

## Uso de la plataforma Moodle en el curso de Biología celular y del desarrollo en la Carrera de Medicina Veterinaria: el de-safío de incorporar los espacios virtuales a la enseñanza

- ❖ **MARÍA FIORELLA ALVARADO** | Pinedo falvarado@fcv.unlp.edu.ar
- ❖ **NORMA VIVIANA GONZÁLEZ** | nvgonzalez@fcv.unlp.edu.ar
- ❖ **MÓNICA ELIZABETH DIESSLER** | diessler@fcv.unlp.edu.ar
- ❖ **CAROLINA NATALIA ZANUZZI** | carozanuzzi@fcv.unlp.edu.ar
- ❖ **MIRTA ALICIA FLAMINI** | aflamini@fcv.unlp.edu.ar

**Facultad de Ciencias Veterinarias | Universidad Nacional de La Plata**

### INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN

El acceso a la información a partir de herramientas informáticas data de varias décadas, transitando desde el uso de computadoras, hasta la utilización de teléfonos celulares que nos permiten rápidamente explorar, acceder e interactuar prácticamente con todo tipo de información. Para nuestra sociedad informatizada, las tecnologías de la información constituyen uno de los elementos claves y su incorporación en contextos educativos supone un uso mecánico y probablemente eficiente.

Las plataformas educativas en el nivel universitario se emplean desde hace muchos años, pero su aplicación como soporte tecnológico en la educación universitaria, aún no tiene gran promoción.

En la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP se incorporó el uso de aulas virtuales desde el año 2009, y actualmente se utiliza la plataforma Moodle 2. En sus inicios, la tendencia de la mayoría de los cursos fue utilizar estos espacios para ubicar archivos generados con distintos programas (documentos *Word*, Pdf, presentaciones en formato *Power Point* de diapositivas, entre otros) de fácil acceso para que los estudiantes los descarguen como material de estudio. Paulatinamente estos cursos fueron implementando otras herramientas que poseen las plataformas educativas virtuales, con el fin de

complementar los temas desarrollados en las actividades presenciales obligatorias (APO), que constituyen la modalidad utilizada en todos los cursos de grado de la carrera de Medicina Veterinaria.

A esta realidad debe sumarse en el primer año de la carrera, una matrícula que supera ampliamente los 700 inscriptos, siendo los cursos pertenecientes al Departamento de Ciencias Básicas, como el curso de Biología Celular y del Desarrollo, los que reciben a estos estudiantes. Esta situación genera diferentes inconvenientes y desafíos, como la necesidad de contar con una mayor cantidad de aulas para las clases presenciales, de mejorar la relación docente-estudiante y la comunicación a lo largo del curso, ya sea para informar imprevistos o para facilitar el acceso al material de lectura. Además, sabemos que la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad tienen dificultad para adaptarse a esta nueva etapa de sus vidas, que los puede llevar a abandonar o reprobado cursos en este primer año de la carrera universitaria.

En este contexto, contar con las herramientas que brindan las plataformas educativas motivó durante el año 2015 a los docentes de este curso, a generar nuevos materiales y actividades en línea, con el objetivo principal de mejorar la interacción con nuestros estudiantes.

## **OBJETIVOS**

- Evaluar el grado de dificultad que tienen los estudiantes con los temas desarrollados en el curso de Biología Celular y del Desarrollo en la carrera de Medicina Veterinaria.
- Estimar el impacto en la condición final del curso de aquellos estudiantes que resolvieron todos los cuestionarios de autoevaluación propuestos.
- Analizar el grado de correlación entre los cuestionarios de resolución obligatoria y no obligatoria que fueron propuestos para algunos temas de biología del desarrollo.

## **METODOLOGÍA**

Este estudio se realizó con la información recopilada de todos los cuestionarios resueltos por los estudiantes del curso de Biología Celular y del Desarrollo (BCyD) en la plataforma Moodle. Además se compararon los resultados del parcial integrador y la condición final de estos estudiantes al concluir el curso.

Cuestionarios de autoevaluación. Se diseñaron en la plataforma Moodle siguiendo el tutorial correspondiente (Conde Vide y col., 2013) y se efectuaron con dos modalidades distintas: cuestionarios de participación no obligatoria (CNO) y un cuestionario de participación obligatoria (CO).

Los CNO, creados para cada una de las APO dictadas en el curso (los temas se presentan en la Tabla 1) podían ser resueltos por cualquier estudiante y *debían* ser resueltos por aquellos que habían superado el porcentaje de inasistencia permitido. El CO se diseñó para ejercitar los temas concernientes a la APO "Introducción al desarrollo embrionario", cuyos contenidos fueron presentados en una clase teórica presencial masiva. Con este CO se realizó un primer ensayo de revisar una clase del curso en el aula virtual de forma obligatoria.

N° de APO	Contenidos desarrollados
APO I	Características generales de los procariotas y eucariotas
APO II	Estructura y funciones de las membranas celulares
APO III	Citoesqueleto y movimientos celulares
APO IV	Sistema de endomembranas y tráfico de vesículas
APO V	Mitocondrias y peroxisomas
APO VI	Núcleo interfásico y cromosomas
APO VII	Procesos genéticos básicos
APO VIII	Ciclo celular y división celular
APO IX	Interacciones entre las células y su entorno (1° parte): matriz extracelular y adhesión celular
APO X	Interacciones entre las células y su entorno (2° parte): señalización celular
APO XI	Introducción al estudio del desarrollo embrionario
APO XII	Desarrollo temprano de mamíferos (1° parte): primeras etapas de desarrollo
APO XIII	Desarrollo temprano de mamíferos (2° parte): anexos extraembrionarios y placentación
APO XIV	Desarrollo temprano de las aves

*Tabla 1.* Contenidos desarrollados en cada una de las actividades presenciales obligatorias (APO) del curso de Biología Celular y del Desarrollo 2015.

Los cuestionarios se confeccionaron con las siguientes características:

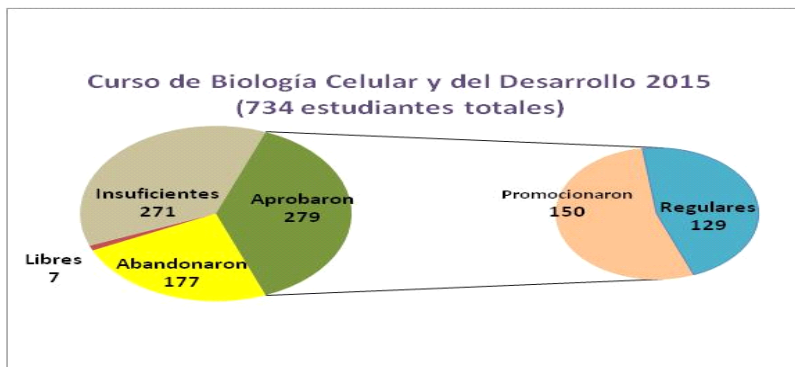
- Cuestionarios de participación no obligatoria (CNO): se diseñaron para cada APO cuatro cuestionarios con preguntas de tipo opción múltiple, verdadero-falso y de emparejamiento, los estudiantes tuvieron dos intentos permitidos, un límite de tiempo para su realización de una hora y la calificación correspondió al último intento.
- Cuestionario de participación obligatoria (CO): este cuestionario se preparó con seis preguntas del mismo estilo que aquellas utilizadas en los CNO y con dos intentos permitidos, en este caso, los estudiantes tuvieron un límite de tiempo de tres horas y la calificación correspondió al último intento.

Ambos cuestionarios contaban con mensajes de retroalimentación que justificaban o explicaban el error o el acierto para cada pregunta. Además, estos cuestionarios estuvieron activos para ser resueltos hasta la semana previa a la primera instancia del parcial. Posteriormente, siguieron disponibles solamente para ser revisados y cotejar sus resoluciones.

Análisis estadístico. Se utilizó la prueba de  $\chi^2$  con la corrección de Yates, considerándose diferencias significativas los valores de  $P < 0.05$ . Para analizar los CNO y CO de la APO XI se utilizó la prueba de regresión lineal y se calculó el coeficiente de correlación ( $r$ ) en el programa estadístico R disponible en: <http://www.R-project.org>., con el paquete estadístico RCommander (Rcmdr).

## RESULTADOS

En el año 2015 el curso de BCyD registró 734 estudiantes inscriptos, de los cuales aprobaron 279 (38%), y de éstos lo hicieron por promoción 150 y de forma regular 129 (20,5% y 17,5% del total de estudiantes, respectivamente). Las condiciones finales se presentan gráficamente en la *figura 1*.



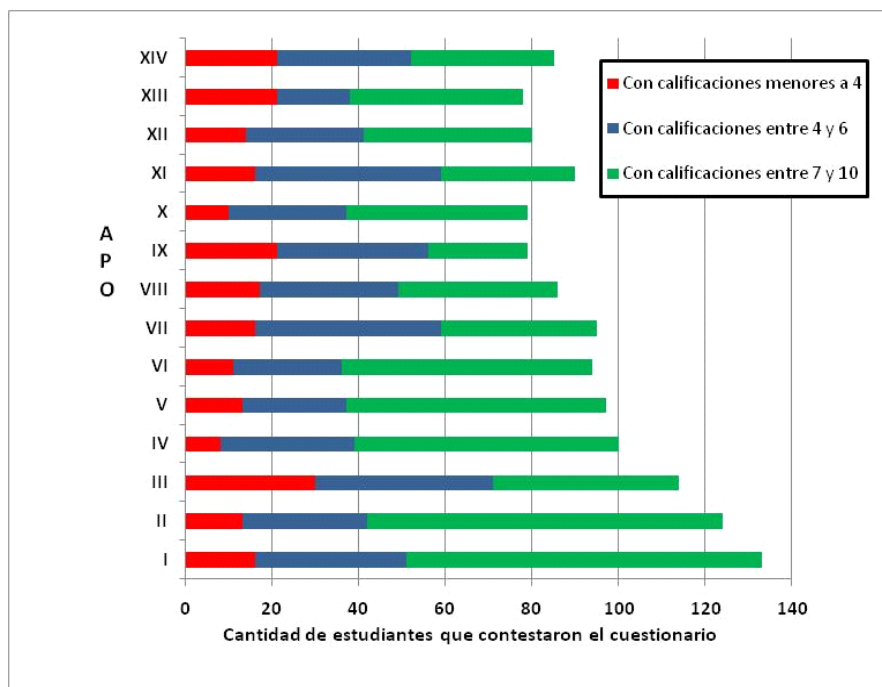
**Figura 1.** Condición final de los estudiantes matriculados al curso de Biología Celular y del Desarrollo 2015. Aquellos estudiantes calificados como *insuficientes* corresponden a los que no aprobaron el parcial integrador; los *libres* son aquellos que estuvieron ausentes a más del 25% de las actividades presenciales obligatorias; los que *abandonaron* faltaron a más del 10% de las actividades presenciales obligatorias; los estudiantes que aprobaron por *promoción* obtuvieron una calificación de 7 o superior en el parcial integrador; los estudiantes *regulares* aprobaron con una calificación entre 4 y 6.

Resultados de los CNO. Estos cuestionarios fueron resueltos por 443 estudiantes, quienes respondieron por lo menos uno de los cuestionarios propuestos. Los temas desarrollados en cada APO y ejercitados en estos CNO, el número de intentos utilizados para responderlos, las notas obtenidas y la cantidad de estudiantes que participaron se pueden revisar en las *Tablas 1 y 2*.

Resultados CNO (notas del 0 al 10)	Cantidad de estudiantes que resolvieron cada cuestionario de autoevaluación por APO													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
0	9	3	4	2	2	2	3	7	4	3	3	3	0	4
1	2	0	10	2	3	1	3	3	3	1	2	4	0	2
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
3	5	10	16	4	8	8	10	6	13	6	11	7	21	15
4	3	7	19	4	1	3	8	10	3	3	13	7	0	9
5	15	7	8	12	11	5	15	2	10	12	11	9	17	16
6	17	15	14	15	12	17	20	20	22	12	19	11	0	6
7	1	2	0	0	1	0	0	8	0	0	0	1	0	0
8	28	33	19	37	19	20	12	3	7	15	15	20	27	17
9	9	15	3	4	5	12	11	11	5	4	5	2	0	3
10	44	32	21	20	35	26	13	15	11	23	11	16	13	13
Total de estudiantes	133	124	114	100	97	94	95	86	79	79	90	80	78	85
N° de intentos	179	161	154	126	123	123	126	112	103	98	116	102	98	104
Promedio de intentos por estudiante	1,35	1,30	1,35	1,26	1,27	1,31	1,33	1,30	1,30	1,24	1,29	1,28	1,26	1,22

**Tabla 2.** Detalle de los resultados obtenidos por los estudiantes que realizaron los cuestionarios no obligatorios (CNO) y número de intentos utilizados de acuerdo a cada una de las actividades presenciales obligatorias (APO).

La cantidad de estudiantes que obtuvieron en los CNO una calificación inferior al 4, estando por debajo del nivel mínimo esperado; y los que alcanzaron calificaciones entre 4 y 6, y calificaciones entre 7 y 10 se muestran en la figura 2.



**Figura 2.** Comparación de los resultados de cada cuestionario no obligatorio discriminado por APO y de acuerdo a la cantidad de estudiantes con calificaciones menores a 4; entre 4 y 6; y entre 7 y 10.

En la *Tabla 3* se muestran los temas que presentaron mayor grado de dificultad y de aciertos a la hora de contestar los CNO.

<b>APO</b>	<b>Temas desarrollados</b>	<b>Total de estudiantes que contestaron el CNO</b>	<b>Porcentaje de estudiantes con calificaciones inferiores a 4 (%)</b>	<b>Porcentaje de estudiantes con calificaciones entre 4 y 10 (%)</b>
III	Citoesqueleto y movimientos celulares	114	26,3	73,7
IX	Matriz extracelular y adhesión celular	79	26,5	73,5
XIII	Biología del desarrollo en mamíferos, anexos extraembrionarios y placentación	78	26,9	73,1
I	<b>Generalidades de procariotas y eucariotas</b>	<b>133</b>	<b>12,1</b>	<b>87,9</b>
II	<b>Estructura y funciones de las membranas celulares</b>	<b>124</b>	<b>10,5</b>	<b>89,5</b>
IV	<b>Sistema de endomembranas y tráfico de vesículas</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>92</b>
X	<b>Señalización celular</b>	<b>79</b>	<b>12,7</b>	<b>87,3</b>

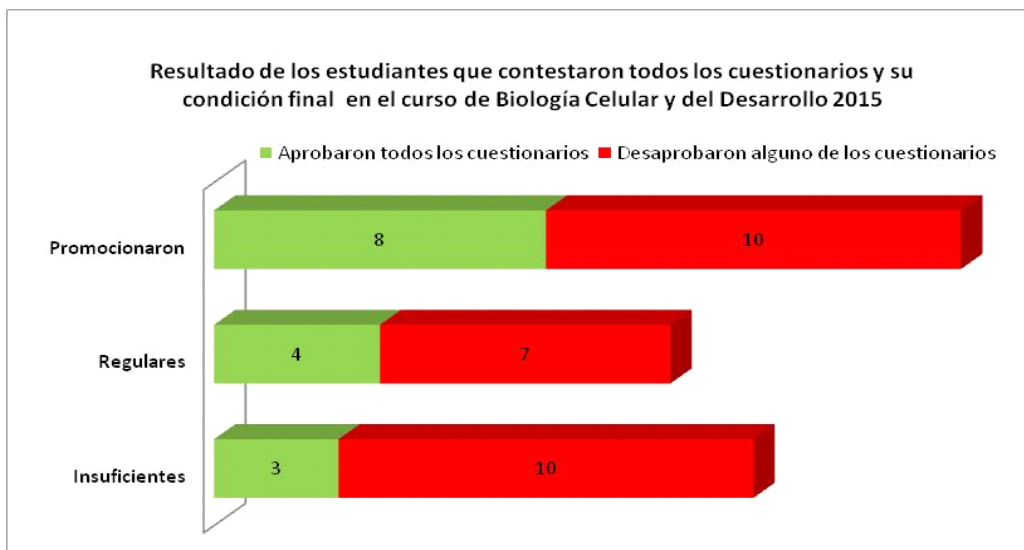
**Tabla 3.** Desempeño de los estudiantes en algunos temas de los CNO. En las primeras tres filas (color gris) se presentan los temas con mayor cantidad de calificaciones inferiores a 4. En las siguientes filas se presentan los temas con mejores calificaciones.

De los 443 estudiantes totales, resolvieron todos los cuestionarios 42 de ellos, pero contestaron de manera correcta la totalidad de los mismos solo 15 estudiantes (35,7%). Una sola persona contestó todos los cuestionarios con calificaciones por debajo del valor mínimo de cuatro y finalizó su cursada de forma regular. Se comparó el desempeño de este

grupo de estudiantes en relación con su condición final en el curso, es decir si desaprobaron (insuficientes), o si aprobaron de forma regular o por promoción, y se obtuvieron resultados heterogéneos que se muestran en la figura 3.

Si bien la mayoría de los estudiantes que respondieron correctamente todos los CNO aprobaron el curso de BCyD (53% por promoción) no se observaron diferencias significativas mediante la prueba de  $\chi^2$  entre este grupo de estudiantes y quienes desaprobaron alguno de los CNO, al compararlos con los grupos de estudiantes que desaprobaron y aprobaron este curso ( $P=0.42$ ).

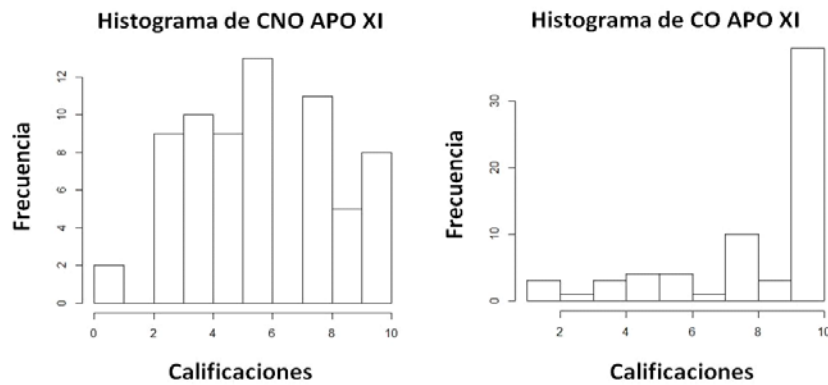
Resultados del CO. Este cuestionario fue resuelto por un total de 609 estudiantes en 708 intentos (con un promedio de intentos de 1,16 por persona). El promedio de calificación obtenido por todos los participantes fue de 6,92. El número de estudiantes aprobados fue de 493 (81%), de los cuales lograron una calificación entre 4 y 6 el 28%, y entre 7 y 10 el 53%. Obtuvieron calificaciones inferiores a 4 un total de 116 estudiantes (19%).



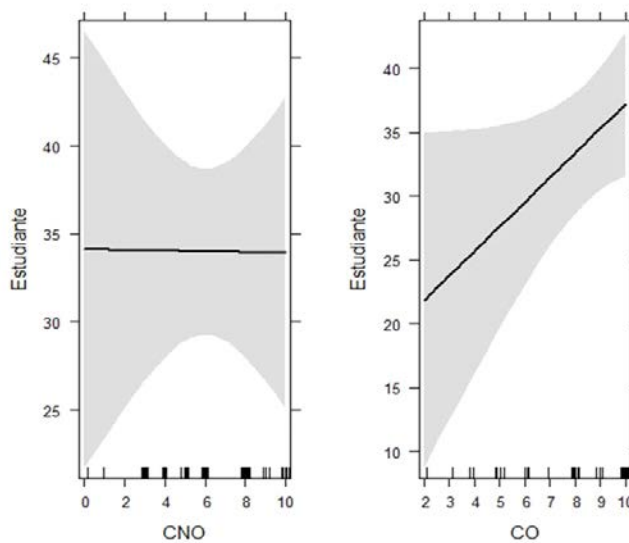
**Figura 3.** Distribución de los resultados de los cuestionarios resueltos de acuerdo a su condición final en el curso de Biología Celular y del Desarrollo 2015 de los estudiantes que contestaron todos los cuestionarios.

Estudiantes que contestaron el CO y el CNO de la APO XI. Un total de 67 estudiantes contestaron ambos tipos de cuestionarios que repasaban los mismos temas de introducción al estudio de la biología del desarrollo. Al comparar sus calificaciones en los cuestionarios, se observó que aprobaron en mayor medida al contestar el CO. Al relacionar de manera lineal

estas variables, se observó menor dispersión en las calificaciones alcanzadas con el CO, con una definida tendencia en la obtención de calificaciones altas por la mayoría de los estudiantes (ver figuras 4 y 5).



**Figura 4.** Histogramas realizados con el programa R de las frecuencias observadas de las calificaciones obtenidas por los estudiantes que contestaron el cuestionario no obligatorio (CNO) y el cuestionario obligatorio (CO) de la APO XI de Introducción a la biología del desarrollo.



**Figura 5.** Comparación de las tendencias de las calificaciones con regresión lineal observadas en el cuestionario no obligatorio (CNO) y el cuestionario obligatorio (CO) de la APO XI. La línea continua indica la tendencia. El área gris representa el grado de dispersión de las calificaciones.

La media de las calificaciones fue de 8,32 para el CO y de 6 para el CNO. El coeficiente de correlación calculado entre las calificaciones de ambos cuestionarios fue de  $r=0.025$ , es decir, presentaron baja correlación.



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los cuestionarios de autoevaluación permiten a los estudiantes valorar sus propios conocimientos antes de enfrentar la situación de evaluación real. Los exámenes de opción múltiple son la herramienta más frecuentemente utilizada para estos fines y, en consecuencia, el formato al cual se enfrentan los estudiantes (Jurado-Núñez, 2014). Por lo tanto, compartir este tipo de actividades en el aula virtual, donde los estudiantes pueden resolverlas de manera autónoma, domiciliaria, administrando sus tiempos y con acceso a la bibliografía sugerida para verificar sus respuestas, puede resultar una herramienta atractiva de estudio y de repaso, como lo demostró el alto grado de participación en la resolución de cuestionarios que pudimos observar en este estudio.

Conocer los temas que presentan mayor dificultad para su comprensión y aprendizaje en el curso de BCyD, es uno de los objetivos que tienen los docentes de este curso para mejorar los recursos didácticos utilizados en cada APO. Por lo tanto, contar con la información objetiva, que puede aportar la plataforma Moodle a partir de los resultados de los cuestionarios de autoevaluación implementados, facilita nuestra tarea. Este trabajo nos demuestra que los contenidos de biología celular relacionados con el citoesqueleto y los movimientos celulares resultaron complejos para los estudiantes, lo que probablemente sea consecuencia del vocabulario específico de estos temas y los variados procesos involucrados tanto en la formación del citoesqueleto, como en los movimientos de las células. En el curso de BCyD 2016 se implementarán nuevas actividades en el aula virtual para la revisión de estos temas.

El desempeño de los estudiantes frente a los cuestionarios no se asoció con su condición final en el curso. Es probable que el uso de esta herramienta sea dispar, representando para algunos estudiantes una oportunidad de repasar los conocimientos adquiridos, y en otros casos, de aproximarse al tipo de preguntas que puede contener una evaluación presencial. Es así como cada estudiante universitario implementa distintas estrategias para el aprendizaje y una plataforma educativa puede ayudarlo en la toma de conciencia, el control, el planeamiento y la evaluación de su propio aprendizaje (Dámaris Díaz, 1999; Manrique, 2004). El uso de cuestionarios como actividades de evaluación de bajo impacto contribuye a fomentar la autorregulación de los estudiantes a lo largo del curso (Blanco, 2012). Asimismo, como plantea Malbrán (2004) al utilizar espacios virtuales en la enseñanza no se deja a los estudiantes solos, sino por el contrario, surge el rol del docente como tutor y guía, quien los

acompañará en este camino de un entorno no presencial. En este estudio dicho rol se reflejó principalmente en la elaboración cuidadosa de cada cuestionario y de la retroalimentación generada para cada respuesta.

Por otro lado, pudimos estimar el grado de influencia de la obligatoriedad cuando los estudiantes resolvieron los cuestionarios diseñados en el aula virtual, observándose mayor grado de participación en el obligatorio. Además, al analizar ambos cuestionarios las calificaciones tienden a aumentar en el CO (tendencia positiva) al compararla con las obtenidas en los CNO, probablemente debido a la mayor atención depositada en su resolución, y el grado de dispersión de dichas calificaciones fue mayor en los CNO.

Estos resultados nos motivan a seguir mejorando este tipo de actividades y a crear nuevos recursos para complementar, desde el espacio virtual de una plataforma educativa como Moodle, las actividades presenciales obligatorias de este curso, promoviendo que nuestros estudiantes logren un mayor grado de autonomía en su aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Blanco M, Ginovart M. (2012) *Los cuestionarios del entorno Moodle: su contribución a la evaluación virtual formativa de los alumnos de matemáticas de primer año de las titulaciones de Ingeniería. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal. Disponible en URL: file:///D:/Downloads/1433-3094-3-PB.pdf*

Conde Vides J, García Rodríguez J, García Luna D, Hermiz Ramírez A, Osorio Navarro A, Moreno López J, Muñoz Solís P. (2013). *Manual de Moodle 2.4 para el profesor. Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid, España. Disponible en URL: http://serviciosgate.upm.es/docs/moodle/manual\_moodle\_2.4.pdf*

Dámaris Díaz H. (1999) *La didáctica universitaria: Referencia imprescindible para una enseñanza de calidad. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorados. Disponible en URL: http://uva.es/aufop/publica/revelfop/99v2n1.htm*

García Aretio, L. (1999) *Historia de la Educación a Distancia. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). España. Disponible en URL: http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/files/pdf/v%202-1/historia.pdf*

*Jurado-Núñez A. (2014) Recomendaciones para responder exámenes de opción múltiple. Inv Ed Med 2014.*

*Malbrán M. (2004) La tutoría en el nivel universitario. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales.*

*Manrique Villavicencio, L. (2004) El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. Disponible en URL: file:///D:/Downloads/El\_aprendizaje\_autonomo\_en\_educacion\_a\_distancia.pdf*