

Modalidad de aprendizaje mixto para la enseñanza de Física II: percepción de los estudiantes y evaluación de su impacto en los logros de aprendizaje

B-learning modality for the teaching of Physics II: students' perception and evaluation of its impact on learning achievements

María Natacha Benavente Fager¹ y Adriana del Carmen Cuesta¹

¹Laboratorio de Innovación Educativa en Física, Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Av. Lib. San Martín Oeste 1109, CP: 5400, San Juan, Argentina

*E-mail: natachabenavente@gmail.com

Resumen

En el año 2019 se diseñó y desarrolló un aula virtual para la enseñanza de Física II en modalidad de aprendizaje mixto, destinada a estudiantes de segundo año de carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. La puesta en marcha del aula virtual con los recursos y actividades necesarios para el aprendizaje mixto, fue posteriormente acompañada de una amplia indagación acerca del impacto de la modalidad educativa desarrollada.

La implementación de este espacio formativo mixto abre nuevas posibilidades para el proceso de enseñanza-aprendizaje y consideramos que impacta en los logros de aprendizaje de nuestros estudiantes. Estos, a su vez, están inmersos en una cultura digital, por lo que es de prever que la integración de la tecnología educativa al proceso de aprendizaje sea bien recibida. En el presente trabajo presentamos los resultados de la investigación realizada con relación a los logros de aprendizaje de nuestros educandos y la percepción de los mismos en lo que hace a la modalidad mixta y sus posibilidades.

Palabras clave: Aprendizaje mixto; Aula virtual; Enseñanza de Física II; Percepción del estudiante; Logros de aprendizaje.

Abstract

In 2019, a virtual classroom was designed and developed for the teaching of Physics II in a blended learning (b-learning) modality, destined for second-year students of Engineering careers at the National University of San Juan. The implementation of the virtual classroom with the resources and activities necessary for blended learning, was later accompanied by an extensive research about the impact of the educational modality developed.

The implementation of this mixed training space opens new possibilities for the teaching-learning process, and we consider that blended learning impacts on the students' learning achievements. Our students are, in turn, immersed in a digital culture, so it is expected that the integration of educational technology into the learning process will be welcomed. In the present work, we share the results of the research carried out in relation to the learning achievements of our students, and their perception regarding the mixed modality and its possibilities.

Keywords: B-learning; Virtual classroom; Physics II Teaching; Students' perception; Learning achievements.

I. INTRODUCCIÓN

En el año 2019 se desarrolló el proyecto “*Investigación, diseño y desarrollo del aula virtual para la enseñanza de Física II en modalidad b-learning*”, destinado a estudiantes que cursan la asignatura Física II en las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ).

El mencionado proyecto constituye el marco de la investigación que aquí presentamos, el cual surgió en respuesta a la problemática educativa detectada por los y las docentes de la asignatura Física II. A grandes rasgos, puede decirse que se presenta un contexto educativo con estrategias tradicionales de enseñanza, clases magistrales, tiempos acotados para el dictado de una materia extensa, cohortes muy numerosas, dificultades de diversa índole para el acceso de los estudiantes a las clases presenciales, los recursos y las consultas. Eso se suma a las habituales dificultades de comprensión de contenidos, la carencia de algunos conocimientos previos imprescindibles para el abordaje de los nuevos saberes de la asignatura y la falta de motivación de los estudiantes. Todo ello conduce a una alta tasa de deserción y un bajo registro de alumnos aprobados en la asignatura Física II.

Ante esta problemática compleja se diseñó y desarrolló un aula virtual, la cual permitió generar un espacio formativo mixto en donde se desarrollaron estrategias innovadoras con respecto a las tradicionales del cursado presencial, que buscaban propiciar aprendizajes significativos en los discentes.

En este cambio de una modalidad presencial a una modalidad mixta (*b-learning*), la tecnología puede aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje una instancia que permita otro acercamiento a los contenidos, a través de: diversificación de los canales de comunicación, mayor disponibilidad de consulta con los docentes a través de los foros, mayor cantidad de recursos educativos en diferentes formatos, instancias de autoevaluación y nuevas actividades formativas que amplían el espectro de la oferta realizada a los estudiantes para el aprendizaje de Física II.

Es evidente que la tecnología impacta de manera determinante en la sociedad actual y en el ámbito educativo. El desarrollo de las TIC hace que los procesos formativos no se limiten a las aulas, posibilitando el aprendizaje en múltiples contextos. Para nuestros educandos esta cultura digital es parte de su medio social natural; en sus prácticas cotidianas se integran el uso de las redes sociales, distintas formas de comunicación y la utilización de diversas aplicaciones tecnológicas. Es de prever entonces que la integración de la tecnología educativa al proceso de aprendizaje, así como la incursión en espacios formativos virtuales, sea bien recibida por las y los estudiantes, y que la implementación de nuevas estrategias didácticas (centradas en el alumno y mediadas por TIC) que nos posibilita la modalidad mixta, conduzcan a un mejoramiento de los aprendizajes.

En el presente trabajo nos concentramos en la hipótesis que acabamos de plantear, es decir, evaluamos el impacto que ha tenido el aula virtual para la enseñanza de Física II, en modalidad mixta, en el mejoramiento del aprendizaje de nuestros educandos y, así mismo, la percepción de las y los estudiantes en lo que hace a la modalidad mixta y sus posibilidades.

II. MARCO TEÓRICO

Los procesos educativos pueden nutrirse con las posibilidades que las nuevas tecnologías nos brindan, permitiéndonos diseñar nuevos entornos de aprendizaje como la modalidad de aprendizaje mixto que aquí presentamos, incluyendo a la tecnología desde la perspectiva de un modelo educativo centrado en el estudiante.

Entendemos al aprendizaje mixto como la combinación de instancias de aprendizaje presencial con instancias virtuales, seleccionando los medios adecuados para cada necesidad educativa (Bartolomé, 2004).

A partir de la adopción de la modalidad mixta se hace posible incorporar en el proceso educativo diferentes recursos que, según García Aretio son “*los apoyos de carácter técnico que facilitan la comunicación y transmisión de saberes en el proceso de aprendizaje del estudiante*” (García Aretio, 2014, p. 2).

El aprendizaje mixto amplía las posibilidades de la educación formal hacia horizontes en los que las y los estudiantes puedan sentirse más cómodos con las formas de interacción y comunicación y permitiría lograr mejores aprendizajes en la medida en que se utilicen recursos pertinentes y significativos a través de procesos planificados adecuadamente.

Con relación al aprendizaje de la física, tomamos en cuenta las recomendaciones de Lilian McDermott (2001), basadas en la investigación. Quien plantea que, para la enseñanza, deberían tenerse en cuenta, entre otras, las siguientes:

1. En general, después de la instrucción tradicional, siguen ausentes las conexiones entre conceptos, representaciones formales y el mudo físico. “*Los estudiantes necesitan práctica repetida para interpretar el formalismo de la física y relacionarlo con el mundo real*” (p. 1133).

2. “Las dificultades conceptuales persistentes deben abordarse explícitamente en múltiples contextos” (p. 1133). Una estrategia de instrucción a menudo efectiva para asegurar el compromiso mental de los estudiantes puede resumirse como: explicitar, confrontar y resolver.

Consideramos que la modalidad mixta no solo es compatible, sino que además potencia el aprendizaje mediante metodologías centradas en el estudiante, de acuerdo con las propuestas de McDermott para la enseñanza de la física. A través del aprendizaje mixto es posible:

- reforzar los aprendizajes a través de una práctica repetida para interpretar el formalismo de la física y relacionarlo con el mundo real;
- generar preguntas y problemas desafiantes;
- abordar en múltiples contextos las dificultades conceptuales persistentes en los alumnos con metodologías como: laboratorios virtuales, ejercicios con simulaciones, resolución en grupos de problemas ricos en contexto, análisis de videos, autoevaluaciones, entre otras.

A. Antecedentes

Numerosas propuestas educativas que han adoptado la modalidad mixta para la enseñanza de la física, dan cuenta de sus beneficios. A continuación, realizamos un breve repaso de algunas de ellas.

En el trabajo realizado por Cruz, Rodríguez, Rodríguez y Suarez (2012), en la universidad de Carabobo, Venezuela, se encontró que un alto porcentaje de alumnos lograron mayor implicación y dinamismo en el proceso, y se desempeñaron fluidamente en el entorno, comprendiendo la incidencia de los métodos novedosos sobre los cambios en su aprendizaje, reformando su punto de vista sobre las definiciones físicas. También lograron evaluar críticamente las herramientas, procesos y elementos de la red de aprendizaje.

En la experiencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Ferrini y Avelaira (2006) expresan que el proceso educativo con la modalidad mixta en el programa Teleduc es más activo, existe una retroalimentación constante, lo que permite una evaluación continua y permanente interacción. También plantean cómo se amplía la posibilidad de compartir recursos y de desarrollar mejor la tutoría presencial.

Para Fuentes Betancourt y Pérez Perdomo (2008), luego del desarrollo de un curso de Física Moderna en modalidad mixta en la Universidad de La Habana, los resultados arrojan altos niveles de rendimiento de los alumnos, superiores a los resultados alcanzados con el curso presencial tradicional.

Por otro lado, Orozco Martínez (2012) relata su experiencia de aprendizaje a distancia (*e-learning*) con metodologías de aprendizaje activo, demostrando que es posible con recursos fáciles de encontrar en la web.

Un antecedente interesante por haber sido desarrollado en forma integral, desde el diseño hasta su implementación, habiendo sido sometido a un proceso de evaluación exhaustivo, es el de Rafael Silva Córdoba (2011) sobre enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en aprendizaje mixto (*blended learning*). Silva Córdoba verifica una notable mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de un curso de física (en el tema “Ondas mecánicas”), en el que implementó una metodología que promovía el aprendizaje significativo, junto con habilidades actitudinales y cognitivas en un entorno de aprendizaje mixto.

III. METODOLOGÍA

El trabajo realizado dentro del proyecto implicó el diseño de un aula virtual para Física II de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial, la puesta en práctica de la misma y la posterior evaluación de su impacto examinando diversos factores implicados en el proceso educativo.

En primer lugar, se realizó el diseño instruccional del curso para modalidad mixta, contemplando objetivos, actividades, organización de contenidos, selección y organización de experiencias de aprendizaje y evaluación, entrelazando la instancia presencial con la virtual. Así mismo, se elaboraron estrategias didácticas centradas en los estudiantes y basadas en tecnologías digitales, que se integraron en una propuesta didáctica a desarrollar en modalidad mixta.

Junto con las experiencias de aprendizaje presenciales, se desarrollaron instancias virtuales que implicaron:

- Tutoría virtual: atención de consultas específicas de la asignatura en el foro destinado a tal fin;
- Revisión de problemas a través de simulaciones en *GeoGebra*;
- Visionado de videos con prácticas de laboratorio y resolución de cuestionarios de autoevaluación sobre estas;
- Revisión de estrategias de resolución de problemas, a través de videos y presentaciones con ejercicios resueltos;
- Resolución de controles de aprendizaje virtuales.

Para el desarrollo de las experiencias de aprendizaje, que constituyeron junto con las actividades presenciales, el programa completo de aprendizaje mixto de Física II, se generaron los siguientes recursos educativos digitales para su utilización a través del aula virtual: guía didáctica, presentaciones multimedia con resumen de contenidos teóricos, simulaciones en *GeoGebra*, videos educativos con ejercicios resueltos, videos educativos con prácticas de laboratorio, evaluaciones en línea (auto y heteroevaluaciones), encuesta para la evaluación del impacto de la experiencia.

La evaluación que oportunamente se planteó para el proyecto *“Investigación, diseño y desarrollo del aula virtual para la enseñanza de Física II en modalidad mixta”* persiguió un propósito formativo e involucró múltiples aspectos que van desde lo pedagógico hasta lo tecnológico. Salgado (2018) expresa que este tipo de evaluación se realiza como parte de una estrategia de desarrollo, con el fin de identificar fortalezas y áreas de mejora.

En este trabajo presentamos un recorte de los numerosos aspectos evaluados oportunamente y exponemos solamente aquellos que nos permiten responder la hipótesis planteada en un comienzo. Es decir, nos concentramos en analizar la percepción de los estudiantes respecto a la modalidad mixta para la enseñanza de Física II y, también, en evaluar el impacto de la misma en los logros de aprendizaje.

Considerando lo anterior es conveniente adoptar un modelo de evaluación basado en criterios. Según Picado (2002): *“El criterio se define como el conjunto de elementos con que se juzga una situación, y como el empleo de normas para conocer la verdad, el empleo del juicio o discernimiento”* (p.9). La metodología de evaluación empleada corresponde a un enfoque investigativo de tipo mixto, haciendo uso de métodos cuantitativos y cualitativos. Entre los primeros encontramos: tasa de estudiantes aprobados, tasa de deserción, frecuencia y porcentaje de mensajes en el aula virtual, tasa de participación de los estudiantes en las actividades virtuales. Respecto a los métodos cualitativos se analizaron: mensajes en los foros, comentarios en encuestas, etc.

Para la recolección de la información se utilizaron distintos instrumentos y fuentes, lo que permite triangular la información obtenida e interpretar los resultados con una mirada más amplia. La siguiente tabla resume los aspectos a evaluar, los criterios de evaluación y sus correspondientes indicadores, las fuentes e instrumentos considerados.

TABLA I. Evaluación para el impacto del aula virtual para la enseñanza de Física II, en modalidad mixta.

Aspectos a evaluar	Criterios	Indicadores	Fuentes de información	Instrumentos de evaluación
A. Percepción de los estudiantes	1. Aceptación (entendiendo por aceptación a las percepciones positivas de los estudiantes) del curso en modalidad mixta.	1.1. Que entre el 60% y el 70% de los estudiantes manifieste aceptación del curso.	- Estudiantes - Interacciones en aula virtual	- Encuesta a estudiantes: entre otros aspectos se les consultó acerca de: grado de satisfacción, presencia pedagógica y habilidades comunicativas del docente, distribución temporal, calidad y cantidad de actividades, materiales y recursos, interfaz, navegabilidad del curso, herramientas de comunicación y colaboración, etc. - Análisis de mensajes y actividades: Se analizó la frecuencia de participación del docente en foros, mensajería y actividades; tiempo de respuesta, etc.
	2. Valoración de la presencia pedagógica del docente y de sus habilidades comunicativas acordes con la modalidad mixta.	2.1. Que entre el 60% y el 70% de los estudiantes considere que el docente es claro y preciso en sus comunicaciones. 2.2. Que entre el 60% y el 70% de los estudiantes considere que recibe retroalimentaciones asertivas del docente y evalúe favorablemente la presencia pedagógica.		
	3. Valoración de los materiales del curso.	3.1. Que entre el 60% y el 70% de los estudiantes considere que los materiales del curso son satisfactorios (claros, pertinentes, actuales, en multiformato y correctamente referenciados).		
	4. Valoración de la tecnología implicada en el curso.	4.1. Que al menos el 70% de los estudiantes considere que la interfaz es amigable y los recursos tecnológicos accesibles.		

Aspectos a evaluar	Criterios	Indicadores	Fuentes de información	Instrumentos de evaluación
B. Logros de aprendizaje	1. Nivel de participación.	1.1. Que entre el 60% y el 70% de los estudiantes participe en por lo menos el 60% de las actividades propuestas.	- Resultados de evaluaciones. - Estadísticas de aprobación y de deserción estudiantil. - Registros de participación de los estudiantes en el aula virtual.	- Planilla de registro: conteniendo información general respecto a los aprendizajes de los estudiantes (resultados de las evaluaciones, estadísticas del curso). - Análisis de mensajes y actividades en el AV: Se analizó la frecuencia y porcentaje de participación de los estudiantes (ingreso a foros, mensajería, actividades, recursos).
	2. Mejoramiento del aprendizaje	2.1. Que al menos el 70% de los estudiantes resuelva satisfactoriamente las actividades (resolución correcta del 60%) evaluativas virtuales.		
	3. Tasa de deserción	3.1. Que la tasa de deserción estudiantil sea inferior al 30%.		

IV. RESULTADOS

A continuación, se sintetizan los resultados del relevamiento realizado durante el primer semestre de 2019 sobre un total de 90 estudiantes de las carreras mencionadas.

Los resultados presentados se obtienen a partir de la información emanada por el entrecruzamiento de distintos instrumentos de evaluación, a saber:

- Encuesta a los estudiantes (anónima y en formato en línea). Esta encuesta fue respondida por un total de 55 estudiantes de los 90 que cursaron Física II.
- Planilla de registro conteniendo las calificaciones de los 90 estudiantes que cursaron Física II en las distintas evaluaciones. Las calificaciones registradas corresponden a: evaluaciones parciales, controles de laboratorio y controles de aprendizaje.
- Estadísticas brindadas por la plataforma *Moodle* sobre la actividad de los 90 estudiantes en el aula virtual (frecuencia de actividad en foros, mensajería, recursos, autoevaluaciones, etc.).

A. En cuanto a la percepción de los estudiantes

A. 1. Aceptación del curso en modalidad mixta

Entendemos por *aceptación* al conjunto de valoraciones positivas de los estudiantes respecto de distintos aspectos del curso. La opinión general de los estudiantes sobre el aula virtual como apoyo al aprendizaje en modalidad presencial es altamente favorable dado que 98,2% de los estudiantes encuestados emiten expresiones positivas del tipo: “Es lo que esperaba, de acuerdo a mis expectativas”; “Me ayudó a lograr mejores aprendizajes”; “Me pareció atractiva e interactiva”.

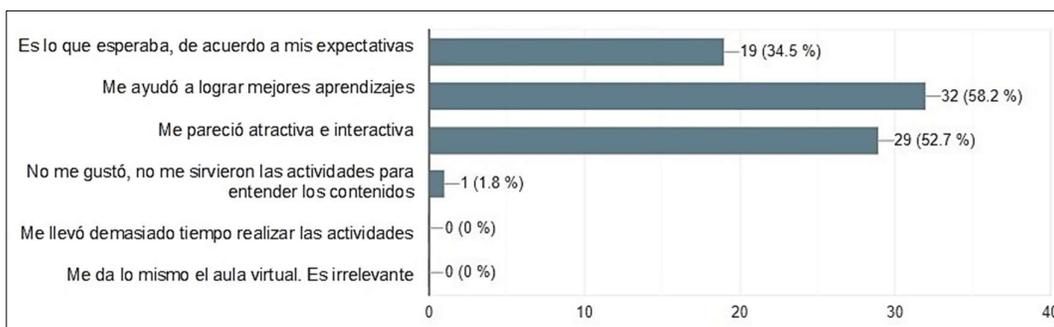


FIGURA 1. Respuestas a la pregunta “Tu opinión general sobre el aula virtual como apoyo al aprendizaje en modalidad presencial”, siendo posible elegir más de una respuesta.

A. 2. Valoración de la presencia pedagógica del docente y de sus habilidades comunicativas acordes con la modalidad mixta

A.2.1. Retroalimentación recibida

Consideramos el aspecto comunicacional como una parte muy importante en la modalidad mixta. A continuación, presentamos las respuestas sobre la retroalimentación recibida, encontrando que la mayoría de los estudiantes aluden a una experiencia muy buena o satisfactoria.



FIGURA 2. Respuestas a la pregunta “¿Cómo te sientes con la retroalimentación recibida a través del aula virtual?”.

A.2.2. Desempeño comunicacional del docente en el aula virtual acorde con la modalidad mixta

De la encuesta realizada a los estudiantes se extraen dos preguntas relacionadas con el desempeño comunicacional docente en el aula virtual.

En las figuras 3 y 4 se observan los gráficos de las preguntas correspondientes, encontrando que la mayoría de las opiniones hablan de una excelente o buena comunicación (figura 3) destacándose las características de respetuosa, constante, clara y oportuna (figura 4).

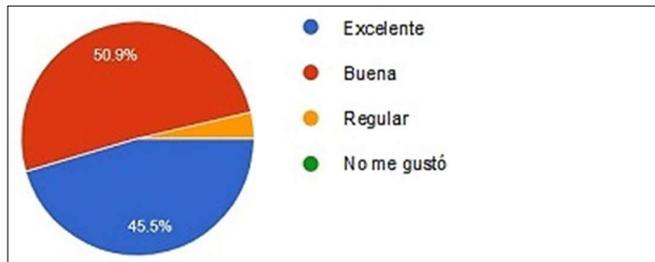


FIGURA 3. Respuestas a la pregunta “Considerando aspectos como: indicaciones claras, respuestas a las dudas planteadas, presencia en el aula virtual, comunicación constante, apoyo al aprendizaje. Calificas la tutoría docente como: ...”.

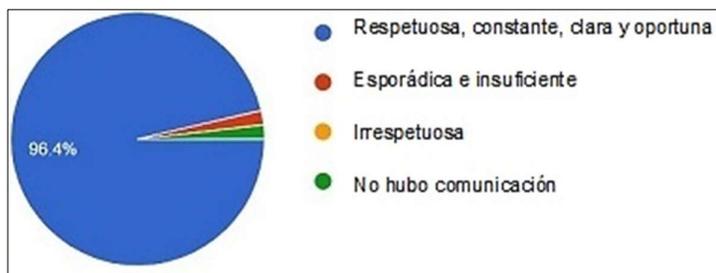


FIGURA 4 Respuestas a la pregunta “La comunicación de la docente a través del aula virtual fue: ...”.

Otro elemento a considerar en el aspecto comunicacional es el relevamiento de las interacciones a través de foros de dudas y novedades. Se registraron 128 mensajes intercambiados a través de los mencionados foros, de los cuales 83 fueron comunicaciones de la docente a los alumnos y 45 fueron consultas de los estudiantes a la docente. El período en el que se realizó este relevamiento fue desde el 18 de marzo hasta el 20 de agosto de 2019.

A.3. Valoración de los materiales del curso

En la figura 5 se presenta el gráfico extraído de la encuesta a los estudiantes, en referencia a los materiales y recursos utilizados, observándose que una gran mayoría hace una valoración positiva, aunque se encuentra que los alumnos requieren de mayor cantidad de recursos que los disponibles hasta el momento.

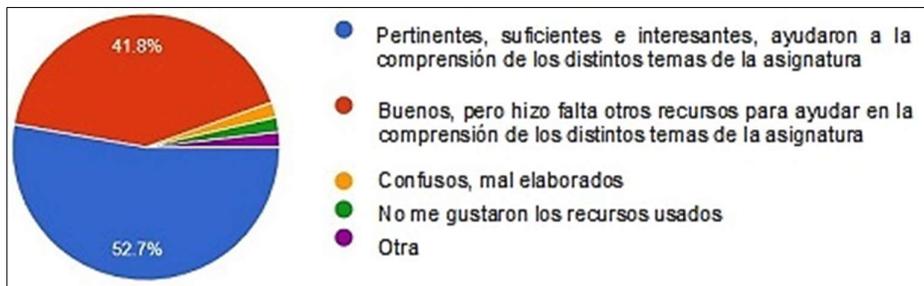


FIGURA 5. Respuestas a la pregunta “Tu opinión sobre los materiales y recursos utilizados en la asignatura, es: ...”.

A.4. Valoración de la tecnología implicada en el curso: tecnología de la interfaz

Se consultó a los estudiantes sobre la facilidad de uso de los recursos tecnológicos y la accesibilidad de la interfaz, los resultados obtenidos se muestran en la figura 6.

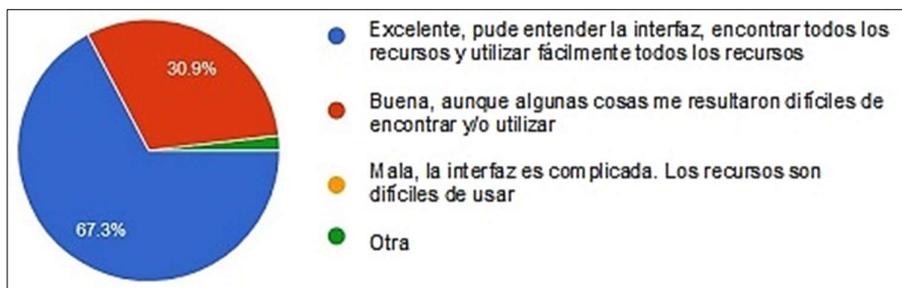


FIGURA 6. Respuestas a la pregunta “Respecto de la tecnología implicada y evaluando aspectos como: interfaz amigable y facilidad de uso de los recursos, consideras que la tecnología implicada es: ...”.

B. En cuanto a logros de aprendizaje

B.1. Nivel de participación de los estudiantes en el aula virtual

Las actividades o recursos en el aula virtual se organizaron en bloques temáticos, los cuales coinciden con las evaluaciones parciales, esto es:

- El bloque “Parcial 1” reúne los contenidos: Electrostática y Capacitancia
- El bloque “Parcial 2” reúne los contenidos: Corriente eléctrica y Magnetismo
- El bloque “Parcial 3” reúne los contenidos: Corriente alterna y Óptica

Para cada uno de estos bloques se consideró el nivel de participación de los estudiantes, lo que supone analizar si entre el 60% y el 70% de los estudiantes inscriptos en la asignatura participó en por lo menos el 60% de las actividades propuestas o visitó los recursos brindados.

Los datos fueron obtenidos del registro de actividad de cada estudiante en la plataforma *Moodle*. Los resultados son satisfactorios, de acuerdo a las metas propuestas expresadas en los indicadores.

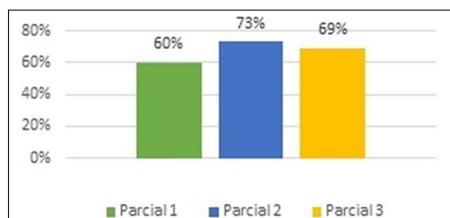


FIGURA 7. Nivel de participación de los estudiantes en actividades del aula virtual de acuerdo a registros de la plataforma Moodle.

B.2. Mejoramiento del aprendizaje

En la cátedra de Física II se propuso implementar controles de aprendizaje antes de cada parcial, con el fin de realizar una evaluación de proceso. Se realizaron 6 controles de aprendizaje (CAP) en línea obligatorios, dentro del Aula Virtual. La tasa de aprobación de los mismos fue superior al 74 %. Los resultados se presentan en la figura 8.

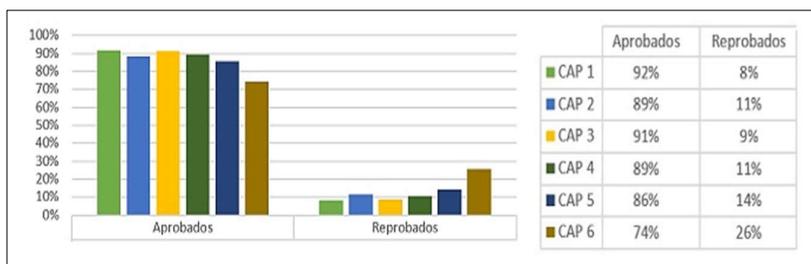


FIGURA 8. Porcentaje de aprobados vs. reprobados en Controles de Aprendizaje (CAP) en el aula virtual.

Para la última unidad de la asignatura, se decidió implementar los Controles de Aprendizaje (CAP) 7 y 8 en línea como autoevaluaciones optativas, previas a los respectivos Controles de Aprendizaje 7 y 8 escritos, presenciales y de carácter obligatorio. Los cuestionarios correspondientes a los CAP en línea optativos eran de idéntica dificultad a los presenciales y obligatorios.

Comparamos los resultados obtenidos por los estudiantes que resolvieron los CAP 7 y 8 en línea a modo de autoevaluación y luego rindieron en la instancia obligatoria presencial, con los resultados obtenidos por aquellos que rindieron los CAP 7 y 8 obligatorios presenciales, sin haber realizado previamente los optativos de autoevaluación. Los resultados obtenidos se observan en la figura 9. Estos muestran un mejor rendimiento por parte de los estudiantes que primero realizaron la autoevaluación optativa en línea, frente a quienes no la realizaron previamente.

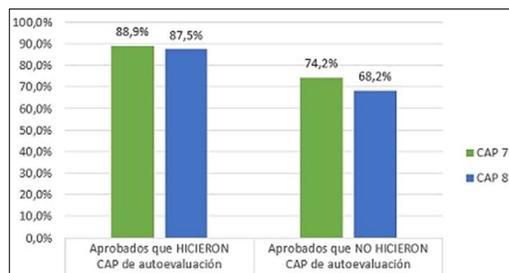


FIGURA 9. Resultados de CAP 7 y 8 presenciales y obligatorios, con relación a estudiantes que resolvieron o no resolvieron previamente los CAP 7 y 8 de autoevaluación en línea.

B.3. Tasa de deserción

La tasa de deserción histórica promedio del curso de Física II es del 40% sobre los estudiantes que inician el cursado de la materia. La tasa de deserción de los estudiantes en el curso de Física II desarrollado en modalidad mixta fue de un 29,4%, esto es 28 alumnos abandonaron el cursado regular, sobre un total de 95 inscriptos. Teniendo en cuenta que se esperaba lograr una tasa de deserción de no más de un 30%, puede concluirse que se alcanza la meta propuesta.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las opiniones positivas de la mayoría de los estudiantes respecto del curso implementado en modalidad mixta, la retroalimentación recibida, la comunicación con la docente y los recursos educativos disponibles, indican que ampliar la oferta presencial, a través de la incorporación de un aula virtual, constituye una evolución muy favorable de sus experiencias de aprendizaje.

La valoración de los estudiantes respecto del aula virtual fue muy positiva. Algunas de las respuestas enviadas en la encuesta fueron:

Fue una herramienta útil ya que los controles de teoría ayudaban mucho a mantenerse actualizado con la materia e ir al día.

Me resultó muy cómodo el hecho de poder comunicarnos con la cátedra a través de este medio porque eso agiliza mucho las cosas.

Respecto al aula virtual: me hubiera gustado que haya más videos de las experiencias de los laboratorios ya que siempre son útiles a la hora de estudiar.

El aula virtual me parece muy buena para encontrar el material de clase, ayudó mucho a llevar la materia al día.

Respecto de la percepción sobre la tecnología de la interfaz, no se alcanzó la meta propuesta del 70%, lo que nos condujo a actualizar la versión de *Moodle* utilizada. La versión actual (3.6) permite una mejor experiencia de navegación y de utilización de recursos.

A partir del análisis de los niveles de participación de los estudiantes en las actividades ofrecidas en el aula virtual, junto con el logro de una tasa de deserción del orden de la meta esperada, podemos inferir que los estudiantes lograron una mayor implicación hacia la materia.

Con relación a la mejora en los aprendizajes: pudimos observar que, implementadas instancias optativas de autoevaluación, los estudiantes que las realizaron tuvieron mejores resultados en las evaluaciones sumativas posteriores.

VI. CONCLUSIONES

La percepción positiva de los estudiantes frente a la modalidad mixta nos lleva a considerar que la integración de TIC en el proceso de aprendizaje, con estrategias coherentemente desarrolladas, está acorde a las formas actuales de interacción y comunicación y amplía las experiencias de los estudiantes, tradicionalmente acotadas a clases presenciales expositivas, a un campo en el que pudieron desarrollarse diversas experiencias en múltiples formatos.

Esto permitió una mayor implicación de los estudiantes hacia la asignatura, lo que se manifestó en sus logros de aprendizaje y en un porcentaje de deserción del orden del porcentaje propuesto como indicador (menor que el promedio histórico).

El aula virtual se integró en una propuesta educativa mixta que permitió mayor motivación y participación de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos de Física II mediante una diversificación de estrategias y medios, presentando los contenidos en diferentes formatos (audiovisual, simulaciones, texto).

Se generaron canales adicionales de comunicación e interacción (foros de dudas y de novedades) mediante los cuales se amplió la presencia de los docentes, normalmente acotada a las clases presenciales y a tiempos limitados.

Se incorporaron instancias de autoevaluación, lo que permitió realizar evaluación de proceso mediante la cual contrastar el aprendizaje y reorientarlo durante el desarrollo del curso.

Una oportunidad de mejora a futuro es producir mayor cantidad de recursos educativos digitales para ser insertados en actividades de aprendizaje centradas en los estudiantes, que combinen la instancia virtual con la presencial.

REFERENCIAS

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.

Cruz, M., Rodríguez, A., Rodríguez, Y., Suárez, A. (2012). La ecología b-learning: escenario para el aprendizaje de la asignatura Física II en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. *Revista multidisciplinaria dialógica*, 9(2), 111-138. Recuperado de: <http://revistas.upel.digital/index.php/dialogica/article/view/1542>

Ferrini, A., Aveyra, E. (2006). El desarrollo de prácticas de laboratorio de física básica mediadas por las NTIC's, para la adquisición y análisis de datos, en una experiencia universitaria con modalidad b-learning. *TE&ET | Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 1(1), 1-8. Recuperado de: http://se-dici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19180/Documento_completo.pdf?sequence=1

Fuentes Betancourt, J., Pérez Perdomo, A. (2008). El uso de la plataforma *Moodle* con recursos infotecnológicos interactivos en la docencia en Física. Una experiencia en el Curso de Física Moderna II. *Revista Latinoamericana de Física Educativa*, 2(3), 284-288. Recuperado de: http://www.lajpe.org/sep08/23_Fuentes_Betancourt.pdf

García Aretio, L. (2014): Medios y recursos en la educación a distancia. *Contextos Universitarios Medrados*, nº 14, 12. Recuperado de: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNESCO-contextosuniversitariosmediados-14_12/Documento.pdf

McDermott, L. (2001). Oersted Medal Lecture 2001: "Physics Education Research—The Key to Student Learning" Recuperado de: <http://web.mit.edu/jbelcher/www/TEALref/McDermottOerstedAward.pdf>

Orozco Martínez, J. (2012) El aprendizaje activo de la Física en los cursos en línea del IPN. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 4(7), 71-77. Recuperado de: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=el-aprendizaje-activo-de-la-fisica-en-los-cursos-en-linea-del-ipn>

Picado, X. (2002). Criterios para realizar evaluaciones de calidad. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, III(97), 9-16. Recuperado el 27 de abril de 2019, de <http://www.redalyc.org/pdf/153/15309702.pdf>

Salgado, E. (2018). *Unidad Didáctica N° 2: Diseño de la evaluación*. Curso: Evaluación de Proyectos de e-learning. Maestría en entornos virtuales de aprendizaje CREFAL.

Silva Córdoba, R. (2011). *La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en blended learning*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=23941>