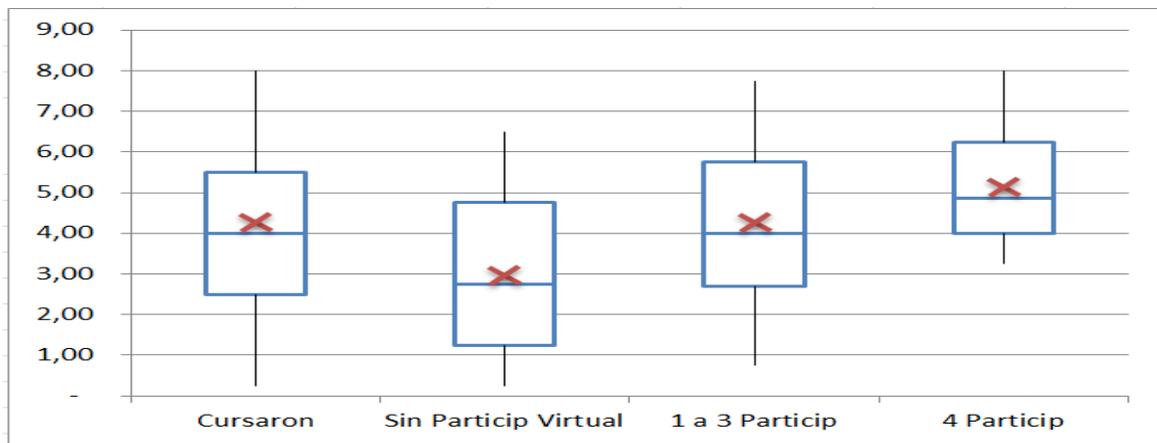


Figura N° 6: Promedio general de alumnos antes de las recuperaciones.

Del total de alumnos que cursaron la materia, se destaca que la mediana y el promedio obtenidos por los mismos son calificaciones con las que se aprueba el parcial (iguales o mayores que 4). De estos alumnos, los que no tuvieron ninguna participación virtual tienen una mediana y un promedio más bajos (nota por debajo de 4), y sus valores centrales son claramente menores que en los dos casos siguientes (1 a 3 participaciones o 4 participaciones). Aquellos estudiantes que tuvieron entre 1 y 3 participaciones virtuales tienen valores centrales de aprobación, y por último los alumnos que completaron las 4 participaciones tienen valores bastante superiores a los casos anteriores (el primer cuartil ya es calificación para aprobar el parcial).

Para este trabajo también se realizó el siguiente análisis: se consideró cada parcial de manera independiente (ya no un promedio de ambos), para poder ver más claramente la incidencia que tuvo cada herramienta (Foro y Glosario, en el primer parcial; Wiki y Mapa Conceptual, en el segundo) en el aprendizaje de los estudiantes.

### Análisis del primer parcial

Alumnos que rindieron el Primer Parcial	
Sin particip virtual	53
Foro	4
Glosario	20
Ambas participaciones	37

Tabla N° 2: Primer Parcial

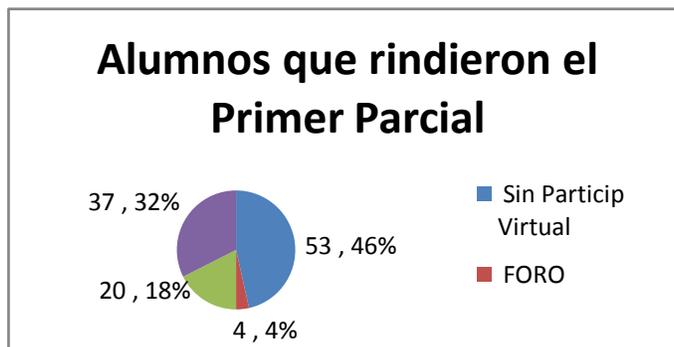


Figura N° 7: Primer Parcial

En total, 114 alumnos rindieron el primer parcial. Se consideró la nota obtenida y, de los datos que almacena la Plataforma, se consideró qué alumnos habían realizado las participaciones en el Foro y en el Glosario.

	Rindieron Primer Parcial	Sin participación virtual	Foro	Glosario
Cantidad	114	53	41	57
Menor nota	0,50	0,50	1,50	1,50
1er Cuartil	3,00	2,50	4,00	4,00
Mediana	4,50	4,00	5,00	5,00
3er Cuartil	5,88	5,00	7,00	7,00
Máximo	8,50	7,50	8,50	8,50
Promedio	4,54	3,98	5,04	5,06

Tabla N° 3: Distribución y dispersión de notas del primer parcial

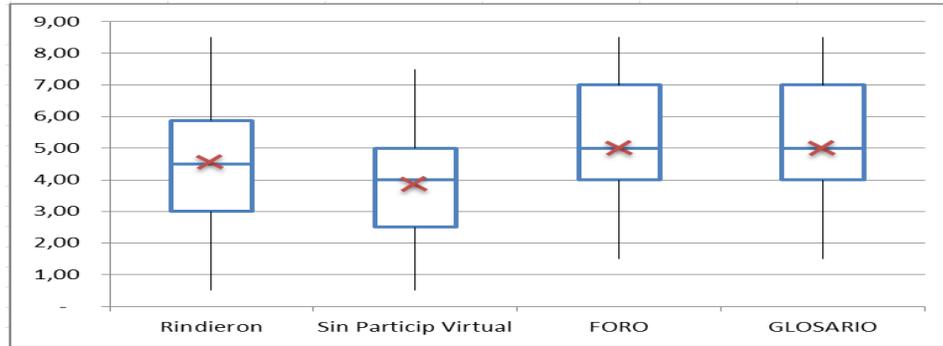


Figura N° 8: Notas primer parcial

Del total de alumnos que rindieron el primer parcial, se puede observar que la mediana y el promedio son superiores a 4. Los alumnos que no hicieron las actividades virtuales tienen calificaciones inferiores (el promedio, por ejemplo, es menor a 4). Los que participaron del Foro y del Glosario obtuvieron resultados similares, teniendo en cuenta que sólo 37 alumnos realizaron ambas actividades (20 estudiantes más participaron solamente del Glosario). Podemos observar entonces, que las calificaciones medias o centrales de los alumnos que hicieron alguna de las participaciones virtuales son superiores a las de los alumnos que no hicieron ninguna (tal es así que el 1er cuartil ya es igual a 4, y la mediana y el promedio son iguales a 5).

### Análisis del segundo parcial

Alumnos que rindieron el 2do Parcial	
Sin participación virtual	30
Wiki	16
Mapa Conceptual	1
Ambas participaciones	54

Tabla N° 4: Segundo Parcial



Figura N° 9: Segundo Parcial

El segundo parcial fue rendido por 101 alumnos. Nuevamente se consideró la calificación obtenida por éstos y del Aula Virtual se consideró qué alumnos habían realizado las participaciones en la Wiki y en el Mapa Conceptual.

	Alumnos que rindieron	Sin participación virtual	Wiki	Mapa Conceptual
Cantidad	101	30	70	55
Menor nota	-	-	-	-
1er Cuartil	3,00	2,63	4,00	3,50
Mediana	4,50	4,00	4,50	4,50
3er Cuartil	5,50	5,00	5,50	5,75
Máximo	8,50	8,50	7,50	7,50
Promedio	4,42	4,12	4,53	4,57

Tabla N° 5: Distribución y dispersión de notas del segundo parcial

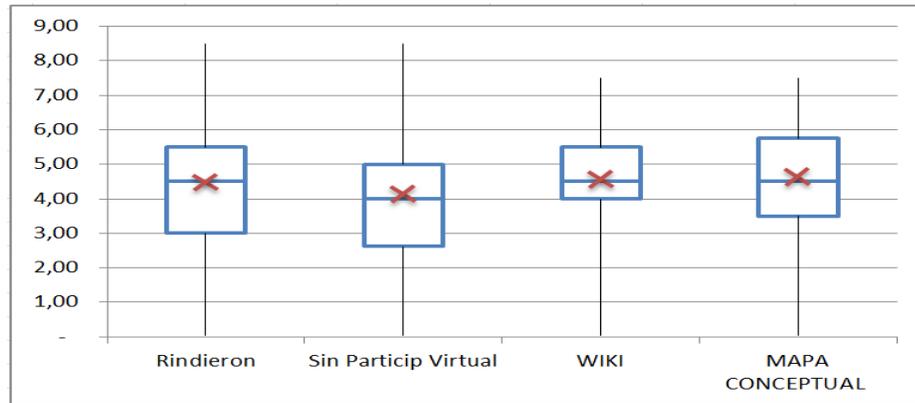


Figura N° 10: Notas segundo parcial

Del total de alumnos que rindieron el segundo parcial, nuevamente se observa un mejor rendimiento, aunque menos considerable que en el primer parcial, en los alumnos que resolvieron las participaciones virtuales (por encima de los promedios generales del total de alumnos que rindieron). En este caso se observa una mayor variación en los resultados de los alumnos que hicieron alguna de las participaciones virtuales (ocupan un rango mucho mayor los valores mínimos y máximos), probablemente debido a que hubo una mayor cantidad de alumnos que resolvieron dichas actividades.

### Conclusiones

- En los tres casos analizados, los resultados obtenidos parecen mostrar la existencia de una relación positiva entre el nivel de participación en el Aula Virtual antes de rendir los parciales y las calificaciones obtenidas en los mismos.
- La opinión de los alumnos se relaciona también positivamente con la eficacia real de las herramientas virtuales. La mayoría de los estudiantes las consideran muy útiles o útiles, y por otro lado, la mayoría de los alumnos que tuvieron activa participación en las mismas terminaron obteniendo buenos resultados en sus parciales.
- En la actualidad las herramientas de comunicación son consideradas recursos fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje, en el sentido de que no sólo pueden ayudar a que los estudiantes accedan al conocimiento, sino que constituyen un valioso apoyo a la tarea docente.
- Así, la incorporación de las TIC aporta un nuevo reto al sistema educativo, y es el de pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en el Aula Virtual, tiende a ser compartida entre diversos alumnos.

### Referencias Bibliográficas

- Aiello, M. y Cilia, W. (2004). *El Blended learning como práctica transformadora*. Recuperado el 15 de junio 2010 de <http://www.lmi.ub.es/te/any2004/documentacion/2-aiello.pdf>
- Bello Díaz, R. (2008). *Educación virtual: aula sin paredes*. Recuperado el 10 de abril de 2011 de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>