

UNAH INNOV@

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Dirección de Innovación Educativa

Edición número 5, año 2016



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Rectora

Julieta Castellanos

Vicerrectora Académica

Rutilia Calderón

Vicerrector de Relaciones Internacionales

Julio Raudales

Vicerrector de Orientación y asuntos Estudiantiles

Áyax Irías Coello

Secretaría General

Emma Virginia Ramírez

Revista UNAH INNOV@

Directora

Martha Leticia Quintanilla

Consejo editorial

Rutilia Calderón

Armando Euceda

Leonarda Andino

Coordinación general

Katherine Maldonado

Corrección de estilo

Carlos Adalid Aguilar

Arte y diagramación

Arnold Francisco Mejía

La revista UNAH INNOV@ es una publicación anual impresa y digital a cargo de la Dirección de Innovación Educativa de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, (UNAH). Este medio de divulgación científica pretende incentivar el trabajo innovador que en el campo de docencia, la investigación, la vinculación y la gestión académica, cultural y del conocimiento genere la comunidad docente y estudiantil de la UNAH y del país en general.

Edificio Alma Máter, Octavo nivel, Ciudad Universitaria.

Código postal 8778, Tegucigalpa M.D.C. Honduras C.A. 11101

Teléfono: (504) 2216-6100 ext.110217

Correo electrónico: die@unah.edu.hn

Página web: www.die.unah.edu.hn

Versión digital de la revista disponible en: www.die.unah.edu.hn/revista

Versión digital: ISSN 2413-6867

Versión impresa: ISSN 2413-502X



UNAH INNOV@

Edición número 5, año 2016

5 **Portafolio estudiantil, estrategias innovadoras para el aprendizaje del tema de respiración celular**
pag. **Dilcia Sánchez**

e-Innovación

12 **Hacer visible la reflexión docente: experiencia formativa innovadora en la asignatura de Tecnología Educativa II**
pag. **Melissa Rodríguez Aguilar**

e-ntornos de aprendizaje

2 **El binomio educación y tecnología: Retos para su profesionalización**
2016 pag. **Rosario Freixas**

e-xposición

24 **M-Leaning en apoyo a la Carrera de Ecoturismo modalidad virtual y presencial**
pag. **Carlos Francisco Agurcia Ramos**

30 **Uso de TIC y herramientas de aprendizaje activo para un curso de Física de Posgrado**
pag. **Jonnathan Andre López Sánchez**

herramient@s

40 **Catálogo de capacitación para la gestión y práctica de la innovación educativa en la UNAH**
pag.

**Oferta de capacitación
Herramientas educativas de TIC**

Contenido

Era de cambios e innovaciones en la Universidad

No creemos que en la historia de la educación superior se haya producido un momento como el actual que demande tantos cambios e innovaciones, resultado de la problemática tan compleja que enfrenta la sociedad actual, como organismo dinámico, diverso, multiétnico y multicultural.

La universidad es la más representativa de las Instituciones de Educación Superior. Con sus raíces en la Europa medieval, su tránsito por la modernidad, la Universidad contemporánea es testigo de un siglo XXI, marcado por innovaciones disruptivas, por lo digital y por un desarrollo tecnológico sin precedentes, momento crucial que la obliga- por su esencia de institución que cultiva el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la cultura al servicio de la humanidad-, a ser protagonista de esta era de cambios.

En este contexto, la universidad, convive con diversos tipos de instituciones educativas sean escuelas e institutos tecnológicos superiores, entre otros, y que juntos constituyen el denominado nivel de educación superior, por ello hoy

día es común denominarles Instituciones de Educación Superior, IES, cuya diversidad y cantidad es amplia en la Región Latinoamericana, a tal grado que ha impresionado a los estudiosos del tema.

Desde el plano organizacional y de sus funciones sustantivas como lo son: la docencia, la investigación y la vinculación, nuevas tendencias permean el mundo universitario poniendo a prueba la creatividad, imaginación y toma de decisiones de quienes integran y lideran estas instituciones. Y también de los mismos Estados que deben ver en la academia ese brazo derecho, soporte para la transformación de las naciones.

En este sentido, la comunidad académica dispone desde hace 14 años de una investigación y publicación sobre tecnologías y pedagogías emergentes en educación, que anualmente lleva a cabo el New Media Consortium, y que este 2016 desarrolló, de manera conjunta, con Educause Learning Initiative.

El Informe Horizontes del NMC (New Media Consortium), Edición Educación Su-

perior 2016, analiza 18 temas y ubica las principales tendencias, desafíos y los desarrollos tecnológicos más significativos que tendrán impacto en el mundo universitario en los próximos cinco años.

Lo interesante de este informe, es que, si bien plantea las tendencias, también establece esos cambios que se convierten en desafíos que deberán afrontarse y superarse a nivel de los diversos componentes y actores del mundo educativo universitarios, y que van desde su parte organizacional y normativa hasta los nuevos roles del profesorado y de los alumnos.

El avance de las culturas del cambio e innovación y un replanteamiento de cómo funcionan las universidades, son las dos tendencias de mayor relevancia que plantea el Informe Horizontes del NMC. En cuanto a la primera, se advierte la necesidad que las universidades adopten modelos organizacionales flexibles que estimulen la creatividad y el pensamiento empresarial, con el fin de ser incubadoras de innovaciones que promuevan el desarrollo socioeconómico.

Replantear el funcionamiento de las universidades implica desde este Informe establecer esa conexión y sinergia entre lo que se enseña y se aprende en las universidades y las capacidades y competencias que demanda el mundo laboral, lo que obliga a las universidades a adoptar y poner en marcha métodos de enseñanza –aprendizaje, de acreditación y paradigmas emergentes. La articulación entre el aprendizaje formal e informal, la educación basada en competencias, el aprendizaje híbrido y esa conexión del currículo con la realidad social y laboral figuran como tendencias formativas a cinco años.

la resistencia al cambio es una constante, y se debe abordar con creatividad para dar paso a las innovaciones requeridas.

Entre esos desafíos se pueden señalar: el fortalecimiento de las competencias digitales, el aprovechar el potencial de las diversas tecnologías aplicadas a la educación, potenciar y estimular la innovación de manera integral, teniendo claro que se debe mantener la relevancia de la educación y del desarrollo humano sostenible por sobre la visión pragmática y reduccionista de las tecnologías y de la innovación.

4
2016

Desde lo que plantea el NMC la apuesta universitaria está en la adaptación de metodologías flexibles que favorezcan y promuevan el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el aprendizaje auto dirigido a lo largo de la vida.

Asimismo, la incorporación con fines educativos y como herramientas didácticas la utilización de diversos dispositivos móviles y de tecnologías como la realidad aumentada, realidad virtual, la computación afectiva y la robótica.

Ante estas tendencias las universidades enfrentan desafíos que deberán superarse, pues mover el confort de una institución de educación superior, no es un proceso fácil en tanto

Portafolio estudiantil, estrategias innovadoras para el aprendizaje del tema de respiración celular

Dilcia Sánchez

Escuela de Biología

Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Resumen

El tema de la *respiración celular* forma parte de la asignatura Biología Médica, que ofrece la Escuela de Biología a los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH. Los datos de rendimiento académico en el aprendizaje de este tema reflejan la necesidad de mejorar el nivel de logro de los objetivos educativos.

Es así como surge el proyecto *Portafolio estudiantil, estrategias innovadoras para el aprendizaje del tema de respiración celular*, innovación educativa que se implementó en el tercer período académico 2015 y el primer período académico 2016.

El objetivo principal del proyecto fue crear los instrumentos didácticos para la implementación de una metodología innovadora para el aprendizaje del tema de *respiración celular*,

basada en competencias.

En el presente artículo se comparte el proceso llevado a cabo, los resultados de esta experiencia de innovación docente y estudiantil, así como los productos didácticos generados para innovar la forma de abordar este tema en la clase.

Palabras Claves: Competencias, innovación educativa, objetos de aprendizaje, portafolio, respiración celular.

Abstract

The topic of cellular respiration is part of the Medical Biology class, offered by Biology School to medical career students of the National Autonomous University of Honduras, UNAH. The academic performance data about the apprenticeship on this topic reflects the need to improve in the achievement of educational objectives.

It's like that, that the project of Student Portfolio, inno-

vative strategies on cellular respiration learning arises, an educative innovation that was implemented in the third academic period 2015 and the first academic period 2016.

The main objective of the project was to create teaching tools for the implementation of an innovative methodology for learning the subject of cellular respiration, based on competences.

In this article, we share the process carried out, the results of this experience of teaching innovation, as well as the didactic products generated to innovate the way to approach this topic in the class.

Key words:

Competences, educational innovation, learning objects, portfolio, cellular respiration

Introducción

Desde el año 2009, la UNAH puso en marcha su modelo edu-

5
2016

cativo que establece los lineamientos generales curriculares, pedagógicos y didácticos que fundamentan y orientan el desarrollo integral del profesional egresado de esta Institución.

Este Modelo Educativo de la UNAH se centra en los principios de: calidad, equidad, internacionalización, interdisciplinariedad; y se desarrolla bajo las siguientes perspectivas pedagógicas: la Teoría Constructivista, la Teoría Crítica y la Teoría Humanista.

Bajo este modelo se busca construir una Universidad capaz de responder a las exigencias de innovación, creatividad y cambio; el modelo centra su atención en los estudiantes en cambio los docentes se convierten en mediadores pedagógicos; se hace énfasis en aprender a aprender, aprender a enseñar, aprender a hacer,

aprender a ser y aprender a comunicarse y convivir (UNAH, 2009, p. 24).

Este modelo plantea el desarrollo de la capacidad de análisis, la reflexión y la confrontación como parte de la responsabilidad social y política a través de procesos evaluativos permanentes.

En el modelo educativo de la UNAH, el proceso de formación de los estudiantes deberá contemplar los conocimientos, los procedimientos, valores, actitudes, habilidades y destrezas necesarias para la permanencia y continuidad del aprendizaje a lo largo de la vida.

En suma, se pretende lograr ambientes de aprendizaje donde los estudiantes y futuros profesionales universitarios adquieran una formación académica que les permita responder a las exigencias individuales y sociales, con las habilidades prácticas y cognitivas, con los conocimientos pertinentes, la motivación, los valores, las actitudes, las

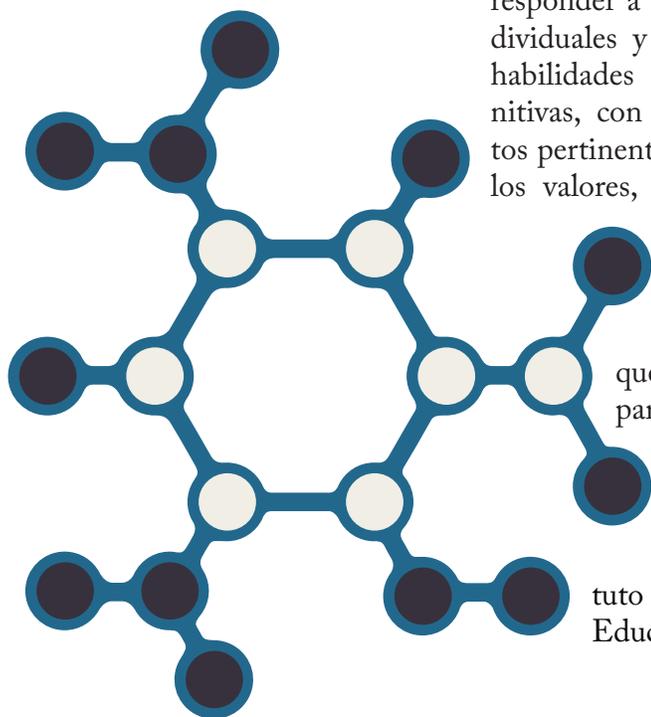
emociones y otros elementos sociales y de comportamiento que deben activarse para actuar de manera eficaz ante las demandas laborales y ciudadanas (Instituto de Tecnologías Educativas, 2010).

De ahí que uno de los modelos curriculares que establece el modelo educativo de la UNAH es el enfoque por competencias. Las competencias se definen como capacidades o habilidades para efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas de forma eficaz en un contexto determinado y para ello es necesario desarrollar actitudes, destrezas, conocimientos y valores de manera interrelacionada, en donde los alumnos son vistos como gestores del conocimiento. Esto les permite adaptarse a los continuos cambios que se dan en la sociedad. Bajo este enfoque los docentes son guías pedagógicos (Frola & Velásquez, 2011).

En este contexto, para la puesta en marcha de este modelo educativo, la UNAH implementó un programa de capacitación a fin de dotar a su profesorado de las capacidades para innovar en sus prácticas docentes y hacer viable los cambios y transformaciones desde el currículo hasta el salón de clases.

Es así como se desarrolla el programa Aprender basado en el currículo TALBOK que desarrolla competencias docentes para el diseño, y gerencia de ambientes de aprendizaje efectivos (UNAH, 2008).

Varios docentes de la hoy Escuela de Biología participaron de este programa de capacitación, lograron desarrollar capacidades en el dominio de



metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación innovadoras. Esto permitió mejorar algunas estrategias educativas para el aprendizaje de temas como la Respiración Celular en la asignatura de Biología Médica; luego se tomó la decisión de llevar a cabo una intervención educativa con el proyecto “Metodologías innovadoras y portafolio estudiantil”.

Es de referir que este tema registra en los estudiantes, estrés y miedo, dado que su comprensión presenta un alto grado de complejidad, según lo demuestran los resultados obtenidos en las diversas evaluaciones realizadas a los estudiantes de primer año de pregrado de la carrera de Medicina y Nutrición, de la UNAH.

La clase de Biología Médica se imparte durante cuatro horas semanales de teoría y tres horas de laboratorio, aunque no hay un laboratorio específico para el tema de Respiración Celular.

La respiración celular es un tema básico en la enseñanza de la biología ya que permite entender cómo los organismos extraen energía de las moléculas orgánicas contenidas en los alimentos a través de células especializadas (Solomon, Berg y Martin, 2011). Por ello, su comprensión y aprendizaje es vital para que los estudiantes puedan dominar otros conceptos más complejos relacionados con el tema de la salud.

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos por los estudiantes de Medicina y Nutrición matriculados en la asignatura de Biología Médica en el III periodo del 2015 y I periodo del 2016. En las secciones de Biología Médica de estos dos periodos se puso en práctica la Unidad Didáctica del tema de la Respiración Celular basada en Competencias, se manejaron metodologías innovadoras utilizando como herramienta el portafolio estudiantil. Se trabajó con dos grupos de estudiantes, con un grupo se trabajó la metodología tradicional y con el otro la metodología innovadora.

Metodología

El presente proyecto surgió de la aplicación de principios prácticos y herramientas del currículo TALBOK en especial del diseño de Objetos de Aprendizaje, y Gestión del Conocimiento donde se forma al estudiante como futuro gestor de su propio conocimiento, equipándolo con habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Uno de los productos del proyecto fue la elaboración de la “Unidad Didáctica con base en competencias para abordar el tema de respiración celular aplicando estrategias innovadoras para la asignatura de Biología Médica”, en la que se describen los objetivos, competencias, estrategias de enseñanza que utilizará el profesor y estrategias de aprendizaje para los alumnos.

El segundo producto del proyecto fue el diseño una “Guía pedagógica y metodológica del docente para abordar el tema de Respiración Celular en base a competencias” en la que se detallan diversas estrategias didácticas innovadoras de enseñanza y aprendizaje que el docente puede aplicar dentro y fuera del salón de clase, entre ellas: simulaciones, juegos (crucigramas, sopa de letras), desarrollo del pensamiento crítico, aprendizaje basado en problemas, trabajo en equipo, expresión oral, elaboración de un portafolio de evidencias del estudiante, guías de estudio o cuestionarios, elaboración de resúmenes, glosarios, mapas conceptuales, esquemas, cuadro sinóptico, lotería y una actividad especial llamada Dramatización del proceso de Respiración Celular que tuvo como resultado un video del proceso. La mayoría de los estudiantes elaboraron estas actividades de aprendizaje apoyándose en el uso de las TIC para mejorar su experiencia de aprendizaje.

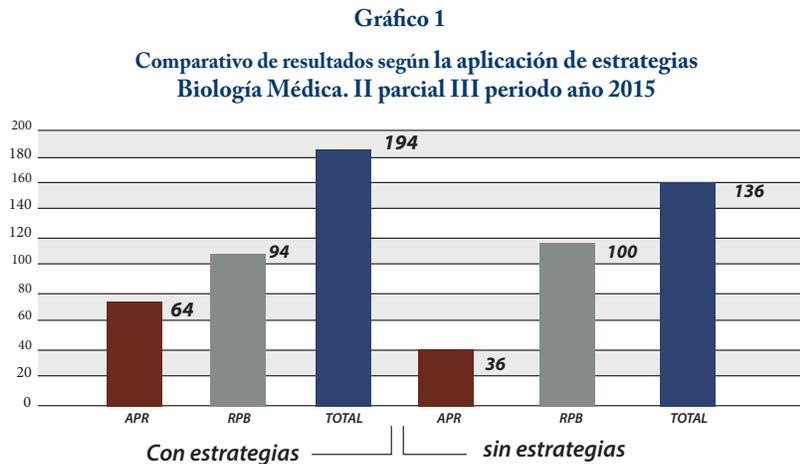
La programación del espacio de aprendizaje de Biología Médica para el III período académico del 2015 fue de seis secciones, con un total de 294 estudiantes, los cuales se dividieron en dos grupos para poner en práctica esta experiencia de aprendizaje:

Grupo experimental: participaron un total de 158 estudiantes a quienes se les aplicaron

las estrategias didácticas innovadoras especificadas en la “Guía pedagógica y metodológica del docente para abordar el tema de Respiración Celular con base en competencias” acordes con el modelo educativo de la UNAH. *Grupo control:* Participaron un total 136 estudiantes de otras secciones en las que los docentes desarrollaron el tema de respiración celular de forma tradicional, como se ha venido enseñando en la Escuela de Biología.

La unidad didáctica para el desarrollo del tema se elaboró tomando en cuenta las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales. Esto les permitió a los estudiantes del grupo experimental ser los gestores de su propio conocimiento mediante la elaboración de diversos objetos de aprendizaje haciendo uso de las TIC, especificados en una guía metodológica, siendo estos: crucigramas, sopa de letras, mapas conceptuales, glosarios, resúmenes, esquemas, lotería y presentaciones entre otros.

Asimismo, como parte de estas buenas prácticas educativas, los estudiantes elaboraron un portafolio impreso de evidencias donde registraron cada una de las actividades de aprendizaje realizadas, que serían los objetos de aprendizaje como los mencionados anteriormente. Como metodología de aprendizaje y evaluación, el portafolio estudiantil



Fuente: Resultados del II parcial Respiración Celular BI-123 III periodo 2015 UNAH.

representa una fuente de información confiable, fomenta el desarrollo integral para la asimilación de los contenidos y deja las huellas de sus experiencias y reflexiones durante el proceso educativo (Manrique, 2014).

Una de las actividades de aprendizaje más significativo fue la dramatización del proceso de respiración celular, realizada por los estudiantes de manera grupal y colaborativa donde los actores fueron los mismos estudiantes, quienes se prepararon durante semanas. Esta actividad fue grabada y editada.

Además, se elaboró con el apoyo de la Dirección de Innovación Educativa un espacio virtual de apoyo a la presencialidad de la asignatura de Biología Médica, específicamente para apoyar el tema de Respiración Celular, este espacio contiene las instrucciones de cada una de las actividades de aprendizaje que el estudiante debe realizar durante el periodo. En este

espacio se colocaron en formato digital, algunos de los mejores trabajos elaborados por los estudiantes, con el fin de compartir el conocimiento con otros estudiantes.

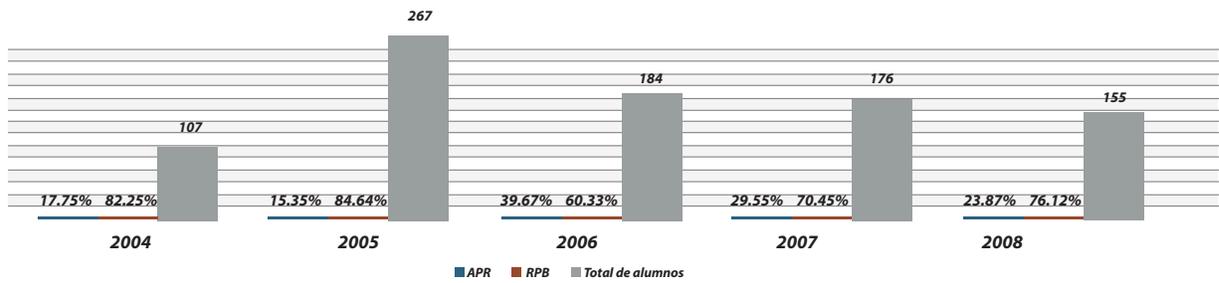
Resultados

Al finalizar el proyecto se valoraron los aprendizajes alcanzados a través de un proceso de evaluación formativa y sumativa. Se hizo el análisis estadístico estableciendo comparaciones sobre los aprendizajes logrados por todos los participantes del grupo control y experimental.

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de la metodología y estrategia innovadora aplicada durante el tercer periodo académico del año 2015 y primer periodo 2016 en el tema Respiración Celular de la asignatura de Biología Médica de la Escuela de Biología de la UNAH

En el grupo control, participaron 136 estudiantes con quienes se desarrolló el tema

Gráfico 4
Alumnos aprobados y reprobados en Biología Médica sin utilizar estrategias innovadoras



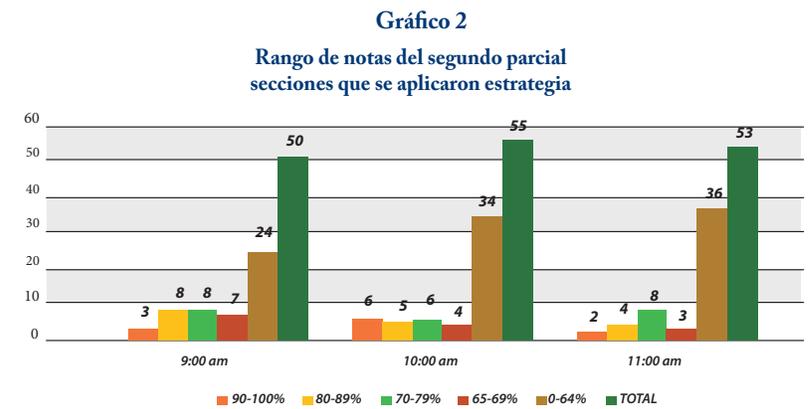
Fuente: Resultados del II parcial Respiración Celular BI-123 III periodo 2015 UNAH.

de respiración celular de forma tradicional. El total de reprobados fue de 100 alumnos equivalente al 74% y aprobados 36 que representa un 26%, según el gráfico No.1.

En el grupo experimental, participaron 158 estudiantes. Con ellos se aplicaron diversas Estrategias Innovadoras para el desarrollo del tema de respiración celular. De los cuales reprobaron el examen 94, equivalente al 66% del total; los alumnos que aprobaron fueron 64 quienes representan el 34% (ver gráfico 1).

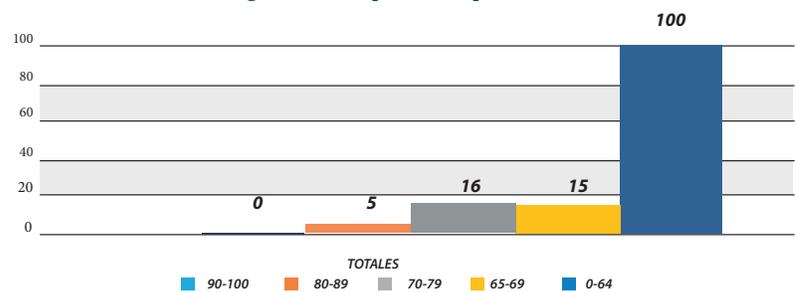
Los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de aprobados fue significativo para los estudiantes con quienes se utilizó una metodología innovadora si se comparan con los estudiantes del grupo control que utilizaron una metodología de aprendizaje tradicional.

La metodología innovadora utilizada que incluyó la elaboración de objetos de aprendizaje y de un portafolio de aprendizaje aportó al desa-



Fuente: Resultados del II parcial Respiración Celular BI-123 III periodo 2015 UNAH.

Gráfico 3
Alumnos agrupados por rango de notas secciones que no aplicaron estrategias Biología Médica II parcial, III periodo año 2015

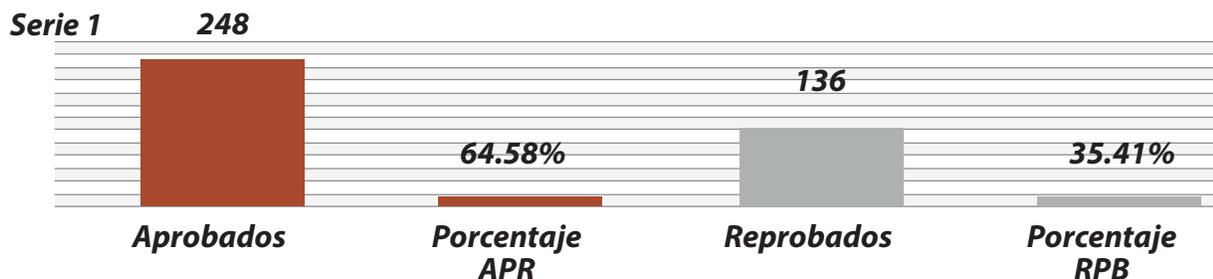


Fuente: Resultados del II parcial Respiración Celular BI-123 III periodo 2015 UNAH.

rollo de competencias para el análisis y la síntesis de información, desarrollo del pensamiento crítico, trabajo colectivo con ética y calidad, uso de las TIC y la comprensión de las fases de la respiración celular.

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de las estrategias innovadoras propuestas ayudó en gran manera a la mayoría de los estudiantes a lograr los objetivos educativos y aprobar el examen parcial, lo cual se vio reflejado en su índice académico.

Gráfico 5 Estudiante de biología médica aprobados y reprobados usando estrategia innovadoras I periodo del 2016



Fuente: II Examen parcial de BI – I PAC 2016 UNAH.

Las gráficas 2 y 3 muestran el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes del grupo control y el grupo experimental en la evaluación del tema *respiración celular* en el segundo parcial del III Período del 2015.

10
2016

Los resultados mostrados en los gráficos 2 y 3 indican que 28 de los estudiantes que elaboraron sus propios objetos de aprendizaje sobre el tema desarrollado, lograron obtener notas de excelencia académica que oscilaron entre 100% y 80% y de ellos, 8 obtuvieron entre 100% y 90%. Se evidencia el nivel de logro educativo comparado con el grupo control en el que no hubo notas entre 100% y 90%, solo 5 de ellos lograron obtener notas de entre 80% y 90%.

Para el logro de los objetivos educativos del tema *respiración celular* desarrollado de forma innovadora, los estudiantes realizaron actividades de lectura interpretativa, resumieron, investigaron, analizaron diaria-

mente toda la información para luego pasar a la construcción de los objetos de aprendizaje y elaboración del portafolio estudiantil. La evaluación utilizada fue formativa y sumativa, esto permitió al estudiante observar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación que mostró un alto impacto en la evaluación final.

Estos resultados son significativos ya que, en años anteriores, el tema de *respiración celular* se impartía de forma tradicional y era casi imposible observar notas de excelencia académica en este parcial según lo muestran los datos del 2004 al 2008 presentados en el gráfico 4.

En estos años, se matricularon 889 estudiantes de los cuales, reprobaron 665 equivalente al 74.80%, estos resultados son bastante altos comparados con los obtenidos durante la aplicación de las Metodologías Innovadoras. Desde esta mirada, el proyecto de innovación llevado a cabo ha sido un éxito, tanto para los estudiantes como para el docente que diseñó una nue-

va propuesta didáctica para el logro de aprendizajes significativos por parte de sus estudiantes de Biología Médica.

Debido a los resultados de mejora en los aprendizajes obtenidos en este proyecto de innovación educativa aplicado en 2015, se replicó de nuevo su aplicación en el primer período del año 2016, obteniéndose resultados de mejoría de los aprendizajes similares al 2015, como se muestra en el gráfico No 5.

Conclusiones

Los resultados de logro de objetivos educativos obtenidos en la aplicación de la propuesta didáctica innovadora en la enseñanza y aprendizaje del tema de *respiración celular* en el III período académico 2015 y I periodo 2016, evidencian la efectividad de las estrategias didácticas seleccionadas por el docente y utilizadas para el aprendizaje de sus estudiantes.

Se demuestra la necesidad de que el docente realice innova-

ciones educativas para resolver problemas de aprendizaje de los alumnos, ya que, con la mejoría de los resultados obtenidos tanto a nivel formativo como sumativo en el rendimiento académico de los alumnos en la clase de Biología Médica, se logró mostrar que el problema se debía a la estrategia tradicional usada por el profesorado.

La definición de nuevas rutas de aprendizaje para los alumnos demanda que el docente aplique las capacitaciones que brinda la UNAH y pueda establecer una planificación didáctica dinámica y creativa de sus asignaturas, lo que desde luego puede significar un reto para el docente, pero que a través de este proyecto se ha demostrado que es posible y viable.

Los resultados muestran además la efectividad del uso del portafolio estudiantil como estrategia de evaluación al igual que la dinámica de aprendizaje a través de la elaboración de objetos de aprendizaje por parte de los estudiantes; además, esto crea un ambiente propicio para el trabajo colaborativo.

Lo relevante del proyecto de innovación educativa en la asignatura de Biología Médica es que la estrategia didáctica innovadora queda documentada a través de una guía metodológica disponible para otros docentes que desean aplicar estas innovaciones en

otras asignaturas. Al igual los estudiantes podrán sugerir a sus docentes este tipo de innovaciones ya que no se debe olvidar que en el nuevo escenario formativo pueden surgir rutas de aprendizaje en asociación de docentes-estudiantes.

Referencias

Manrique, V. (2014). ¿Qué es un portafolio estudiantil? [°google.com/site/taller-deeticaveronicamanrique/evidencias-de-aprendizaje-por-unidad/unidad-i-el-sentido-de-aprender-sobre-la-etica/-que-es-un-portafolio-estudiantil](http://google.com/site/taller-deeticaveronicamanrique/evidencias-de-aprendizaje-por-unidad/unidad-i-el-sentido-de-aprender-sobre-la-etica/-que-es-un-portafolio-estudiantil)

Frola, P., & Velásquez, J. (2011). *Estrategias Didácticas por Competencias*. México: Centro de Investigación Educativa.

Instituto de Tecnologías Educativas. (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Recuperado de: http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf

Universidad Nacional Autónoma de Honduras (2008). Módulos del Proyecto Aprender.

Universidad Nacional Autónoma de Honduras (2009).

El Modelo Educativo de la UNAH. Tegucigalpa, Honduras

Solomon, Berg, & Martin. (2011). *Biología*. México: Mc Graw Hill.

Hacer visible la reflexión docente: experiencia formativa innovadora en la asignatura de Tecnología Educativa II

Melissa Rodríguez Aguilar

Departamento de Pedagogía

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Resumen

El presente artículo analiza la experiencia formativa innovadora desarrollada en el primer período académico 2016, en la asignatura PA-209 Tecnología Educativa II, modalidad presencial, sección 1400, de la Carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, campus de Ciudad Universitaria.

La reflexión se hace a partir de la mirada del docente, y es lograda mediante la documentación de procesos, estrategias de enseñanza, vivencias y visiones que posibilitan la comprensión y transformación de las prácticas pedagógicas.

Ser observador crítico de esta práctica formativa, permitió profundizar en las motivaciones intrínsecas que promovieron los cambios, así como indagar sobre cuáles fueron los aprendizajes significativos que adquirieron los estudiantes en la asignatura de Tecnología

Educativa II. Se concluye con las lecciones aprendidas, desafíos y retos por enfrentar desde el conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico con los cuales se construye la labor docente en el nivel superior.

Palabras claves:

Documentación de prácticas educativas, Docencia, Experiencias formativas, Innovación educativa.

Abstract:

The present article analyzes the formative and innovative experience developed in the first academic period of 2016, in the subject PA-209 Educative technology II, presential model, section 1400, from the career of Pedagogy and Educational sciences. In the University National Autonomous from Honduras campus of University city. (UNAH-CU). This analyze could be from the teacher view, and is propitiante by trees fields, and teaching strategies, living and visions than comprehension and to transform academics practices.

To be the critical observer of this formative practice, it allows me to penetrate into the intrinsic motivations that promoted the changes, as well as to investigate on which they were the significant learnings that the students acquired in the subject of Educational Technology II. I conclude with the learned lessons, challenges and challenges for facing from the pedagogic knowledge, disciplining and technologically with which the educational labor is constructed in the top level.

Keywords:

Documentation of educational practices, Teaching, Formative experiences, Educational innovation.

Introducción

“¿Mi práctica pedagógica ha sido la más adecuada?” Es una de las preguntas que realizan la mayoría de los docentes, en el desarrollo de las asignaturas a nivel superior. Las inquietudes son muchas, y las respuestas muy variadas. Se

12
2016

recomienda para ello utilizar la documentación de experiencias didácticas como método de investigación, para reconocer aciertos y errores, que promuevan reflexiones encaminadas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Es en este contexto se sitúa el análisis de la práctica docente e incorporación de innovaciones en la asignatura de Tecnología Educativa II, generadas a raíz de la necesidad de establecer nuevas propuestas formativas que den respuesta al abordaje de contenidos curriculares que respondan a la exigencia de la formación de profesionales de la pedagogía con conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo de la educación virtual.

Para ello se estableció un marco referencial en torno a las tendencias internacionales del perfil del pedagogo y se concluye que los estudiantes deben cursar la asignatura de *Tecnología Educativa II* con un enfoque más actualizado, dirigido al *e-learning* y al diseño, ejecución y evaluación de procesos formativos virtuales.

Es así como se diseña e implementa la experiencia innovadora: *Creación de cursos virtuales para estudiantes de PA-101 Pedagogía General*, cuyo proceso de desarrollo parte de un análisis previo que incluye la justificación y contextualización para después dar cabida al análisis de la dimensión

educativa, pedagógica y didáctica propuestas por Jonassen, (2000) y Lefoe, (1998) citados por Tenorio, L., & Taquez, H. (2016).

Se finaliza el artículo con un marco de conclusiones que permiten evidenciar las buenas prácticas, así como los desaciertos, con el fin de reconstruir nuevas propuestas formativas a partir de la documentación de experiencias innovadoras por medio de TIC que visibilizan la acción del docente y convierten el conocimiento pedagógico en algo explícito.

Justificación de la experiencia formativa innovadora

Según María Libedinsky (2015) la innovación didáctica hace alusión a dos componentes: rupturas y continuidades. ¿Cuáles son, entonces, las rupturas y continuidades que deben darse en la asignatura de Tecnología Educativa II?

Una mirada a la situación actual de esta asignatura, nos indica que la materia de PA-209 Tecnología Educativa II, cuenta con tres unidades valorativas U.V (se refiere a tres horas de clases a la semana), pertenece al sexto período del plan de estudios vigente (1994) de la licenciatura en Pedagogía con orientación de Planeamiento y Administración de la Educación.

Como la motivación principal era la actualización curricular, el trabajo se inició con la

revisión de los objetivos educacionales de la asignatura en mención. En esa línea se identificó la primera ruptura: dejar aún lado algunos objetivos del plan de estudio vigente, puntualmente el relacionado a *manejar criterios teóricos y prácticos para el análisis y diseño de mensajes educativos, los mismos sistemas de información automatizados*.

La segunda decisión consistió en darle continuidad, aunque con otra perspectiva a los objetivos siguientes: Analizar el modelo de comunicación alternativa como promotora de un proceso efectivo de instrucción. Capacitar en el manejo de la terminología básica de la comunicación y en la elaboración de diseños instruccionales.

Después de definir los objetivos, se pasó a identificar las actividades pedagógicas por desarrollar, consideramos lo siguiente: “las acciones innovadoras han de focalizarse en el programa formativo del aula (currículum) y valorar su pertinencia para la educación integral de los estudiantes en el marco de la sociedad del conocimiento, los retos interculturales y los proyectos y acciones sociolaborales”. (Domínguez, Medina, y Sánchez, 2011, pág. 66).

El repensar el ambiente de aprendizaje implicó preguntarse: ¿qué estoy enseñando?, ¿cómo lo estoy enseñando? y ¿para qué lo estoy enseñando? Es por lo que el ambiente

de aprendizaje es entendido como aquel espacio construido simbólicamente por el docente, para alcanzar los objetivos deseados y que implica un proceso de reflexión constante de la tarea formativa.

En esta reflexión también se debe pensar críticamente sobre el rol mediador de la incorporación de las TIC en los ambientes de aprendizaje universitarios, lo cual supone un proceso complejo.

Diseñar aulas virtuales mediante cualquier tipo de plataformas, o realizar investigaciones en temas vinculantes a las Tecnologías y educación no implica un proceso innovador por sí solo. Salinas (2004) señala que el desafío que deben de emprender las universidades radica en “revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, apoyándose en las TIC y haciendo énfasis en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los profesores y en los sistemas de comunicación y distribución de los materiales de aprendizaje” (pág.2). Es decir, lo importante siempre será poner la atención en lo pedagógico, y luego en lo tecnológico.

En relación con lo anterior, la experiencia formativa de la asignatura de Tecnología Educativa II, se desarrolló siguiendo las características y bases del *e-learning*, partiendo de que se entiende como “un proceso de

formación a distancia (reglada o no reglada), basado en el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, que posibilitan un aprendizaje interactivo, flexible y accesible, a cualquier receptor potencial” (Cabero, 2006, pág. 2).

Este tipo de formación basada en la red permite la combinación de diversos materiales (auditivos, visuales y audiovisual), proporcionados intencionalmente por el docente. Asimismo, el conocimiento se concibe como un proceso activo de construcción.

En esta línea de reconocer el impacto actual y expansión de los espacios formativos utilizando el potencial de las TIC, el Informe Horizontes (2016, pág. 16) plantea una tendencia en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en los próximos uno a dos años, es decir a corto plazo.

El informe señala el uso generalizado de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), incluidos la Blackboard y Moodle, “que almacenan grandes cantidades de datos relacionados con las actividades de los estudiantes” (pág. 16).

Esto abre la posibilidad de construir ambientes de aprendizajes innovadores y evidencia un gran desafío para los docentes, principalmente para actualizarse y capacitarse en plataformas flexibles y de fácil funcionamiento como la Moodle.

Actualmente Moodle es la plataforma de soporte tecnológico del modelo de educación virtual de la UNAH. Esta reúne las condiciones para un entorno virtual de formación que posibilite experiencias de aprendizaje al estudiante, se articula en torno a tres módulos: comunicación, materiales y actividades (Llorente, 2006).

Fundamento del análisis de la experiencia formativa innovadora en la asignatura de Tecnología Educativa II

La configuración y sistematización de esta experiencia formativa se fundamenta en los planteamientos y aportes de Jonassen, (2000), Lefoe, (1998) citados por Tenorio, L., & Taquez, H. (2016) y Libedinsky (2001).

Dimensión educativa:

Para esta dimensión se analizó el contexto, antecedentes y la problemática educativa que motivó a realizar una experiencia formativa innovadora. Como resultado de ello se identificó la descontextualización de los objetivos, contenidos, estrategias didácticas del programa de la asignatura Tecnología Educativa II. Los resultados del Informe de Autoevaluación Fase cualitativa de la Carrera de Pedagogía (2012), evidencian que los estudiantes carecen de habilidades en el uso y manejo de TIC, situación que demanda *rupturas* que modifiquen e innoven la manera en que se ha desarrollado a nivel teórico y práctico la asignatura de Tecno-

logía Educativa I, siempre bajo la mirada integral de lo que debe ser la formación del profesional de la pedagogía del siglo XXI.

Las tendencias internacionales en cuanto a la formación del pedagogo, según el proyecto Tuning para América Latina (2013) señalan que las competencias específicas en el área de educación son: Selecciona, utiliza y evalúa las tecnologías de la comunicación e información como recurso de enseñanza y aprendizaje. Produce materiales educativos acordes a diferentes contextos para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estas nuevas tendencias del mundo universitario de hoy abren desde luego otros escenarios laborales para los profesionales de la pedagogía, a la vez que les exige nuevas competencias para desempeñarse y acompañar procesos educativos innovadores, donde las TIC están presentes como herramientas didácticas mediadoras.

No hay discusión respecto a que los educadores de hoy necesitan adquirir capacidades, habilidades y actitudes pertinentes para el aprendizaje mediado por TIC.

Dimensión pedagógica

Esta dimensión es abordada desde el *qué y para qué*, es decir cuáles son los aprendizajes que

se promueven en la experiencia formativa y reflejar en qué medida las TIC contribuyeron para dichos aprendizajes.

Los objetivos principales estuvieron enfocados a:

- Reflexionar críticamente sobre la cultura digital y los procesos pedagógicos emergentes mediados por las TIC.
- Utilizar diversas herramientas informáticas para el trabajo colaborativo.
- Fundamentar didácticamente propuestas formativas que incorporen estrategias y medios o materiales educativos en contextos de la enseñanza a distancia (con énfasis en la virtualidad).
- La adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que les posibilite ser asesores/tutores en espacios formativos virtuales.

Además de los objetivos anteriores, los estudiantes debían tener un acercamiento genuino y experimentar lo que es ser un estudiante en la virtualidad. Por ello, la experiencia formativa se planificó en un ambiente de aprendizaje *b-learning*.

Según Cabero (2006) algunas de las muchas ventajas del aprendizaje en línea están relacionadas con la autonomía del estudiante, el uso de las diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para el estudiante y el

profesor, además, permite que en los servidores puedan quedar registradas las actividades realizadas por los estudiantes.

En consecuencia, se inició con la creación de un aula virtual¹ en la plataforma del campus virtual de la UNAH, que siga una organización metodológica, orientada por los objetivos de la clase (Ver tabla 1).

Los estudiantes asistían a sus clases presenciales de lunes a miércoles como lo indica el plan de estudio, y accedían al espacio de aprendizaje en línea en el horario flexible que ellos determinaban de acuerdo con su conveniencia.

Las unidades didácticas desarrolladas fueron:

Unidad I. Delimitación del campo de acción de la Tecnología Educativa

Unidad II. Diseño de propuestas formativas con el uso de las TIC

Unidad II: Los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje virtual

Dimensión didáctica

En esta dimensión se analizan las fases y estrategias didácticas desarrolladas en la asignatura.

Fase I: De estudiantes presenciales a estudiantes virtuales

Como se indicó en párrafos an-

¹ La Dirección de Innovación Educativa DIE, promueve cursos y capacitaciones para el diseño de las aulas virtuales en la Plataforma de la UNAH, de la cual he sido beneficiada, y ha contribuido a fortalecer mis capacidades y así poder llevar a cabo esta experiencia formativa.

Tabla 1. Organización metodológica del aula virtual para la asignatura de PA- 209- Tecnología Educativa II

<i>Actividades de enseñanza y aprendizaje virtual</i>	<i>Funciones ¿Para qué deseo hacer la incorporación virtual?</i>	<i>Recursos utilizados del Campus Virtual (Plataforma Moodle) *</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las comunidades virtuales de aprendizaje. ▪ El aprendizaje basado en el uso autónomo de recursos digitales telemáticos. ▪ La búsqueda de información en Internet. ▪ Las discusiones virtuales. ▪ El trabajo cooperativo virtual. ▪ Las actividades de autoevaluación ▪ La producción de presentaciones multimedia 	Responsabilizadora	-Glosario -Carpetas -Lecturas obligatorias -Actividades subir archivo. -URL
	Socializadora	-Foros -Subir archivo
	Comunicativa	-Foros de reflexión -Autoevaluaciones -Juegos: Crucigrama
	Motivadora	-Foros de reflexión -Foros debate
	Evaluadora	-Cuestionarios -Subir archivo

* Para más información sobre los recursos: <https://docs.moodle.org/all/es/Recursos>
Fuente: Elaboración propia a partir de (Barbera y Badia, 2005).

teriores, los estudiantes de Tecnología Educativa II no podrían desarrollar propuestas formativas virtuales para otros estudiantes si previo, ellos no experimentaban lo que significa ser un estudiante virtual. Por ello se diseñaron estrategias pedagógicas dentro del aula virtual de la asignatura a fin de promover el trabajo autónomo y colaborativo, así como el uso de recursos como: el Cmpatools, Edraw Mind Map, Google Docs, entre otros, que facilitan el *e-learning*.

Fase II: El diagnóstico

En esta fase se decidió que los estudiantes que recibirían los cursos virtuales que se diseñaran y desarrollaran en Tecnología Educativa II, serían los alumnos de la asignatura PA-

101 Pedagogía General, sección 1600, del primer periodo académico, 2016.

Para ello se elaboró un instrumento que logró identificar las necesidades de formación en las siguientes áreas: a) Estrategias de aprendizaje. b) Hábitos de estudio. c) Manejo del Programa Microsoft Office. d) Estrategias para hablar en público. e) Seguridad informática. Además, dicho diagnóstico posibilitó conocer las características de los beneficiarios de los cursos, elemento esencial para todo proceso formativo.

Fase II: Construcción colectiva de cursos virtuales

Esta es quizás, la fase más

compleja que tuvieron que asumir los estudiantes de Tecnología Educativa II. Hubo dos momentos, el de diseño, y el de ejecución.

-Diseño: en esta fase se conformaron cinco grupos de trabajos por afinidad. El diseño de los cursos virtuales tuvo como sustento teórico la planificación didáctica y diseño instruccional en ambientes virtuales (Chacín, 2011; Sandoval, 2010). Es así como los estudiantes diseñaron actividades, organizaron los materiales y recursos didácticos pensando en las características y necesidades de los beneficiarios de los cursos.

Otro de los aspectos desafiantes para los estudiantes de Tecnología Educativa II en esta

Tabla 2. Distribución de los estudiantes según los cursos virtuales

<i>Nombre de los cursos virtuales</i>	<i>Estudiantes matriculados de Pedagogía General (Beneficiarios)</i>	<i>Estudiantes de Tecnología Educativa II (Diseñadores/administradores y asesores de los cursos)</i>
Estrategias para realizar una excelente exposición	10	5
El buen uso de programas Microsoft Office	9	5
Cuidándonos en el Ciberespacio	8	5
Aprende, comprende y práctica las técnicas didácticas	8	6
Aprender haciendo	8	6
Total	43	27

fase, fue el manejo de la plataforma Moodle. En consecuencia, se planificaron cinco talleres, acompañados de recursos que facilitarán la comprensión de la plataforma. La Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnológica, DEGT, les proporcionó acceso para ser administradores del aula virtual de cada curso. Las jornadas de trabajo se desarrollaron en la sala de computación de la Carrera de pedagogía. Disponer de ese espacio de capacitación tecnológica se constituyó en una ventaja.

En todo el proceso fue necesario la revisión y retroalimentación de los guiones instruccionales por la docente de Tecnología Educativa II. Ese proceso contribuyó a que las tres unidades didácticas de cada curso virtual

cumplieran con los requerimientos pedagógicos y tecnológicos para la calidad de estos.

Seguidamente, se planificó una jornada de inducción al Campus Virtual y presentación de los cursos virtuales a los estudiantes de Pedagogía General, previamente matriculados en los cursos según su preferencia. En dicha jornada se explicaron los propósitos y metodología a seguir en cada curso virtual (Ver tabla 2).

La implementación de los cursos virtuales

El período de ejecución fue del 18 de abril al 6 de mayo, al finalizar el primer período académico del 2016. En esta fase los estudiantes de Tecnología Educativa II desarrollaron habilidades de asesor en línea,

aplicando conocimientos sobre seguimiento y acompañamiento a los estudiantes inscritos en cada curso en línea. Esto les exigió el desarrollo de competencias para facilitar y dinamizar el proceso enseñanza y aprendizaje en línea, motivar la participación e interacción de los alumnos de los cursos virtuales. De igual forma evaluar el proceso identificando posibilidades y limitaciones de los espacios de aprendizaje virtuales generados en función de los objetivos didácticos.

Fase VI

La evaluación de toda la experiencia formativa innovadora: aciertos y desafíos

Como producto educativo final, los estudiantes de Tecnología Educativa II elaboraron un informe donde sistemati-



Estudiantes de PA-209 Tecnología Educativa II, brindando el curso de inducción a los estudiantes de Pedagogía General.

zaron sus experiencias, plasmaron la experiencia formativa, incluyeron la evaluación de cada uno de los cursos desarrollados e implementados.

y así cuando quiera llevar una clase en línea ya tengo los conocimientos necesarios sobre cómo utilizar esta plataforma”. (Sevilla, y otros, 2016).

diadas por las TIC son cada vez más sólidas y aceptadas por la comunidad estudiantil. Para los estudiantes de Tecnología Educativa II y de Pedagogía General los espacios formativos en línea desarrollados y puestos en práctica se convirtieron en escenarios de aprendizaje dinámico e innovadores tanto a nivel de contenidos como de actividades didácticas. Sin embargo, demandan del estudiantado capacidades tecnológicas, no poseerlas se convierte en una gran limitante, tanto para el que diseña cursos virtuales mediante la plataforma Moodle, como para los que se inscriben en estos cursos en línea.

18
2016 El proceso de evaluación implicó la aplicación de entrevistas y cuestionarios que recogieron el sentir y pensar de los estudiantes de los cursos virtuales impartidos. Como parte de los resultados de las evaluaciones, se evidenció que “un 90% de los estudiantes les pareció muy interesante y entretenido cada uno de los contenidos y las actividades programadas, y a un 10% no les gustó mucho ya que expresaron que les hubiesen gustado más contenidos y actividades”. (Mejía, y otros, 2016).

Reflexiones finales

La documentación de esta experiencia formativa innovadora con TIC permitió al docente posicionarse en su práctica pedagógica, y concebir su quehacer educativo como un hecho reflexivo, colectivo y visible para la construcción de conocimiento disciplinar, pedagógico, didáctico y tecnológico, acorde a una realidad educativa cambiante.

La innovación implica ante todo una praxis que promueve rupturas conceptuales, formas de percibir y evaluar la realidad, para ello el docente debe realizar una reflexión crítica continua sobre: ¿qué enseño? ¿para qué enseño? ¿cómo enseño?

Los resultados muestran que las propuestas educativas me-

Pero, más allá del manejo tecnológico de las aulas virtuales, asimilar el aprendizaje en línea o *e-learning* implica adquirir una serie de capacidades y actitudes pedagógicas y didácticas que posibiliten el aprendizaje

En el mismo orden de ideas, “otro aprendizaje significativo fue que nunca había cursado un curso en línea y fue muy interesante la actividad

autónomo, la autorregulación, la ética a fin de aprovechar las potencialidades educativas de las TIC para el aprendizaje a lo largo de la vida. El desarrollo de estas competencias deberá ser parte de los currículos académicos.

Referencias

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del *e-learning*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 1-10.

Chacín, A. (2011). La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. *Redalyc*, 26(2), 129-160.

Dominguez Garrido, M. C., Medina Rivilla, A., & Sánchez Romero, C. (2011). La Innovación en el aula: referente para el diseño y desarrollo curricular. *Redalyc*, 61-86.

Domínguez, M. C., Medina, A., & Sánchez, C. (2011). La innovación en el aula: referente para el diseño y desarrollo curricular. *Perspectiva Educativa*, 50(1)

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación. Austin, Texas: The New Media Consortium.



Estudiante de Tecnología Educativa II diseñando el curso virtual "Aprender Haciendo".

Libedinsky, M. (2001). *La innovación en la enseñanza: Diseño y documentación de experiencias de aula*. Buenos Aires: Paidós SAICF.

Libedinsky, M. (2015). *Congreso de Educación y Tecnología de la Provincia de Santa Cruz*. Recuperado el Agosto de 2016, de Cómo documentar experiencias de enseñanza innovadoras con TIC.

Lefeo, G. (1998). *Creating constructivist learning environments on the web: The challenge in higher education*. Paper presented at the ASCILETE, 1998, Wollongong, Australia. 453-464

Llorente, C. (2006). Moodle como entorno virtual de formación al alcance de todos. *Redalyc*, XV(28), 197-202.

Mejía, L., Lagos, W., Matamoros, R., Lemus, M. & Herrera, M. (2016). Informe final, grupo 3. Trabajo presentado en la asignatura de Tecnología Educativa II, Carrera de Pedagogía. Honduras: UNAH.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), 2.

Sandoval, C. (2010). Dimensión Pedagógica de la Educación Virtual: Una reflexión pendiente. *Pedagogía y Saberes*(32), 33-44.

Sevilla, K., Rivas, A., Salinas, A. & Martínez, R. (2016). Informe final, grupo 2. Trabajo presentado en la asignatura de Tecnología Educativa II, Carrera de Pedagogía. Honduras: UNAH.

Tenorio, L., & Taquez, H. (2016). *Ambientes de aprendizaje mediados por las TIC: Encontrando sentido en la escuela*. Recuperado el 18 de agosto de 2016, de eduteka: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/aprendizaje-mediado-por-tic>

Tuning. (2013). *Tuning para América Latina*. Recuperado el Febrero de 2016, de <http://www.tuningal.org/>

Departamento de Pedagogía. (2012). *Informe de Autoevaluación-Fase Cualitativa de la Carrera de Pedagogía*. Honduras: UNAH

El binomio educación y tecnología: Retos para su profesionalización

Rosario Freixas

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Conferencia dictada por la Maestra Rosario Freixas durante la VI Jornada de Innovación Educativa “Tendencias Pedagógicas innovadoras y tecnológicas digitales en la educación superior” realizada en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

El binomio que siempre ha existido entre educación y tecnología no es algo nuevo, tiene una historia que data de décadas, en ese sentido la conferencia la desarrollaré abordando tres temáticas: el vínculo educación-TIC, los escenarios y los perfiles profesionales.

El vínculo educación-TIC

Estudiar y ver el pasado permite tener una visión del futuro. Los sistemas educativos tradiciones en los que fuimos, formamos y en los que hemos formado a otros, están evolucionando a otros modelos educativos que son innovadores y que se relacionan con ambientes interconectados y ambientes cooperativos, lo cual es algo sustancialmente diferente. En 1922 en la Dirección de Edu-

cación Primaria en México ya se realizaban trabajos del primer circuito cinematográfico con fines educativos para escuelas nocturnas y para las escuelas de los trabajadores. Luego vino la radio, donde se dictaban cursos de educación no formal y también de educación formal, de alfabetización, programas de matemáticas, de salud, de ciencias, acompañados de impresos que se distribuían y apoyaban la política educativa de la época. La radio era un buen método para llevar educación, incluso en los pueblos donde no había luz eléctrica, con mucho ingenio y creatividad, colocaban un motor a una bicicleta y alguien pedaleaba a fin de generar electricidad y así la comunidad podía escuchar los programas de radio y recibir educación, gracias a que trabajaban juntos educadores y equipos técnicos, es decir, multidisciplinares.

Luego, en el año de 1947, se creó el servicio de enseñanza audiovisual con el propósito de capacitar a los que iban a ser los nuevos profesores. Para

promover el uso de materiales audiovisuales se organizó una filmoteca educativa y en 1968 nace el primer modelo educativo de telesecundaria. En México, dicho modelo es muy conocido, pues cubrió a todo el país, trascendió y se extendió por Centro y Sudamérica y en la actualidad continúa vigente para comunidades apartadas donde no es posible tener un profesor por cada asignatura.

Es en 1995 surgió una red satelital de televisión educativa denominada Red Edusat que cubre a todo el continente y que tiene miles de puntos de conexión y abarca todos los niveles educativos.

Gracias a la introducción de la computación en 1985, se crea un programa que se llamó Computación Electrónica en la Educación Básica (COEEBA-SEP) y las principales innovaciones pedagógicas se produjeron en la filosofía educativa, en la psicología del aprendizaje y en la tecnología educativa. Cuando llega Internet, en 1987, se hizo

20
2016

e-xposición

UNAH INNOV@ • N° 5 • 2016 • digital: ISSN 2413-6867 • impresa: ISSN 2413-502X

una conexión permanente en instituciones educativas y el servicio de correo electrónico, transferencia de archivos de acceso remoto. Las primeras experiencias de Internet en el país son del ámbito educativo también.

En los años noventa empezó el furor por el *e-learning*, y en 1999 se hizo la primera reunión sobre educación a distancia de las universidades públicas y ahí ya se presentó una propuesta para hacer un plan maestro de educación superior abierta y a distancia en México. Estos procesos, han dado origen a la conformación de equipos de trabajo interdisciplinarios que han debido incorporarse a procesos de producción que cambiaron la manera de hacer y diseñar la educación. Se han tenido que establecer diálogos para dar origen a nuevos perfiles profesionales formados más en función del terreno laboral que desde una concepción académica.

Los escenarios

Cuando se habla de innovación, se requiere tener bien claro cuáles son los escenarios hacia los que queremos caminar, no se puede innovar para ayer, innovar para hoy sería innovar para ayer por que todo camina rápido, entonces, es muy importante que tengamos claro para dónde vamos y hacia dónde vamos a orientar las velas del barco para que nos lleve a ese objetivo.

Es difícil predecir lo que nos espera para el 2030, cuando nuestros padres iniciaron sus carreras profesionales tenían un previsión hasta donde tenían que formarse, cubrir cierto perfil y hacer una carrera, crecer dentro de una misma compañía, hacerse de una casa, hijos, vacaciones y finalmente retirarse, pero ahora no sabemos qué mundo vivirán las nuevas generaciones, sin embargo tenemos la obligación de tratar de asomarnos a algo previsiblemente bien.

La Cumbre Mundial de Innovación para la Educación (WISE) iniciativa desarrollada por la Fundación Qatar reunió a tomadores de decisiones, expertos y profesionales influyentes, en una encuesta gigantesca llamada WISE Survey. Encuesta que muestra la innovación en el futuro de la educación, donde el 93% piensa que se utilizarán métodos innovadores basados en la creatividad y solo un 7% supone que vamos a tener un regreso a los métodos tradicionales, lo que significa que debemos pensar en renovarnos permanentemente. Cómo no ser así, sí respecto de las fuentes de conocimiento, el 43% de los expertos dicen que va a ser contenido *online*, es decir contenidos abiertos disponibles en Internet, el 29% del conocimiento vendrá de los colegios y solo el 13% de las relaciones personales y sociales. En el tema de la evaluación, el 39% de los entrevistados dice que

los certificados académicos sí van a ser importantes, pero hay otro tipo de certificaciones que van a tener un gran peso: las personales y los certificados de las empresas, lo que significa que la legitimación del conocimiento ya no va provenir necesariamente de las universidades, así que replanteamos el rol de la universidad.

Según los expertos, la duración de la educación se convertirá en formación continua, educación para toda la vida. El tema de los MOOC (Cursos en Línea Abiertos y Masivos) donde participan cientos de miles de estudiantes y que cada día tienen más fuerza, pero ¿Por qué? Porque el estudiante escoge y elige solo lo que le interesa. Existe una amplia variedad de cursos impartidos por universidades de prestigio entre los que uno puede elegir lo que le sirve, un tema en particular para mejorar sus condiciones laborales, para mejorar su vida personal o por que le interesa aprender alguna cosa nueva. El 40% de los encuestados dice que se va a acortar la vida escolar y esto repercute por supuesto en los profesores, el 73% piensan que los profesores serán guías y mentores de estudiantes que construirán su conocimiento de forma autónoma y solo el 19% de los expertos considera que se va a mantener el rol tradicional de enseñar. El papel del maestro tiene que transformarse, ya se está trabajando en ello pero muy lentamente.

El 83% de los expertos coinciden en que los contenidos van a tener que ser individualizados y 17% dicen que estandarizados. Hoy en día seguimos con contenidos estandarizados y muchas veces el alumno ya tiene la información, muchas veces más actualizada y vigente que la del docente y a veces errónea, entonces nuestro papel debe ser ayudarlo a aprender a discernir y a evaluar la información que el mismo busque y la ruta que él decida seguir hasta su propio proceso de aprendizaje.

Según los resultados de la encuesta, el estado no será la fuente principal de financiación de la educación, sino la familia. Cada vez va tomando más fuerza la inversión en la educación por parte de padres y el crecimiento del sector privado y no de la universidad como la única fuente de educación.

El tema del idioma también es muy importante para los docentes porque en el futuro se predice que habrá un idioma global, es una tendencia irreversible que exista una *lingua franca* porque el conocimiento es global, porque los mecanismos de producción y de procesamiento tanto de mercancías, de contenidos, las redes de colaboración son globales. La producción del conocimiento en su mayoría está en el idioma inglés, la investigación de frontera está en inglés.

El 75% de los encuestados dice que se dará más importancia a las habilidades personales que al conocimiento académico; al empleador le interesa lo que su empleado pueda hacer en el campo de trabajo, sus habilidades prácticas. Los académicos estamos muy centrados en formar en saberes sin embargo la tendencia es al revés.

En el tema de Big Data las modalidades virtuales que han puesto sus contenidos en línea han dejado la posibilidad de que toda esa información que está en servidores sea analizada y procesada para predecir muchas cosas que puedan pasar con el aprendizaje de los estudiantes, esto se hace mucho en países muy desarrollados, esto se utiliza con el fin de intervenir de manera prematura antes del fracaso, eso nos ayudaría mucho a aumentar la retención y a disminuir la reprobación.

Los perfiles profesionales

pesar de su larguísima historia, los programas educativos formales que se han desarrollado para su atención interdisciplinaria son insuficientes. La profesionalización se ha dado, ya sea en la práctica mediante la integración de equipos de trabajo en los que cada miembro aporta su experiencia o, bien, de manera empírica con la prevalencia de alguno de sus componentes sobre los otros, como sigue ocurriendo en muchos de los casos.

Los programas formales son insuficientes porque están *compartimentalizados*, no son flexibles y reproducen esquemas y paradigmas bien tradicionales. Un ejemplo de ello es un estudio que realicé a un programa de Pedagogía en 5 universidades mexicanas; la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la Universidad de Guadalajara (UDG), la Universidad del Estado de México (UAEM) y la Universidad de Puebla (BUAP). Solamente dos universidades enfatizan el uso de las TIC en los objetivos generales del programa, el tema de la tecnología tiene que estar presente en el perfil de manera permanente. En cuanto a las asignaturas relacionadas con la educación y las TIC, la UNAM posee 7 de 48 asignaturas ofertadas en su programa académico, la UANL 2 de 50, la UDG 5 de 72, la UAEM 2 de 52 y la BUAP 6 de 52, estas son pocas y luego se pide que incorporemos la tecnología. La necesidad está latente, los profesores necesitamos formación para usar la tecnología y los que hacen tecnología necesitan saber algo de educación, además es un mercado que crece y crece, entonces, hay una oferta extensa de diplomados, de cursos, de talleres, de seminarios que van actualizando y profesionalizando de acuerdo a la demanda del entorno. Eso coincide con el tema de la educación para toda

la vida y abarca los nuevos escenarios de la docencia, el uso de plataformas tecnológicas para la educación a distancia y la creación y el uso de recursos digitales.

Desde el recorrido del pasado y lo que nos espera en el futuro tenemos en el centro poca oferta para las nuevas generaciones, tenemos retos grandísimos y tenemos un nicho de oportunidad muy fuerte, nos tocó nacer en la plena revolución digital y esta debe ir acompañada con la plena revolución de la universidad como esta concebida de hace muchos siglos.

M-Learning en apoyo a la Carrera de Ecoturismo modalidad virtual y presencial

Carlos Francisco Agurcia Ramos

Centro Regional del Litoral Atlántico - UNAH (CURLA-UNAH)

Resumen

Las innovaciones pedagógicas y tecnológicas del presente amplían los escenarios de aprendizaje, de manera que facilitan el acceso a las actividades educativas en cualquier momento y lugar. Desde este enfoque y para resolver problemas como el acceso a contenidos educativos en línea en tiempo real, se llevó a cabo el proyecto de innovación educativa Desarrollo de una aplicación para los contenidos del Seminario de Relaciones Humanas de la Carrera de Ecoturismo en línea de la UNAH.

El producto final de este proyecto es una aplicación móvil que de manera asincrónica permite acceder a los contenidos de la asignatura Seminario de Relaciones Humanas.

En este artículo se presentan las distintas fases de desarrollo de este proyecto, sus principales resultados y el beneficio para los estudiantes de la licenciatura de Ecoturismo en línea que tienen dificultades de conectividad y acceso al equipo de cómputo para ingresar a

la plataforma educativa y estudiar los contenidos de aprendizaje en forma asincrónica.

Palabras claves:

M-Learning, aplicación informática, relaciones humanas y App

Abstract

The pedagogical and technological innovations of the present extend the learning scenarios, generating facilities to access the educational activities at any time and place. Under this approach and to solve problems such as access to online educational content in real time, the educational innovation project "Development of an app for the contents of the Human Relations seminar of the Ecotourism career in UNAH line.

The final product of this project is a mobile application that allows asynchronous access to the contents of the subject Human Relations Seminar. The different phases of development of this project, its main

results and the benefit for students of the online ecotourism degree who have difficulties of connectivity and access to computer equipment to access the educational platform and study the learning contents in an asynchronous form are presented in this article.

Keywords:

M-Learning, computer application, human relations and Apps

Introducción.

El uso de teléfonos móviles "inteligentes" es cada vez más común, y dentro de estos los dispositivos con sistema operativo Android son los más utilizados (Gutierrez, 2015). Al conversar con docentes y padres de familia es común escucharlos decir que los jóvenes están "inmersos" en sus dispositivos móviles y difícilmente se les puede reducir el tiempo de uso. Pero desde un enfoque educativo innovador lo que sí es posible es aprovechar el potencial de estas tecnologías y las habilidades de los estudiantes para usarlas

24
2016

Herramient@s

UNAH INNOV@ • N° 5 • 2016 • digital: ISSN 2413-6867 • impresa: ISSN 2413-502X

como herramientas didácticas para el aprendizaje; es decir, colocar parte del proceso educativo en estos dispositivos móviles.

Una aplicación móvil es un programa que puede ser descargado y al que se puede acceder directamente desde el celular u otro dispositivo móvil, como una Tablet, de acuerdo con la Comisión Federal del Comercio del gobierno de los Estados Unidos de América (2011).

Este tipo de aplicaciones se utilizan para desarrollar tareas específicas, algunas, por ejemplo, sirven como calculadora o calendarios, otras permiten acceder a redes sociales, también pueden ser procesadores de texto u editores de hojas de cálculo, entre otras.

Según IBM Corporation (2012) hay tres tipos de aplicaciones móviles:

- a. Aplicaciones nativas. Son aquellas diseñadas bajo un lenguaje del entorno específico, con la ventaja de ser muy fluidas en determinada plataforma, pero no pueden ejecutarse en otras plataformas.
- b. Aplicaciones web. Estas se ejecutan desde el navegador web del dispositivo, su ventaja principal es que pueden ser ejecutadas desde cualquier dispositivo con cualquier sistema operativo; sin embargo, presentan la desventaja de que requieren una conexión permanente al internet.
- c. Aplicaciones híbridas. Son desarrolladas para funcionar en dos o más sistemas operativos, pero su creación tiende a ser más costosa.

El uso de móviles y de aplicaciones móviles es cada vez más frecuente en el mundo académico y laboral, ya que la producción y utilidad de estas —tanto en su versión de código abierto como privado—, inunda cada vez más el mercado laboral público y privado. Los centros educativos también aprovechan estos desarrollos para acercar más la academia al mundo de trabajo real.

Desde este contexto global y al considerar la situación socioeconómica de Honduras, específicamente de los estudiantes universitarios —que en un porcentaje significativo se ven en la necesidad de trabajar para costear sus estudios universitarios—, es que la UNAH visualiza soluciones educativas que permitan acercar más el conocimiento y la universidad a las personas que así lo demandan. Es decir, poner a disposición de la población joven —que aún no cuenta con educación universitaria—, modalidades educativas flexibles que aprovechen el potencial educativo de las tecnologías actuales. Con esto en perspectiva, la UNAH oferta desde el año 2010 carreras en modalidad virtual a través de los centros regionales siguientes: la UNAH en el Valle de Sula (UNAH-VS), el Centro Universitario Regional de Occidente (CUROC), y el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA). En el CURLA la oferta académica virtual se inició en el año 2014, con las carreras de Licenciatura en Ecoturismo y el Técnico en

Microfinanzas, para atender la demanda de educación superior en Roatán, Islas de la Bahía. Para ello se creó el Telecentro UNAH-CURLA/Roatán, lo que ha permitido que los habitantes de esa isla tengan acceso a educación superior de calidad.

Como parte de la constante interacción y comunicación con los estudiantes de la modalidad virtual del Telecentro del CURLA en Roatán se identificaron algunas dificultades con las que se enfrentan los alumnos de la modalidad virtual debido a la realidad geográfica de esa zona, entre ellas: difícil acceso a una computadora u otro dispositivo con conexión a Internet durante el día y por tiempos prolongados.

Esa situación les impide conectarse por tiempos prolongados a sus aulas de clases virtuales, acceder a los contenidos en tiempo real y —por sus horarios laborales—, asistir al Telecentro, donde tienen acceso a computadoras e Internet de forma gratuita.

Ante esta situación se propuso la creación de una aplicación móvil, compatible con dispositivos con sistema operativo Android, que permitiera al estudiante de la licenciatura de Ecoturismo en línea, acceder a los contenidos temáticos y material educativo de la asignatura “Seminario de Relaciones Humanas” sin necesidad de estar conectado a Internet, excepto al momento de instalar la aplicación y descargar los contenidos.

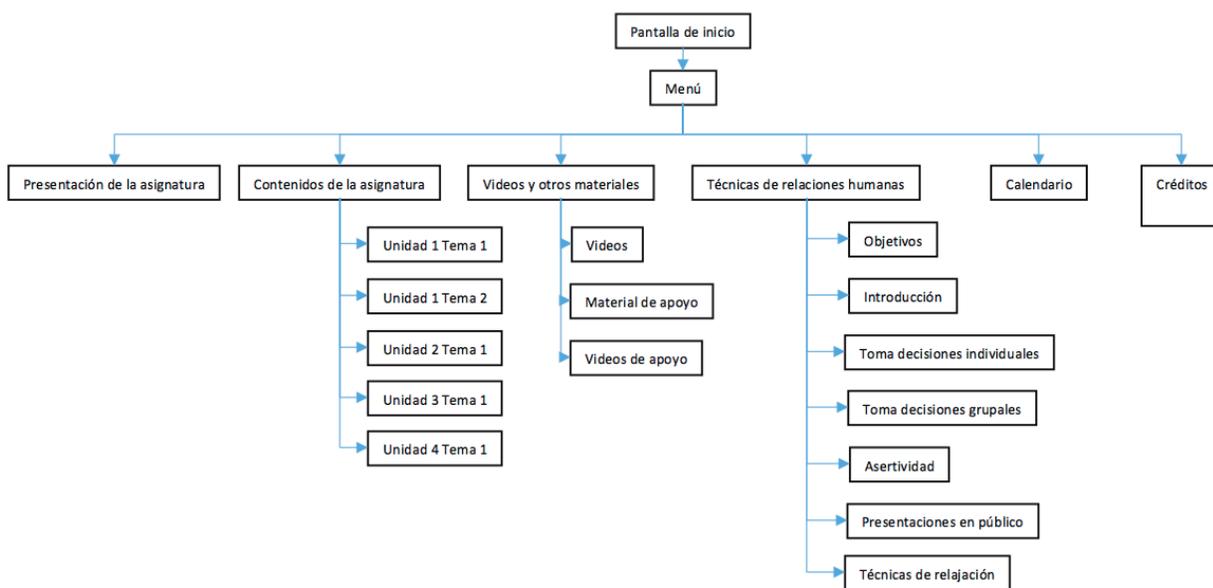


Figura 1. Esquema de la aplicación

Esto facilita a los estudiantes acceder y estudiar los temas en cualquier momento libre que dispongan en el día, mejora su rendimiento en la asignatura y les permite realizar una serie de ejercicios prácticos para el desarrollo de habilidades sociales.

Fundamento teórico M – Learning

Con la revolución tecnológica del mundo actual, los procesos educativos tienen la posibilidad de salirse del aula tradicional, es decir de las cuatro paredes físicas y del docente como el único transmisor de información y conocimiento.

El Internet y las computadoras posibilitan por un lado la distribución de todo tipo de información y conocimiento en distintos formatos, asimismo la comunicación e interacción de todos los actores del proceso educativo. En este ámbito se popularizan

los sistemas móviles (teléfonos inteligentes y tabletas) que están generando una nueva revolución, se han convertido en herramientas fundamentales para la educación. Este tipo de aprendizaje que se apoya en esta tecnología se denomina *Mobile Learning* o *M-Learning*.

Es decir, el *M-learning* “es el aprendizaje que se produce cuando el alumno no se encuentra en una ubicación fija y predeterminada; o de aprendizaje que se produce cuando el alumno se aprovecha de las oportunidades de aprendizaje que ofrecen las tecnologías móviles” (SCOPEO, 2011).

Actualmente el *M-Learning* se utiliza principalmente como apoyo a otros tipos de educación (presencial, a distancia, *b-learning*, *e-learning* y MOOCS) y en la mayoría de los casos requiere que la persona disponga

permanentemente conexión a Internet en su dispositivo móvil. Según la UNESCO (2013) el *m-learning* tiene por lo menos las siguientes ventajas:

- Mayor alcance e igualdad de oportunidades en la educación.
- Facilidad para el aprendizaje personalizado.
- Respuesta y evaluación inmediatas.
- Aprendizaje en cualquier momento y lugar.
- Empleo productivo del tiempo pasado en el aula.
- Creación de nuevas comunidades de educandos.
- Apoyo al aprendizaje en lugares concretos.
- Mejora del aprendizaje continuo.
- Vínculo entre la educación formal y no formal.
- Mínimos trastornos para el aprendizaje en las zonas de conflicto y de desastre.

Tabla 1. Habilidades sociales por desarrollar y sus componentes

Habilidad	Contenidos
Toma de decisiones en equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Lluvia de ideas - Grupo nominal - Diagramas
Asertividad	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación asertiva - Negación asertiva
Hablar en publico	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un material para presentar - Organizar las ideas de presentación - Estrategias para hablar en público
Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la situación - Identificación de opciones - Valoración de opciones - Toma de decisión

- k) Apoyo a los educandos con discapacidad.
- l) Mejora de la comunicación y la administración.
- m) Máxima eficacia en función de los costos.

Metodología utilizada

Esta aplicación se desarrolló con la finalidad de permitir al estudiante acceder al contenido y a los recursos sin necesidad de acceso a internet, excepto al momento de descargar la aplicación y los videos de la asignatura de Seminario de Relaciones Humanas de la carrera de Ecoturismo e incursionar en el *m-learning*. Se procedió, de acuerdo con el modelo de cinco etapas planteado por Gasca, Camargo y Delgado (2013):

Etapa de análisis: en esta etapa se identifican las necesidades de los usuarios y desarrolla una idea del producto que pueda satisfacerlas, para esto se identificó mediante comentarios con

estudiantes y docentes que un gran problema expresado por los estudiantes de la modalidad a distancia virtual en Roatán es el acceso a Internet para poder acceder al contenido de la asignatura y el tiempo para poder ubicarse en algún lugar para poder leer los contenidos. Con base en esas necesidades surgió la idea de poner a su disposición una aplicación para teléfono móvil que ya incluya los contenidos, con lo que se resuelve el primer problema, y que se pudiera acceder a ella en cualquier momento libre, esto resuelve el segundo.

Etapa de diseño: en esta etapa se diseña la estructura de la aplicación, para esto se creó la estructura que se presenta en la Figura 1.

Etapa de desarrollo: en este momento se desarrolló el software, para lo cual se recurrió al recurso gratuito de Mobincube, que es un generador en línea de aplica-

ciones nativas para dispositivos móviles que permite crear aplicaciones básicas a personas con nulos o limitados conocimientos sobre programación.

Se generó una aplicación para dispositivo móvil con sistema operativo Android llamada “Relaciones Humanas” disponible para los estudiantes del telecentro UNAH CURLA-Roatán. Esta aplicación incluye:

- La opción de descarga de los contenidos de la asignatura “Seminario de Relaciones Humanas” y acceder a ellos de manera asincrónica.
- Opción de descargar videos y materiales de apoyo de la asignatura y acceder sin conexión a internet.
- Opción de descarga de instrucciones que describen paso a paso el desarrollo de métodos y técnicas que facilitan desarrollar ejercicios para habilidades sociales detalladas en Tabla No. 1.

Tabla 2. Evaluación de la aplicación.

Ventaja	Puntuación dada por el estudiante	Ventaja	Puntuación
Mayor alcance e igualdad de oportunidades en la educación	3.5	Mejora del aprendizaje continuo	3.5
Facilidad para el aprendizaje personalizado	3.9	Vínculo entre la educación formal y no formal	3.7
Aprendizaje en cualquier momento y lugar	3.8	Aprendizaje en las zonas de conflicto y de desastre	3.5
Empleo productivo del tiempo pasado en el aula	3.7	Apoyo a los educandos con discapacidad	3.5
Apoyo al aprendizaje en lugares concretos	3.3	Máxima eficacia en función de los costos	4

Etapa de prueba de funcionamiento: para lo cual se descargó el archivo “.apk” un archivo que permite la instalación de la aplicación en el dispositivo móvil con sistema operativo Android y se instaló. Luego los estudiantes pudieron explorar la aplicación poniendo a prueba cada una de sus funciones.

Etapa de entrega: esta etapa se cumplió poniendo a disposición de los estudiantes la aplicación para su uso en la asignatura correspondiente. En vista que la asignatura no se sirvió en el Telecentro CURLA-Roatán, la validación de la aplicación se hizo con 6 estudiantes que cursaron la asignatura de Seminario de Relaciones Humanas en modalidad presencial durante el II PAC 2016 y 11 estudiantes que cursaron esta asignatura durante el III PAC 2016.

Se midió el impacto educativo de la aplicación a través de una encuesta de nivel de logro de la aplicación en 10 de las 13 ventajas del M-Learning según la UNESCO.

Resultados.

Se valoraron las 10 ventajas del *M-Learning* planteadas por la UNESCO, que se consideró que la aplicación desarrollada podría cumplir. Para ello se elaboró una encuesta de nivel de logro en la que los estudiantes podían elegir entre 4 opciones.

En la tabla 2 se puede observar la ponderación de los resultados obtenidos. Se puede apreciar que las 10 ventajas evaluadas tienen una puntuación superior a 3 puntos, lo que indica que los estudiantes dan una valoración alta al logro de la ventaja por la *aplicación* generada.

Dentro de los aspectos mejor valorados se puede observar la reducción de costos para el estudiante, ya que esta aplicación les evita la necesidad de adquirir materiales en físico, ya sea folletos, libros, artículos, etc., y también elimina la necesidad de acceder frecuentemente a internet para acceder a algún contenido en particular. Luego se puede observar que los encuestados valoran el hecho que la aplicación les permite acceder a la información de la asignatura en cualquier momento y lugar, facilitándoles un ritmo personalizados de avance. También la consideran útil para facilitar la información de la asignatura a aquellas personas que residen en zonas peligrosas, que trabajan y estudian, personas con condiciones especiales y que en muchos momentos se les puede dificultar trasladarse a la universidad. Finalmente se recogieron co-

mentarios y sugerencias de los estudiantes en relación con la aplicación. Los alumnos le dan una alta valoración a la facilidad de uso de la aplicación para el acceso a los contenidos y para el desarrollo de las actividades para las habilidades sociales.

Sugieren el desarrollo de este tipo de aplicaciones para otras asignaturas y se amplíe el uso para sistema operativo IOS.

Conclusiones

El desarrollo de la aplicación dirigida para los alumnos del Telecentro UNAH CURLA-Roatán, que cursen la asignatura de “Seminario de Relaciones Humana”, logró el objetivo planteado. Ya que fue posible el uso de la *aplicación* generada para la descarga de los contenidos y recursos educativos en los aparatos móviles Android y luego hacer su uso de forma asincrónica.

Con el uso que hicieron los estudiantes de esta *aplicación*, se constata el alto potencial de habilidad tecnológica de los alumnos, quienes reaccionaron de manera positiva al uso de la herramienta que se les permitió para usar en sus teléfonos móviles. Se debe tener presente que un alto porcentaje de los alumnos matriculados en la UNAH son nativos digitales; es decir, estudiantes jóvenes que en su mayoría son menores de 30 años.

Los resultados de la utilización de la aplicación en la asignatura “Seminario de Relaciones Hu-

manas” muestran que los estudiantes valoran a la *aplicación* de manera positiva, principalmente por factores como: Reducción de costos, facilidad en aprendizaje personalizado, facilidad de acceder a los contenidos en diferentes lugares y momentos y que el tiempo en el aula se puede utilizar de manera más productiva. Originalmente la aplicación fue pensada para el apoyo de la educación en línea, sin embargo, al analizar los resultados se pretende utilizarla, también, con los estudiantes en la modalidad presencial, lo que demostró un mejor aprovechamiento de la asignatura y permite a los docentes enriquecer el espacio de aprendizaje con herramientas novedosas que facilitan el aprovechamiento del tiempo en el aula con actividades prácticas.

Se recomienda aprovechar la experiencia de la generación de esta *aplicación*, para el desarrollo de otros proyectos de innovación educativa similares con otras asignaturas. Actualmente existen varias plataformas de desarrollo de *aplicaciones* que presentan sus servicios de forma gratuita o en versiones pagas, un docente no necesita tener un alto perfil tecnológico, ni conocimientos de programación para poder desarrollar una *aplicación* de este tipo. Existen videotutoriales sencillos de fácil acceso que explican el proceso.

Referencias

Comisión Federal del Comercio del gobierno de los

Estados Unidos de América. (2011). Alerta en línea. Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan: Recuperado de: <https://www.alertaenlinea.gov/articulos/s0018-aplicaciones-m%C3%B3viles-qu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-funcionan>

Gutierrez, O. (2015). Apple vende más, pero Android sigue dominando: estudio. CNET en Español. Recuperado de <http://www.cnet.com/es/noticias/apple-google-android-ios-participacion-mercado-2015/>

IBM Corporation. (2012). El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, web o híbridas. Recuperado de ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754_IBM_WP_Native_Web_or_hybrid_2846853.pdf

SCOPEO (2011). M-learning en España, Portugal y América Latina, Noviembre de 2011. Monográfico SCOPEO, nº 3. Recuperado de: <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>

UNESCO (2013). Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil. Paris, Francia: UNESCO.

Uso de TIC y herramientas de aprendizaje activo para un curso de Física de Posgrado

Jonnathan Andre López Sánchez

Escuela de Física

Universidad Nacional Autónoma de Honduras



Resumen

En el presente artículo se comparte la experiencia y los resultados de la intervención educativa innovadora “Implementación en modalidad *b-learning* del módulo 2 de la asignatura Física Cuántica (MFS614)”, que es parte de la Maestría de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH.

Para esta intervención educativa, desarrollada en el primer período académico de 2016, se adoptó un enfoque de enseñanza conocido como *spin-first*, mediante el cual se introducen los principios de la mecánica cuántica moderna con experimentos de Stern-Gerlach.

Se utilizaron herramientas computacionales de vanguardia para la educación, tales como la versión abierta de la plataforma Open edX, una aplicación de la Universidad

Estatad de Oregon llamada SPINS para tratar la temática de manera interactiva, diferentes tutoriales escritos y en video que tienen como base dificultades de alumnos reportadas en universidades reconocidas a nivel mundial.

Entre los principales resultados obtenidos mediante la encuesta, el 80% de los alumnos participantes resalta elevada satisfacción, quienes consideraron el enfoque utilizado más enriquecedor en cuanto a su aprendizaje, que otros meramente teóricos, como el ofrecido por el MIT a través de su plataforma MOOC edX. Además, una evaluación especial reveló que el formalismo y los conceptos fundamentales necesarios fueron bien asimilados por los alumnos. Estos resultados motivan a realizar más investigación en el área enseñanza-aprendizaje de este riguroso rubro de la física.

Palabras clave:

Mecánica Cuántica, Experimentos de Stern-Gerlach, entornos virtuales de aprendizaje, aprendizaje activo en STEM.

Abstract

This paper summarizes the experience and results of the innovative educational intervention “B-learning implementation for the second module of Quantum Physics course”, which is part of the Physics Master at the Science Faculty of Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH.

For this educational intervention, developed during the first academic term of 2016, a teaching approach known as “spin-first” was adopted, through which the principles of modern quantum mechanics are introduced.

30
2016

Herramient@s

UNAHO INNOV@ • N° 5 • 2016 • digital: ISSN 2413-6867 • impresa: ISSN 2413-502X

Forefront computational tools for education were used, such as the open-source version of the platform Open edX, an application developed by Oregon State University (OSU) named *SPINS* to treat the subject interactively, several written and video tutorials based on student difficulties reported by worldwide known universities.

Among the main results obtained through a survey carried out, 80% of participants highlight great satisfaction, which considered the approach more enriching regarding their learning than others merely theoretical as the one offered by MIT through its MOOC platform edX. Further, a special evaluation revealed the formalism and fundamental concepts were well assimilated by the students. These results motivate to keep research ongoing for the teaching/learning area of this rigorous branch of physics, quantum mechanics.

Keywords:

Quantum mechanics, Stern-Gerlach experiments, virtual learning environments, active engagement in STEM.

Introducción

La enseñanza de la mecánica cuántica en la actualidad a nivel global está cambiando y no es para menos, los conceptos que la disciplina requiere van más allá de nuestra intuición, la cual está construida con base en experiencias. Además,

la matemática involucrada es amplia: teoría de grupos, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, análisis de Fourier, entre muchos otros tópicos especiales. Por esto y más es que la mecánica cuántica es una disciplina difícil de aprender (Styer, 1996) y es necesario fortalecer o cambiar el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje en la UNAH. Diversos estudios en el ámbito de la educación de la física apuntan hacia enfoques en los que el estudiante esté involucrado de manera activa en el aprendizaje, no solo escuchando de forma pasiva de quien sabe: el profesor. Se ha demostrado que con ello adquiere una mejor comprensión de los conceptos de la física (Falk, 2007). En ese sentido, herramientas computacionales se pueden utilizar de diversas maneras para que el estudiante se compenetre con la materia: cátedras apoyadas con visualizaciones en computadora, tutoriales interactivos, tutoriales en documento o video, laboratorios virtuales, entre muchas otras formas (David H. McIntyre, 2007).

En ese sentido, para el curso de Física Cuántica (MFS614) de la Maestría en Física en Ciudad Universitaria se implementó en modalidad *b-learning* un módulo que involucra al estudiante en su aprendizaje haciendo uso de herramientas computacionales de vanguardia y un enfoque pedagógico innovador que se utiliza en

algunas universidades como Universidad Estatal de Oregon (OSU). En este, se usan experimentos de Stern-Gerlach para la enseñanza de la mecánica cuántica moderna. Zhu y Singh de la Universidad de Pittsburg, han reportado mejoras en la comprensión de los conceptos de la mecánica cuántica utilizando experimentos de Stern-Gerlach, basados en un simulador del experimento (SPINS) y contribuido —mediante tutoriales interactivos— a fortalecer la comprensión de este enfoque (Guangtian & Chandralekha, 2011).

En este artículo se describe brevemente el enfoque pedagógico utilizado en el módulo 2 del curso de Física Cuántica —experimentos de Stern-Gerlach— y las herramientas computacionales escogidas para respaldar el curso hacia el aprendizaje activo del estudiante; no sin antes enmarcar el campo de estudio e importancia de la mecánica cuántica en la actualidad y su futuro.

Se describe y discuten los resultados obtenidos en el curso mediante una encuesta realizada en Google Forms y una evaluación especial diseñada para medir la comprensión de la temática.

Importancia de innovar en la enseñanza de la mecánica cuántica

La mecánica cuántica estudia el comportamiento de lo

pequeño: moléculas, átomos, partículas subatómicas y sus interacciones. La Teoría de Newton del siglo XVII no logró describir estos fenómenos; simplemente no predice correctamente los resultados experimentales. Lo mismo se puede decir de la teoría de Einstein –La Relatividad–, que abarca objetos cuya rapidez es comparable a la de la luz.

Si la teoría de Einstein o Newton funcionan para la descripción del mundo macroscópico que nos rodea, ¿por qué estudiar mecánica cuántica? Históricamente las motivaciones fueron tratar de explicar fenómenos que no podían entenderse con física clásica (física antes del siglo XX), tales como la radiación de cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y la dispersión de Compton. Sin embargo, en la actualidad, dada su probada capacidad de predicción, es mucho más que eso.

Sin la teoría cuántica, desarrollada a lo largo del último siglo, no habría electrónica como la conocemos hoy en día, los teléfonos celulares y tabletas no serían portátiles. Los láseres y sus diferentes aplicaciones –tal como la transferencia de datos mediante fibra óptica– no estarían disponibles. La comprensión del Universo estaría muy limitada, ya que las teorías que hoy en día son promesa para explicar *todo* se basan en la mecánica cuántica.

Asimismo, la ciencia natural que conocemos como Química ha tenido grandes avances dado el entendimiento a nivel subatómico que brinda la mecánica cuántica. El Modelo Estándar, quizá la compilación intelectual más importante del siglo pasado sienta sus bases en la mecánica cuántica.

La mecánica cuántica satisface la curiosidad innata por entender el universo que nos rodea y ha permitido desarrollar tecnología para la comodidad del ser humano. El futuro es prometedor: computadoras muchísimo más rápidas, imagenología para aplicaciones médicas, seguridad de la información, etc., son solo algunas aplicaciones en desarrollo que utilizan fundamentos de mecánica cuántica.

Las universidades del mundo, a través de sus diferentes carreras, tienen en sus currículos académicos asignaturas relacionadas con la enseñanza de este campo de la física. Para las ingenierías –particularmente aquellas que estudian lo relacionado con química, electricidad y magnetismo, electrónica y computadoras–, es conveniente el aprendizaje de la mecánica cuántica. Por supuesto, es una *necesidad* para quienes estudian el campo de la Física.

Actualmente en la UNAH, y de hecho en todo Honduras, el único departamento que sirve asignaturas de mecánica

cuántica es la Escuela de Física de la UNAH en Ciudad Universitaria; sin embargo, no cabe duda de que en el futuro –tarde o temprano– las ingenierías a nivel nacional deberán incorporarla en sus planes. La enseñanza de la Física Cuántica en la UNAH, a nivel de pregrado consta de dos cursos que se sirven de manera tradicional. Todavía más, la enseñanza tradicional en la física contempla experimentación, pero muchas Escuelas de Física en América Latina, incluyendo Honduras, carecen de presupuesto necesario para la adquisición de equipos para experimentación de Física Cuántica. Por ello, es imperativo innovar: las simulaciones computacionales son una alternativa atractiva para suplir esta necesidad.

La forma en que se aprende, por supuesto varía de una persona a otra, pero existen en la actualidad medios y herramientas didácticas que, a todos, sin excepción, pueden ayudar a mejorar los aprendizajes y tener una mayor comprensión de un tema. Estudios muestran que la enseñanza mediante actividades computacionales puede ser tan o más efectiva que los métodos tradicionales (Steinberg, 2000; Zacharia, 2003).

En el siguiente apartado se presenta la metodología, el diseño general del módulo, y las herramientas pedagógicas

Tabla 1: Estructura del Curso MFS614

Módulo 1 (MIT edX)	Módulo 2 (Open edX DIE)	Módulo 3
Mecánica Ondulatoria (Schrödinger) Espín $\frac{1}{2}$	Experimentos de Stern-Gerlach para sistemas de Espín $\frac{1}{2}$ y 1	Momento Angular Átomo de Hidrógeno
Álgebra Lineal Brackets y Principio de Incertidumbre		
Duración: 1 mes y medio febrero y marzo	Duración: 1 mes Abril	Duración: 2 semanas Mayo

Por Jonathan López con base en información proporcionada por Dr. Armando Euceda

y computacionales más importantes utilizadas para la enseñanza de la teoría de la mecánica cuántica en el curso de posgrado Física Cuántica.

Desarrollo de la intervención educativa innovadora

Para comenzar a describir el proceso innovador del módulo 2 de la asignatura de postgrado Física Cuántica, es importante referir que el contenido programático del curso de Física Cuántica (MFS614) de la Maestría de Física que ofrece la UNAH, consta de tres módulos, cuya temática se resume en la tabla 1.

La dinámica de desarrollo de la asignatura MFS614 durante el primer periodo académico 2016 fue la siguiente: el primer módulo, a cargo del profesor Armando Euceda, se desarrolló con el apoyo del MOOC impartido por el Massachusetts Institute of Technology a través en la plataforma edX. El módulo 2 en el cual se

aplicó la innovación tema de este artículo, estuvo a cargo del profesor Jonnathan Andre López y se desarrolló en modalidad *b-learning*. Y el tercer módulo a cargo del profesor Armando Euceda.

El módulo 2 para MFS614 se diseñó y desarrolló en un aula virtual en la plataforma Open edX y el simulador SPINS para experimentos de Stern-Gerlach, aplicación desarrollada originalmente por Schroeder y Moore para Macintosh (D.V. Schroeder, 1993) y portado a Java por David McIntyre (David H. McIntyre, 2007).

En contraste a los cursos de mecánica cuántica tradicionales, la estructuración del Módulo 2 titulado “Experimentos de Stern-Gerlach”, consistió en varios elementos innovadores: desde el entorno físico hasta las herramientas computacionales, el principal instrumento fue el aula virtual en la

plataforma Open edX instalada en el campus virtual de la UNAH por el equipo técnico de la Dirección de Innovación Educativa (DIE). Esta aula virtual contiene los demás elementos de apoyo pedagógico y temático para los estudiantes: recursos didácticos, visualizaciones computacionales, la aplicación SPINS, tareas, tutoriales en video, laboratorios virtuales y la evaluación final. La propuesta innovadora en modalidad *b-learning*, desde luego incluye momentos presenciales y trabajo educativo en el aula virtual. El módulo 2 se impartió durante el mes de abril de 2016, los viernes y sábados, con un total de 20 horas presenciales y 10 horas de trabajo individual en línea aproximadamente. Ambos ambientes demandan condiciones pedagógicas y tecnológicas que contribuyan a innovar el proceso de aprendizaje del módulo 2 de la asignatura Física Cuántica.

Ambiente físico

Los ambientes físicos pueden ser muy importantes en el aprendizaje de los estudiantes e incluso en sus calificaciones finales. Con base en análisis estadístico, Suleman (2014) mostró que los estudiantes se sienten más motivados, interesados y atentos; además, muestran una mejor retentiva a la hora de aprender.

El espacio físico utilizado fue el aula de la Maestría de Física que tiene las siguientes características: espacio físico amplio con capacidad para unas 60 personas, con mobiliario educativo y equipo educacional y de cómputo que demandan los espacios educativos del siglo XXI: televisores (4), proyector de alta definición, mesas circulares (4), varias pizarras, computadoras con conexión a Internet disponibles para los estudiantes y acceso a Internet inalámbrico.

Sin este ambiente físico, sería difícil involucrar al estudiante en el aprendizaje activo, concepto conocido como *active-engagement*. Las mesas circulares fomentan la discusión en grupos y permiten a los estudiantes disponer de sus computadores portátiles. Este entorno es propicio ya que “promueve la interacción y sentido de comunidad que permite el aprendizaje formal e informal.” (Cornell, 2002)



López, J. (2013) Aula de Maestría en Física.

Figura 1: Aula de la Maestría en Física utilizada para la asignatura de Física Cuántica.

Herramientas computacionales utilizadas

Aprovechando la amplia gama de herramientas computacionales e interactivas para la creación de entornos de aprendizaje virtuales, en la implementación del módulo 2 de la asignatura de Física Cuántica se decidió el uso de las siguientes herramientas de cómputo: la plataforma Open edX y la aplicación SPINS.

La plataforma edX es una plataforma para la educación en línea, y una de las principales proveedoras de MOOC (Massive Open Online Course), surge en 2012 como iniciativa de la universidad de Harvard y el MIT.

Para instituciones educativas que desean montar cursos en línea utilizando esta plataforma, edX pone a disposición la versión Open edX. En la UNAH, esta plataforma de código abierto fue instalada como un campus abierto adicional al

campus virtual institucional y se trabajó como proyecto piloto la asignatura de Física General FS-100 totalmente en línea, para estudiantes de las carreras de la Facultad de ingeniería.

La plataforma Open edX posee diversas herramientas para potenciar actividades de aprendizaje en las áreas de STEM, es decir los campos de las ciencias, matemáticas, ingenierías y tecnología. Permite codificación en XML, HTML5, Python y Perl, entre otras, haciéndola muy versátil para un instructor o docente con alto grado de formación en informática y programación, perfil que comúnmente poseen los profesores de Física, Matemáticas e Ingenierías.

Esta plataforma fue la elegida por las razones expuestas y fue el entorno con el cual el estudiante interactuó fuera y dentro del salón de clase. Es importante mencionar que el

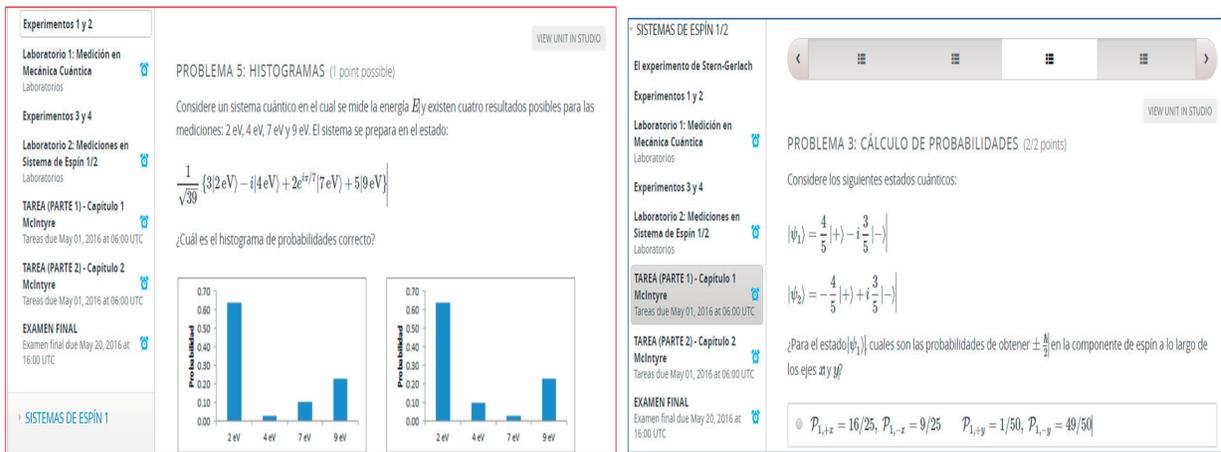


Figura 2. Capturas de Aula Virtual en Open edX

curso de Física Cuántica es el primer curso de posgrado en Honduras que está disponible en Open edX. Actualmente se está estructurando para que pueda ofrecerse completamente en línea (e-learning).

El aula virtual para el módulo 2 de Física Cuántica contiene además elementos tecnopedagógicos utilizados: desarrollo de la temática en HTML5 mediante documentos y videos, tutoriales escritos en Latex y en video utilizando el software ShowMe siguiendo el modelo de Khan Academy.

La comunicación con los alumnos en el aula virtual se realizó principalmente mediante video-mensaje elaborado con Camtasia Studio. El software utilizado para el desarrollo de la temática, esto es, el aprendizaje de los axiomas fundamentales de la mecánica cuántica mediante experimentos de Stern-Gerlach, fue el programa SPINS.

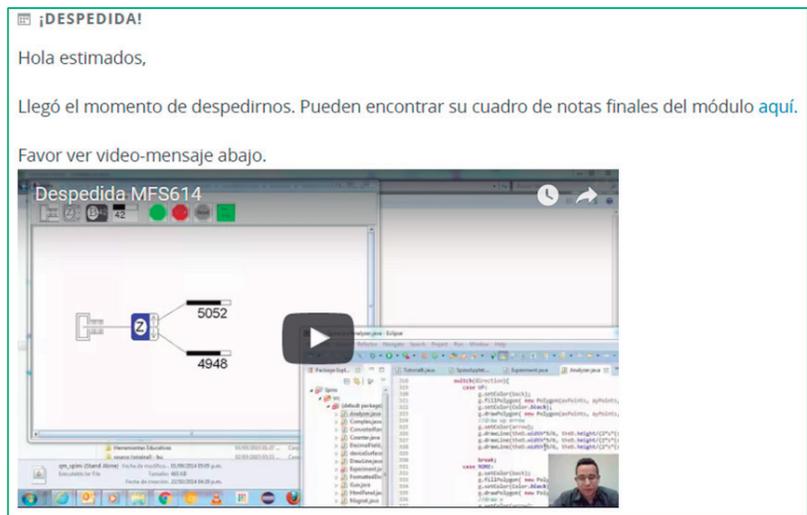


Figura 3: Captura de video-mensaje de despedida del curso. Se muestra en el fondo la aplicación SPINS en entorno de desarrollo Java.

El uso de SPINS

La Universidad Estatal de Oregon (OSU), en Estados Unidos, renovó en 2008 su diseño curricular para cursos avanzados de pregrado, y mecánica cuántica no fue la excepción. Entre las diferentes innovaciones realizadas en los cursos de Física Cuántica cabe destacar la incorporación de un software escrito en Java nombrado SPINS. La versión original fue escrita en Macintosh en 1993 por D.V. Schroeder. (David H. McIntyre, 2007).

Java es un lenguaje multiplataforma: sus aplicaciones corren en cualquier sistema operativo y funciona en la actualidad en 89% de las computadoras del mundo y más de 3 billones de dispositivos móviles (Oracle, 2016). En otras palabras, los estudiantes pueden sin problemas correr la aplicación en sus laptops o teléfonos móviles que casi siempre cargan consigo.

Esta aplicación permite realizar diferentes experimentos de Stern-Gerlach para el en-

tendimiento de los axiomas fundamentales de la mecánica cuántica. Además, concede al estudiante confirmar sus resultados teóricos mediante experimentación.

La aplicación SPINS consiste en una interfaz gráfica que simula los experimentos de Stern-Gerlach. La interfaz permite al usuario crear diversas configuraciones experimentales relacionadas con medición y dinámica cuántica. SPINS es una de las herramientas computacionales en mecánica cuántica más recomendadas y catalogada por expertos como “excelente” (E Dębowska, 2013).

Una captura de un experimento realizado durante el curso se muestra en la figura No. 3.

Diseño pedagógico

El enfoque pedagógico utilizado para la enseñanza de la mecánica cuántica en el módulo 2 difiere notablemente de la enseñanza tradicional de la materia a nivel mundial. El famoso experimento llevado a cabo en 1,922 por Otto Stern y Walther Gerlach demostró que el momento angular intrínseco del electrón toma valores cuantizados. Experimentos de este tipo sumergen al estudiante a los nuevos aspectos de la mecánica cuántica, en relación con la física clásica.

Dos razones fundamentales resumen la justificación del uso de experimentos de

Stern-Gerlach (McIntyre, Quantum Mechanics, 2012):

i) Demuestra cómo la mecánica cuántica moderna *funciona* ilustrando sus postulados fundamentales.

ii) Demuestra *cómo* se trabaja de manera práctica en la mecánica cuántica a través de notación de Dirac y formalismo matricial.

iii) Algunas universidades han adoptado este enfoque de manera parcial, como el MIT, y otras presentan este enfoque como primer paso de estudio en mecánica cuántica; tal es el caso de la Universidad Estatal de Oregon (OSU). Este tratamiento se basa en presentaciones realizadas previamente por Feynman, Leighton y Sands; Cohen-Tannoudji, Diu, y Laloe; Sakurai; y Towsend (McIntyre, Quantum Mechanics, 2012).

El enfoque por sí solo supone un recurso invaluable en el aprendizaje, pero queda perfectamente complementado con el software SPINS discutido previamente. Con éste, los alumnos ponen sus «manos a la obra» e interactúan dentro y fuera del aula. Además, el instructor puede realizar demostraciones diversas en clase utilizando la aplicación.

Los momentos presenciales en aula de clase se orientaron a la exposición teórica de conceptos fundamentales mediante ayudas visuales y computacionales; discusión y aclaración de conceptos difíciles de com-

prender reportados por Zhu y Singh (Guangtian & Chandralekha, 2011) y, en menor grado dado el limitado tiempo, a actividades de aprendizaje activo que involucraban al estudiante. Estas últimas quedaban para el alumno en su tiempo fuera del aula de clase. Cada una de las cátedras y actividades, en salón o en aula virtual, tenía propósitos u objetivos definidos.

Trabajo en el aula virtual

En el aula Virtual se presentaron los temas del módulo en HTML5, documentos, videos, tareas en su mayoría ejercicios o preguntas conceptuales, que fueron cuidadosamente preparadas para cubrir las ideas esenciales y lograr que los estudiantes practicasen el formalismo. Open edX permite múltiples opciones para el diseño de las tareas y admite escritura directa en LaTeX, lo cual hace que las tareas sean visualmente atractivas para el estudiante.

En la mayor parte de los casos los alumnos pueden comprobar sus respuestas mediante la experimentación, vía SPINS, lo cual hace que el estudiante se sienta confiado y lo motiva a seguir practicando y explorando. Adicionalmente, dos laboratorios virtuales fueron propuestos con pequeños tutoriales previos en LaTeX y en video para que el alumno logrará una mejor comprensión de lo requerido.

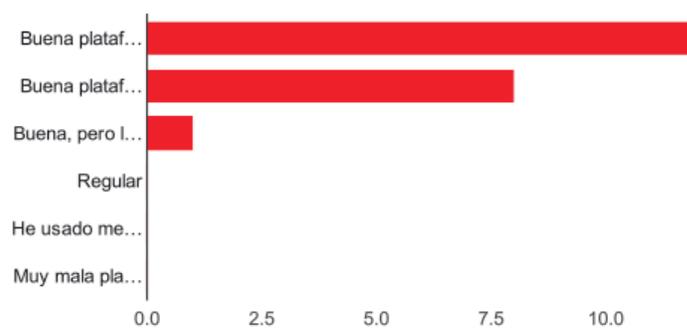
Resultados obtenidos y percepción de los estudiantes

Los resultados de esta innovación educativa en la asignatura de Física Cuántica se agrupan en tres componentes, el primero de diseño y de desarrollos educativos innovadores para el aprendizaje del módulo 2 en modalidad *b-learning*, como se describe en el apartado anterior. En segundo, el referido a la evaluación de los aprendizajes con la nueva metodología y herramientas tecnológicas de soporte. En tercer lugar, los referidos a la percepción de los estudiantes que cursaron la asignatura en mención y que se detallan a continuación.

Se refiere que el curso estaba constituido por 14 estudiantes, 50% de ellos profesores de grado de la UNAH para pregrado. Doce de ellos con jornada de trabajo de tiempo completo mientras que 2 lo hacían a medio tiempo. Según su percepción, el trabajo paralelo influye considerablemente en su aprendizaje dentro de la Maestría en Física. La mayor parte, el 57%, por la naturaleza de su carrera de licenciatura, nunca había tomado cursos de física cuántica antes de entrar al curso de la maestría.

Estos estudiantes tomaron primero el curso ofrecido por el MIT edX 5.01.x, como Módulo 1 del curso. Durante cuatro semanas trataron la misma temática, pero de forma teórica, sin «experimenta-

14. ¿Que opinión le merece la plataforma edX?



Buena plataforma para apoyo a clases presenciales	12	85.7%
Buena plataforma para cursos totalmente en línea	8	57.1%
Buena, pero le hace falta mucho por mejorar mucho	1	7.1%
Regular	0	0%
He usado mejores	0	0%
Muy mala plataforma	0	0%

Figura 4. Valoración de la plataforma Open edX

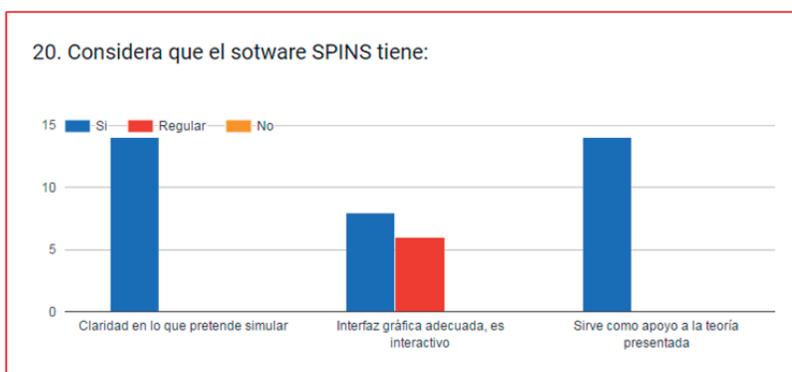


Figura 5. Valoración de software SPINS

ción» virtual ni las actividades computacionales ofrecidas en el módulo 2. Ambos módulos fueron ofrecidos con Open edX como entorno virtual.

Evaluación de los aprendizajes

Se realizó una evaluación en el aula virtual Open edX para investigar la viabilidad de la metodología y herramientas utilizadas para lograr el aprendizaje de los alumnos, prepa-

rada con base en conceptos usualmente difíciles de comprender.

La evaluación tomó como base dificultades percibidas a lo largo del Módulo y además las reportadas en la Universidad de Pittsburgh (Guan-gtian Zhu, 2011). El examen consistió en diez preguntas conceptuales rigurosas, cuidadosamente elaboradas, y tres problemas complejos. Cada

ítem persigue objetivos específicos definidos a manera de cubrir todo el contenido propuesto. Los estudiantes podían hacer uso de SPINS para verificar sus soluciones, cuando aplicaba.

Los resultados fueron alentadores: el promedio obtenido fue del 96% en contraste con el 75% para el curso módulo 1 del MIT. Sus procedimientos (lápiz y papel) muestran que sus notas no fueron casualidad, sino que realmente aprendieron lo esperado a través de las innovaciones incorporadas en el módulo 2.

Percepción de las herramientas tecnológicas

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre la plataforma Open edX y del software SPINS utilizados en el aula del módulo 2, se preparó una encuesta de 26 preguntas y los resultados son los siguientes:

En cuanto a las condiciones de estudio el 86% de los estudiantes consideró que la plataforma Open edX es una buena plataforma para modalidad *b-learning* como se ofreció el módulo 2, mientras que 57% coincidieron que también lo es para la modalidad *e-learning* como cursaron el módulo 1. El 7% de los participantes opinan que hay aspectos por mejorar (ver figura 4).

En cuanto al software SPINS, los estudiantes opinaron que esta aplicación tiene claridad

en lo que pretende simular, pero para el 43% de ellos no es lo suficientemente interactivo y requiere mejorar su interfaz gráfica. Sin embargo, el 100% coincidió en que logra su cometido: servir como apoyo a la teoría presentada (ver figura 5).

La totalidad de los estudiantes consideró que el Módulo 2 fortaleció sus conocimientos en Mecánica Cuántica, principalmente porque involucra experimentación. Según su percepción, el instructor también fue un factor importante para el éxito de su aprendizaje. Además, el 80% consideró que este enfoque fue superior que el meramente teórico del MIT, mientras que un 20% opina que fue similar, salvo que en el MIT no hubo parte experimental. El 100% de los alumnos indicó que prefiere la modalidad semi-presencial (*b-learning*) con recursos y apoyo en línea mediante Open edX.

Conclusiones y recomendaciones

La implementación del módulo 2 en el curso de Física Cuántica de Posgrado con elementos innovadores en cuanto al enfoque temático y pedagógico, así como el uso de herramientas computacionales como Open edX y el software SPINS, cuyo objetivo principal fue involucrar activamente al estudiante en el aprendizaje, se logró.

Los resultados obtenidos sugieren que el aprendizaje de

la mecánica cuántica mejora con el enfoque innovador incorporado en el desarrollo del módulo 2, innovaciones que deben ser consideradas para su incorporación a nivel de pregrado, ya sea como primer acercamiento a la mecánica cuántica (*spin-first*) previo al estudio de la mecánica ondulatoria, o bien como complemento experimental a los cursos actuales mediante la inclusión de laboratorios virtuales

Las preferencias de los estudiantes se inclinadas hacia aprendizaje *b-learning* con experimentación virtual en comparación con enfoques meramente teóricos en modalidad *e-learning*.

La evaluación final aplicada a los estudiantes mostró una sólida comprensión de los alumnos hacia los conceptos fundamentales y formalismo de los temas de la materia de la Física Cuántica abordados en el módulo 2.

Esta experiencia de innovación educativa estimula a que se sigan realizando intervenciones pedagógicas innovadoras con sus respectivas valoraciones del impacto en los aprendizajes, tanto a nivel de pregrado como posgrado, para las diferentes asignaturas que sirve la Escuela de Física.

Referencias

Cornell, P. (2002). The impact of changes in teaching and

- learning on furniture and the learning environment. *New Directions for Teaching and Learning*, 33-42.
- D.V. Schroeder, T. M. (1993). A computer-simulated Stern–Gerlach laboratory. *Am. J. Phys.*, 798-805.
- David H. McIntyre, J. T. (2007). Integrating computational activities into the upper-level Paradigms in Physics curriculum at Oregon State University. *American Journal of Physics*.
- E D bowska, R. G. (2013). Report and Recommendations on Multimedia Materials for Teaching and Learning Quantum Physics . *European Journal of Physics, Volume 34, Number 3, 5*.
- edX. (2012). *edX Organization*. Recuperado el 04 de 09 de 2016, de <https://www.edx.org/about-us>
- Falk, J. (2007). Students' depictions of quantum mechanics: a contemporary review and some implications.
- Guangtian, Z., & Chandralekha, S. (2011). Improving students' understanding of quantum mechanics via the Stern–Gerlach experiment. *Am. J. Phys.*
- López, J. (2016). Encuesta MFS614. Tegucigalpa, Honduras. Recuperado de <https://goo.gl/MeBWTE>
- McIntyre, D. H. (2012). Quantum Mechanics. En D. H. McIntyre, *Quantum Mechanics* (pág. 1). Oregon: Pearson.
- McIntyre, D. H. (2012). Quantum Mechanics. En D. H. McIntyre, *Quantum Mechanics* (pág. XV). San Francisco: Pearson.
- Oracle. (2016). *Acerca de: Java*. Recuperado de <https://www.java.com/es/about/>
- Steinberg, R. (2000). Computers in teaching science: to simulate or not to simulate. *Am. J. Physics*, S37-S41.
- Styer, D. (1996). Common misconceptions regarding quantum mechanics. *Am. J. Phys.*, 31-34.
- Suleman, Q. (2014). Effects of Classroom Physical Environment on the Academic Achievement. *International Journal of Learning & Development*.
- Z. Zacharia, O. A. (2003). The effects of the interactive computer-based simulation prior to performing laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding on physics. *Am. J. Physics*, 618-629.

Catálogo de capacitación para la gestión y práctica de la innovación educativa en la UNAH

La Dirección de Innovación Educativa de la UNAH promueve actividades de formación permanente del profesorado universitario orientadas a la práctica de la innovación educativa en sus labores académicas cotidianas.

Por ello, se acompaña a los profesores en el fortalecimiento de las competencias digitales a través de una oferta de seminarios, cursos, talleres y micro talleres sobre el uso educativo de las TIC y la innovación educativa herramientas tecnológicas, mediación e innovación pedagógica y didáctica. A continuación se describen:

Oferta de capacitación Herramientas educativas de TIC

40

2016

Micro taller: El uso de software para videoconferencias

Objetivo: dar a conocer el manejo de herramientas para realizar videoconferencias como medio de comunicación aplicado a la educación.

Modalidad: *b-learning*.

Micro taller: Búsqueda eficiente en Internet

Objetivo: desarrollar las destrezas necesarias para realizar búsqueda de información y recursos que se encuentran en Internet.

Modalidad: *b-learning*.

Micro taller: Uso de las Redes Sociales como apoyo a la Educación

Objetivo: propiciar el aprendizaje y transmitir conocimientos dentro de los espacios digitales frecuentados por los estudiantes.

Modalidad: *b-learning*.

Curso: Aulas virtuales en la Plataforma Moodle

Objetivo: capacitar a los docentes universitarios como administradores de un aula virtual utilizando la plataforma Moodle.

Modalidad: *b-learning*.

Curso de Tecnologías Educativas Innovadoras

Objetivo: Contribuir en el desarrollo de las competencias tecno pedagógicas, a fin de que el docente pueda promover estrategias de aprendizaje innovadoras que utilicen la mediación de las TIC.

Modalidad: *b-learning*.



Taller: Uso de TED Ed

Objetivo: Dominar los elementos fundamentales para la creación de una lección utilizando la herramienta de TED Ed.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Herramientas para detectar el plagio

Objetivo: Identificar mediante las herramientas web gratuitas anti-plagio cuando un trabajo o tarea es copiada textualmente.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Uso de Google Drive como apoyo a la educación

Objetivo: dar a conocer el manejo de esta herramienta para almacenar, editar y administrar documentos en la web.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Uso educativo de tablets

Objetivo: Buscar, instalar y utilizar las diferentes aplicaciones disponibles para las arquitecturas de Android e iOS para tablets.

Modalidad: presencial

Taller: Uso de bibliotecas virtuales

Objetivo: desarrollar las destrezas necesarias para encontrar información especializada y actual en fuentes confiables disponibles en Internet.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Evaluación utilizando rúbricas

Objetivos: Capacitar en el uso y aplicación de *e-rúbricas* para la evaluación de los aprendizajes que fortalezcan la innovación en los docentes de la UNAH.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Elaboración de videos digitales educativos

Objetivo: enseñar el proceso de grabación, edición y publicación de un video educativo.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Creación de tutoriales y videotutoriales

Objetivo: desarrollar los conocimientos necesarios para el manejo de programas utilizados para la creación de tutoriales.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Básico de Latex

Objetivo: dar a conocer el manejo del sistema de composición de textos llamado *Latex*.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Elaboración de una presentación en Prezi

Objetivo: dotar de los conocimientos necesarios para el buen uso de la herramienta para crear presentaciones llamada *Prezi*.

Modalidad: *b-learning*.



Taller: Uso de Wolfram Alpha

Objetivo: dar a conocer el manejo de este motor de búsqueda.

Modalidad: *b-learning*.

Taller: Uso de la herramienta Citavi

Objetivo: aprender el uso de la herramienta de Citavi, el cual es un Software para la gestión y administración bibliográfica.

Modalidad: *b-learning*.

Innovación educativa

Seminario Taller “Innovación Educativa: de la teoría a la práctica”

Objetivo: fortalecer las competencias del profesorado universitario para innovar en su práctica docente cotidiana y reflexionar sobre la docencia universitaria en el siglo XXI.

Modalidad: *b-learning*.

Curso de Diseño y Desarrollo de Contenidos para Asignaturas en Línea

Objetivo: adquirir habilidades tecno-pedagógicas en el desarrollo de contenidos y materiales didácticos para diseñar una asignatura en línea.

Modalidad: *e-learning*.

42

2016

Curso de Asesor en Línea y Manejo de la Plataforma Moodle

Objetivo: proporcionar al docente los elementos necesarios para asesor en línea de las asignaturas en línea.

Modalidad: *e-learning*.





Proyectos de Innovación Educativa UNAH 2016

Segunda convocatoria

A fin de fomentar en la comunidad docente de la UNAH la innovación y la creatividad, en el 2016 se lanzó la segunda convocatoria de proyectos de innovación pedagógica, tecnológica y social. Mediante esta convocatoria se asignaron recursos financieros para la ejecución de los proyectos seleccionados en base a los lineamientos y criterios de la convocatoria.

Estos son los proyectos seleccionados y ejecutados en el 2016

Proyectos seleccionados:



Ing. Javier Iván Mendoza

Departamento Académico de Ciencias del Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico

Proyecto: Aprendizaje Invertido en Cálculo I.



Dra. Karla Giannina Lizardo Maradiaga

Departamento Académico de Ciencias del Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico

Proyecto: Videojuego educativo para la asignatura de Microbiología General.



**Ing. Marlon Efraín Mejía Anduray-
Coordinador: Ing. Jojan Avila**

Facultad de Ciencias Médicas Departamento de Ciencias Biomédicas e Imágenes, Ciudad Universitaria

Proyecto: Reconstruyendo Imágenes Médicas en 2D y 3D

44

2016



¡Anímate y sé parte de esta comunidad de docentes innovadores de la UNAH. Entérate de los detalles en: www.die.unah.edu.hn/proyectos-educativos/convocatoria

Lineamientos para presentar trabajos originales

La revista UNAH INNOV@ es una publicación anual impresa y digital de distribución abierta a cargo de la Dirección de Innovación Educativa, DIE, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH.

Dado que la revista UNAH INNOV@ pretende fortalecer y promover la innovación educativa, se espera que los autores puedan presentar artículos sobre experiencias de intervenciones educativas innovadoras, resultados de investigaciones, ensayos científicos y tendencias sobre educación superior, las TIC y la innovación educativa.

Estructura del artículo

Título. La extensión recomendada para un título es de máximo 12 palabras, se deberá sintetizar la idea principal del artículo y ser explicativo por sí solo.

Resumen. Es una síntesis breve y global de los contenidos del artículo, asimismo se incluirá la traducción de dicho resumen al idioma inglés bajo el título: **abstract** (Entre 150 a 250 palabras).

Palabras clave. 5 o 6 palabras que aportan una información importante y significativa acerca del artículo, en orden alfabético y con su respectiva traducción al idioma inglés bajo el título: **keywords**.

Introducción. La introducción presenta el problema de estudio, la estrategia de investigación, las motivaciones, necesidades y aspectos que impulsaron el desarrollo de la innovación educativa o tecnológica dentro de su área disciplinar o educativa (Máximo 450 palabras).

Desarrollo del tema. Incluye el objetivos, descripción de la metodología y resultados de la práctica, proyecto o investigación en el campo de la innovación educativa o tecnológica (Máximo de 2,000 palabras).

Conclusiones. El autor deberá analizar los aspectos más relevantes a nivel de buenas prácticas y lecciones aprendidas del proyecto o experiencia de innovación desarrollada (Máximo 200 palabras).

Referencias. Las referencias de las citas textuales o paráfrasis, citadas en el cuerpo del artículo, deberán incluirse en la parte final del mismo con el nombre de "Referencias". Siguiendo los lineamientos del Manual de Estilo de Publicaciones de la American Psychological Association, APA.



Criterios para la aceptación de trabajos

- Deberá ser un trabajo original, inédito y estar apoyado con referencias bibliográficas actualizadas.
- Toda propuesta que incurra en prácticas de plagio será descartada y no evaluada.
- Una vez aceptado el artículo para su publicación por el consejo editorial, el autor(es) deberá firmar la autorización de autoría y uso de la publicación. Ver formato de *Declaración de autoría* en: www.die.unah.edu.hn/revista
- El artículo tendrá un mínimo de 2,000 y un máximo de 3,000 palabras.
- Los trabajos deberán presentarse en: papel tamaño carta, formato Word, páginas enumeradas, fuente Arial a 12 puntos, interlineado 1.5 líneas, texto justificado y márgenes de 2.5 cm por lado.
- Todos los gráficos, cuadros, mapas, fotografías y otros materiales visuales deberán tener un título, enumerarse en orden de aparición y podrán tener o no una leyenda que explique la figura al pie así como sus respectivas fuentes al pie. Todas las imágenes deben enviarse como archivos de JPG con resolución de 300 dpi y el nombre del archivo debe coincidir con el nombre asignado al final del documento del artículo.





DIRECCIÓN DE
INNOVACIÓN
EDUCATIVA



*Infórmate de todas las
noticias de innovación
educativa en:*



[/innovacion.die](https://www.facebook.com/innovacion.die)



[@unah_die](https://twitter.com/unah_die)



www.die.unah.edu.hn

Capacitaciones y talleres



Noticias



Revista Unah Innov@



Asignaturas en línea

