

Memorias

2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación



#educatic2016

“Perspectivas desde el aula”

Ciudad Universitaria 27, 28 y 29 de julio de 2016

DGTIC



www.educatic.unam.mx

Coordinación de
Tecnologías para la Educación
h@bitat
puma

Memorias

2º Encuentro universitario de
mejores prácticas de uso de
TIC en la educación

Ciencias Físico-
Matemáticas y de las
Ingenierías



México 2017

Memorias 2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación: Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías.

Primera edición digital: febrero de 2017.

© **Universidad Nacional Autónoma de México.**

Secretaría de Desarrollo Institucional.

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación.

Coordinación de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma.

Ciudad de México, México.

www.educatic.unam.mx

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Referencia para citar una ponencia escrita:

Autor A(apellidos), A. (inicial nombre), Autor B, B. (febrero, 2017). Nombre de la ponencia. En UNAM, DGTIC (Organizador), Memorias 2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación: Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías. Encuentro llevado a cabo el 27, 28 y 29 de julio de 2016 en la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Recuperado de <http://encuentro.educatic.unam.mx/2016/>

Compilación y publicación digital

Stephen García Garibay

Norman Fernández Ochoa

ÍNDICE

PROPUESTA PARA EL USO DE LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL EN LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS DEL BACHILLERATO UNIVERSITARIO.	1
ALAN PAZ MARTÍNEZ , JAVIER PADILLA ROBLES, JESÚS MARTÍNEZ CAMAÑO	
BENEFICIOS Y OPORTUNIDADES AL UTILIZAR APLICACIONES PORTABLES EN UN PENDRIVE	11
ALEJANDRO JIMÉNEZ LEÓN, MARÍA GRACIELA GUTIÉRREZ VALLEJO	
CONSTRUCCIÓN DE LA RECTA DE EULER EN GEOGEBRA CON ALUMNOS DE SEGUNDO SEMESTRE DEL CCH SUR	16
CARLOS GABRIEL SÁNCHEZ LORDMÉNDEZ	
CALIFICACIÓN DE EXÁMENES CON HERRAMIENTA FLUBAROO EN FORMULARIOS DE GOOGLE DRIVE (2DA PARTE DE ID 22)	22
CÉSAR BRISEÑO MIRANDA, RUBÉN ELIZONDO RAMÍREZ	
ELABORACIÓN DE EXÁMENES DE MATEMÁTICAS CON FORMULARIOS DE GOOGLE DRIVE	34
CÉSAR BRISEÑO MIRANDA, RUBÉN ELIZONDO RAMÍREZ	
FOTOGRAFIANDO LA LUNA Y JUPITER DESDE PREPA 7 UNAM	47
DAVID LEÓN SALINAS	
ESCALAS TERMOMÉTRICAS EN UN TERMÓMETRO DIGITAL CON ARDUINO	57
DAVID LEÓN SALINAS	
EL USO DE SOFTWARE GEOGEBRA Y GEOLAB PARA LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA ANALÍTICA	65
DOMINGO MÁRQUEZ ORTEGA, JUAN CARLOS AXOTLA GARCÍA, MIGUEL DE NAZARETH PINEDA	
SECUENCIA DIDÁCTICA DE LAS FUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS CON APOYO DE LAS TIC	74
GISELLE OCHOA HOFMANN, VIANET OLIMPIA GONZÁLEZ MEDINA, SILVIA GUADALUPE CANABAL CÁCERES	
TRANSFORMACIÓN RÍGIDA Y NO RÍGIDA DE LA GRÁFICA DE LA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA TANGENTE	87
JAIME MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, ZAIRA ERÉNDIRA ROJAS GARCÍA	
LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA INGENIERÍA: UNA PROPUESTA PARA ACERCAR A LOS ALUMNOS A PROBLEMAS FUNDAMENTALES Y DE FRONTERA EN EL AREA	97
JESÚS CRUZ GUZMÁN, JESSICA PÁEZ ARANCIBIA, JUAN ESPINOSA RODRÍGUEZ	

USO DE ALGUNAS HERRAMIENTAS TIC PARA ABORDAR EL TEMA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO	106
JESÚS MARTÍNEZ CAMAÑO, JAVIER PADILLA ROBLES, ALAN PAZ MARTÍNEZ	
USO DE UN SISTEMA DE RESPUESTA EN TIEMPO REAL COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN FORMATIVA Y SU EFECTO EN LA ACTITUD DE LOS ALUMNOS QUE CURSAN LA ASIGNATURA DE TALLER DE CÓMPUTO EN EL CCH AZCAPOTZALCO	115
JOSÉ ALFREDO NÚÑEZ TOLEDO	
HAZ TU VIDEO Y EXPLICA EL MRUA (MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO)	128
JOSÉ RAFAEL CUÉLLAR LARA	
DISEÑO DE UN SOFTWARE QUE PERMITA REDUCIR LA DEPENDENCIA FÍSICA Y OPTIMIZAR LA INTEGRACIÓN ENTRE PACIENTES CON ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA Y LAS HERRAMIENTAS EDUCATIVAS ACTUALES “TIC” “TURDEP”	138
LEIDY SILVANA CHACÓN VELASCO, ANDRÉS ADOLFO HERNÁNDEZ CELIS, DANIELA ARENALES CÁCERES	
RECURSOS TIC EN APOYO AL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN DEL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	154
LEONARDO ARTURO GARCÍA RESÉNDIZ	
APLICACIÓN DE UN SIMULADOR CON CAPACIDADES DE VISUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS EN REDES.	163
LEONEL GUALBERTO LÓPEZ SALAZAR, JOSÉ JUAN RICO CASTRO, GUILLERMO PÉREZ	
EL CÓMIC COMO RECURSO INTEGRADOR EN LA ENSEÑANZA EN EL NIVEL BACHILLERATO	171
MA. EMMA GAUTISTA GARCÍA, MIGUEL ÁNGEL RIVERA ESPINOSA	
APLICACIONES TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE FUNCIONES RACIONALES	182
MA. EMMA BAUTISTA GARCÍA, MARÍA ELENA MORALES NERIA, SERGIO ORTIZ ANTONIO	
DESARROLLO DE HABILIDADES PARA LA INVESTIGACIÓN USANDO TIC: LECCIONES APRENDIDAS A PARTIR DE UN SEMINARIO-TALLER PARA UN GRUPO DE ALUMNOS DE POSGRADO DE INGENIERÍA	193
MAYRA ELIZONDO CORTÉS, BENITO SÁNCHEZ LARA	
LAS TIC COMO APOYO EN LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE GRÁFICAS EN LAS ASIGNATURA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	204
MIGUEL DE NAZARETH PINEDA BECERRIL, ARMANDO AGUILAR MÁRQUEZ, OMAR GARCÍA LEÓN	
USO DE LA TELEFONÍA MÓVIL POR LOS PROFESORES DE LA ESCOM	212
MONSERRAT GABRIELA PÉREZ VERA, SANDRA MERCEDES PÉREZ VERA	
USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA EDICIÓN DE VIDEOS	222
OSCAR EDUARDO RIVAS SÁNCHEZ, JUAN FRANCISCO BARBA TORRES, ROBERTO DOMÍNGUEZ HERNÁNDEZ	

EL USO DEL APPLE TV DENTRO DEL AULA EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA PLANTEL 7	230
OSCAR OMAR GARCÍA RAMOS, GLORIA PATRICIA PATLANI HUERTA, ALEJANDRO VILLAGÓMEZ DÍAZ	
ASIGNATURA CURRICULAR EN LÍNEA DE ECUACIONES DIFERENCIALES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM	238
RICARDO GARIBAY JIMÉNEZ, EVELYN SALAZAR GUERRERO	
USO DE LAS REDES SOCIALES PARA ESTABLECER COMUNICACIÓN CON LOS ESTUDIANTES DE LA ESCOM	247
SANDRA MERCEDES PÉREZ VERA, MONSERRAT GABRIELA PÉREZ VERA, MARIBEL ARAGÓN GARCÍA	
FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS A TRAVÉS DEL USO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	256
SILVIA GUADALUPE CANABAL CÁCERES, LAURA ISABEL MORA REYES, LUIS ALBERTO RAMOS HERNÁNDEZ	
ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO CON APOYO DE CUESTIONARIOS EN MOODLE. CURSO DE LÓGICA MATEMÁTICA	264
TERESA CARRILLO RAMÍREZ	
MOODLE EN EL BACHILLERATO DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA. LA EXPERIENCIA EN EL PLANTEL 9 “PEDRO DE ALBA”	274
VERÓNICA JIMÉNEZ VILLANUEVA, SERGIO ANTONIO GÓMEZ DOMÍNGUEZ, CÉSAR FRANCISCO RAMÍREZ MEDINA	
EL USO DE LA PÁGINA WEB COMO REFUERZO A LA ENSEÑANZA	286
VIANET OLIMPIA GONZÁLEZ MEDINA, GISELLE OCHOA HOFMANN, SILVIA GUADALUPE CANABAL CÁCERES	
HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL TEMA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA	295
ZAIRA ERÉNDIRA ROJAS GARCÍA, JAIME MARTÍNEZ GUTIÉRREZ	

PRESENTACIÓN

A partir del éxito de EDUCATIC 2015, la Coordinación de Tecnologías para la Educación – h@bitat puma (CTE) organizó el Segundo Encuentro universitario de mejores prácticas en el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación, EDUCATIC 2016. En lo que promete convertirse una tradición de cada año, la Escuela Nacional de Trabajo Social volvió a albergar este segundo encuentro del 27 al 29 de julio de 2016. En esta ocasión se sumaron al esfuerzo en la organización del evento la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC) y el Consejo Académico del Bachillerato (CAB).

En la CTE trabajamos con la convicción de que los profesores son la pieza clave para mejorar la calidad de la enseñanza. Son ellos quienes, a través de la planeación y puesta en práctica de situaciones de enseñanza, pueden elevar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes universitarios. Las TIC son herramientas que pueden ayudar a mejorar la enseñanza. Sin embargo, las TIC por sí mismas no renuevan ni mejoran la educación. Se necesitan profesores creativos, comprometidos con su profesión y dispuestos a investigar, integrar y evaluar los resultados del uso de TIC en sus clases.

Los trabajos que se presentan en estas memorias son testimonio de este segundo encuentro, realizado con el propósito de ofrecer a los profesores de los tres niveles educativos de la UNAM un espacio para compartir sus experiencias docentes utilizando TIC como herramientas de apoyo para la enseñanza. En EDUCATIC 2016 dimos prioridad a las experiencias de aula, rescatando el trabajo y los desafíos que supone usar herramientas tecnológicas para promover aprendizajes significativos en los alumnos desde las condiciones reales de trabajo de un docente universitario.

Aunque la CTE tiene como misión promover el desarrollo de habilidades digitales en la comunidad de la UNAM, este año se acercaron a EDUCATIC más profesores de otras instituciones nacionales y extranjeras. La variedad de perspectivas fue aún mayor que en el primer encuentro y los trabajos presentados muestran las experiencias de aprendizaje que los docentes universitarios son capaces de crear con apoyo de herramientas tecnológicas.

EDUCATIC comienza a posicionarse como una continuidad de encuentros que propician la reflexión sobre la práctica docente con integración de TIC. Ya somos una comunidad numerosa de profesores. Queremos seguir creciendo y para eso, los esperamos en EDUCATIC 2017 y los que sigan.

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Diciembre de 2016

COMITÉ ORGANIZADOR

Marina Kriscautzky Laxague, *Presidente*

Mónica Avila Quintana

Elizabeth Martínez Sánchez

Arturo Muñiz Colunga

Miguel Zúñiga González

COMITÉ CIENTÍFICO

Norma Patricia Martínez Falcón, *Presidente*

Ingrid Marissa Cabrera Zamora

Luz María Castañeda de León

Gabriela Patricia González Alarcón

Angélica María Ramírez Bedolla

Propuesta para el uso de la hoja de cálculo Excel en los laboratorios de ciencias del bachillerato universitario

Alan Paz Martínez

UNAM Escuela Nacional Preparatoria Plantel 4

alpazmar@gmail.com

Javier Padilla Robles

UNAM Escuela Nacional Preparatoria Plantel 4

jpr66@unam.mx

Jesús Martínez Camaño

UNAM Escuela Nacional Preparatoria Plantel 4

1957camano@gmail.com

Línea temática: Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta de utilización de la hoja de cálculo Excel como un instrumento para el análisis de datos en experimentos, usando sensores conectados a una computadora la cual puede exportarlos a la hoja de cálculo y desde ahí aplicar métodos estadísticos para desarrollar modelos físicos con el fin de mostrar a los alumnos el carácter empírico de algunas relaciones físicas de experimentos como el péndulo simple, ley de Ohm y ley de Snell. Además se muestra como el uso del Excel se puede extender al análisis de vídeos de fenómenos de la vida cotidiana y obtener modelos a partir de los datos de vídeos presentados en una página de internet. Con ello, pretendemos mostrar a los alumnos de bachillerato otra faceta de la enseñanza de la Física que comúnmente no se trata en los cursos de este nivel y que el uso de las nuevas tecnologías ayude hacer más significativo el aprendizaje de la Física. La propuesta es viable dado que la infraestructura computacional y física para hacer los experimentos se encuentra en los nuevos laboratorios del bachillerato de la UNAM.

Palabras clave: experimentación, modelos físicos, análisis de vídeos y hoja de cálculo

Introducción

Se reconoce por maestros de Física de educación Media Superior e investigadores educativos que la realización de actividades experimentales por parte de los alumnos de bachillerato es de suma importancia para el aprendizaje de la Física a este nivel. Hay tendencias que se pueden identificar, en el uso del laboratorio escolar; la realización del experimento con el objetivo de manejar equipo o instrumentos de medición, determinar el valor de una constante que es relevante para el desarrollo conceptual, verificar la validez de un principio o ley, obtener relaciones entre variables físicas de un evento, también, la realización de experimentos de cátedra para ilustrar un concepto o principio de tal manera que respalde el proceso de enseñanza-aprendizaje. Hoy en día la tecnología ha impactado al proceso de experimentación con el desarrollo de instrumentos y sensores para medir variables físicas como velocidad, fuerza, aceleración, presión, intensidad luminosa, campo magnético y otras más, con ellos se pueden obtener una gran cantidad de datos acerca del experimento cuyo análisis requiere el uso de software estadístico para emitir conclusiones sobre la relación entre las variables. Además de utilizar equipo de cómputo para transferir los datos de los sensores a números y poderlos registrar en tablas y gráficas. En particular, en la ENP-UNAM se han construido laboratorios de Física, en cada plantel, que cuentan con esos equipos computacionales para hacer experimentos, por ello es importante desarrollar propuestas de estrategias de intervención donde se pueda integrar la realización de experimentos con los programas, hojas de cálculo, usuales para profundizar en el aprendizaje de la Física en este nivel educativo.



Otro aspecto que se considera importante para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física es relacionar eventos de la vida cotidiana con los contenidos vertidos en el curso, analizarlos resulta complicado, en algunas ocasiones, o tomar datos sobre su desarrollo; por ejemplo determinar la aceleración de un auto cuando se detiene. Esto no es sencillo de hacerlo en el salón de clase, pero se pueden encontrar videos en internet sobre dichos eventos y con la información obtenida se puede procesar los datos y realizar cálculos de las variables físicas, esto ayuda al análisis de los fenómenos de la vida cotidiana con ello relacionar los conceptos formulados en clase aplicados eventos reales, esto fortalece el aprendizaje de la Física en este nivel educativo.

Desarrollo

Objetivo: Utilizar la hoja de cálculo Excel para integrar el equipo computacional de los nuevos laboratorios con la actividad experimental para reforzar la metodología de los programas de Física de la ENP-UNAM, con el fin de aplicar la estadística para construir modelos físicos. Además de utilizar la hoja de cálculo como un instrumento de análisis de videos de fenómenos físicos

En las décadas anteriores se hecho una gran cantidad de investigaciones en el campo educativo sobre el aprendizaje de la Física en todos los niveles educativos, investigaciones que han apuntado a diversos aspectos del proceso de enseñanza–aprendizaje desde elementos cognitivos, socioeconómicos, epistemológicos, ideas previas, el cambio conceptual, contexto, históricos, experimentales y el uso de tecnologías de la comunicación que han modificado nuestro pensamiento acerca de la didáctica de la Física aplicable al nivel bachillerato. Aunque en la práctica docente puedan coexistir diversos tipos de didácticas.

La consideración de la actividad experimental hecha por los alumnos como una parte importante en el proceso de aprendizaje de la Física tiene como base el proceso de producción de conocimientos de los físicos profesionales que utilizan los experimentos para elaborar conocimiento. En esta dirección, en las escuelas se realizan experimentos con el fin de recrear algunos de los experimentos hechos por los científicos. Es decir los diseños de los experimentos y su realización pretenden mostrar a los alumnos ejemplos de la metodología usada por los físicos. También, hay actividades en el laboratorio de Física que se centran en el manejo de aparatos o instrumentos de medición como multímetros, medidores de campo magnético, osciloscopios y otros más, este objetivo ha crecido con la llegada de los sensores a los laboratorios escolares y permiten tener un abanico de medidores como: fuerzas, presiones, radares, de intensidad luminosa, medidores de corriente y voltaje, así como las compuertas electrónicas, en la figura de abajo se muestra un grupo de sensores LESA que se encuentran en los laboratorios de nuestro plantel y las demás prepas cuentan con dicho equipo, este forma parte del bachillerato universitario.



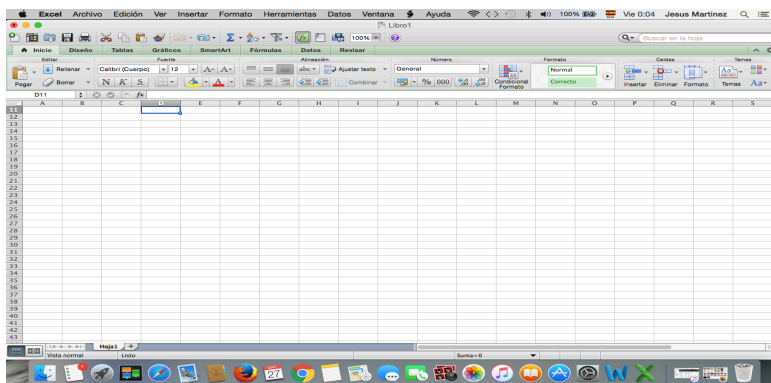
Otro aspecto interesante del uso de la actividad experimental es el desarrollo del pensamiento analógico en los alumnos, este es un objetivo de aprendizaje muy importante dado que el desarrollo conceptual de

la Física recurre al pensamiento analógico, como ejemplo consideremos la analogía que hace Newton de la caída de la manzana sobre la Tierra con la “caída” de la Luna cuando gira alrededor de la Tierra y con base en ese procedimiento establece la ley de gravitación universal, por ello los profesores de Física recurren a la experimentación para que los alumnos desarrollen analogías a través de las situaciones planteadas. En este sentido, consideramos que el experimento debe formar parte de la secuencia didáctica para presentar los contenidos del curso, es decir la actividad debe estar imbricada con el desarrollo conceptual. En los programas actuales de Física de la ENP-UNAM la propuesta didáctica apunta en esta dirección, esto significa que la Física es presentada con un enfoque teórico-experimental.

Sin embargo, una de las cuestiones que no son presentadas en la práctica docente es la justificación de expresiones o fórmulas que expresan las relaciones entre variables físicas, se da por aceptado que los alumnos deben creer en ellas sin evidencia física alguna, apelando a la autoridad intelectual del profesor, pensamos que esta actitud fomenta en los alumnos una visión mágica de la Física y lo aleja de la posibilidad de que él intervenga en la construcción de conocimientos. Por ello, proponemos algunos experimentos que se pueden realizar con la infraestructura de los laboratorios del plantel se enfoquen a darle un sustento a la fórmula presentada en el curso. Estamos conscientes que no podemos hacerlo con todas las expresiones presentadas, pero si una muestra que permita a los alumnos visualizar que algunas fórmulas pueden tener un respaldo empírico y se pueden extraer a partir del experimento de tal forma desarrollar una imagen de la física más nítida y que muestre el carácter empírico de la Física.

Quizás una objeción a la propuesta es que necesitamos que los alumnos de bachillerato manejen con soltura los métodos estadísticos, dado que se requiere hacer ajustes de rectas por mínimos cuadrados o cambios de variable y el ajuste de funciones, cuestión que en la realidad no sucede damos cuenta que el nivel operativo de los conceptos estadísticos de los jóvenes es básico, pero pensamos que esto no es un impedimento al objetivo de fomentar una visión diferente de la Física.

En este punto, recurrimos al apoyo que nos pueden proporcionar los programas de cómputo, en particular, la hoja de cálculo Excel que es una herramienta muy poderosa para hacer cálculos estadísticos, no solo es posible determinar medidas de tendencia central, sino que tiene otras herramientas como hacer gráficas, determinaciones de mínimos cuadrados y correlaciones, además poder realizar gráficos de dispersión para relacionar variables físicas en un experimento dado. Con estas herramientas podemos analizar los datos de un experimento y determinar ecuaciones y relaciones entre variables. Cabe mencionar que el software que acompaña a los sensores Lesa y vernier, es otro tipo de sensores que se cuentan en los laboratorios, pueden hacer que los datos coleccionados en dichos dispositivos sean exportables a la hoja de cálculo Excel.



Consideramos que las actividades donde se podría usar esta herramienta son:

Péndulo Simple

Ley de enfriamiento de Newton

Determinar la aceleración y la velocidad de un carrito

Ley de Ohm

Caída libre de un objeto

Ley de Snell de la refracción

Estas son una muestra de actividades experimentales donde se ilustra el uso del Excel.

Los alumnos tomarán datos de las variables físicas de cada uno de los experimentos propuestos, para ello utilizarán los sensores disponibles en los laboratorios con esa información se exportaran las bases de datos a la hoja de cálculo Excel y en ese programa se realizará en trabajo estadístico para después con ayuda del profesor obtener las relaciones fundamentales de los experimentos. Con ello las fórmulas tendrán un soporte empírico.

Videos de fenómenos físicos

Otro aspecto en donde se puede utilizar la hoja de cálculo Excel es en el análisis de videos de algunas situaciones físicas en donde los alumnos pueden establecen relaciones entre diferentes variables con el fin de llegar al establecimiento de modelos matemáticos que rompen con la concepción de que éstos están “mágicamente” dados.

Con Excel y mediante la medición directa de variables obtenidas de diversos videos que ilustran situaciones físicas, el estudiante va un paso más allá al tener que analizar la información que requiere y cómo la puede obtener del video para resolver un problema determinado en lugar de que simplemente se le proporcione de manera digerida en el enunciado. De esta forma la solución del problema se vuelve más significativa, ya que se trabaja en un ambiente muy similar a la que enfrentaría el estudiante al realizar mediciones de situaciones reales.

Ejemplo de actividad propuesta. Auto deslizándose sobre hielo

Objetivo: determinar el valor de la aceleración de un auto que se mueve en línea recta sobre hielo.

- La actividad se desarrolla en equipos de 4 integrantes en los laboratorios de ciencias.
- Se requiere que las computadoras tengan instalado el programa QuickTime.
- Se comparte la liga para descargar el video que se analizará:

http://serc.carleton.edu/dmvideos/videos/car_ice.html

Preguntas previas al análisis con Excel.

1. Analiza cuidadosamente el video del auto deslizándose sobre hielo.



2. Considerando que el auto aplica los frenos en la posición $x = 0$ m, determina la posición en la que se detiene totalmente (toma como referencia la parte frontal del auto y como dirección positiva la del movimiento del auto).

$$x = 8 \text{ m}$$

4. ¿En qué cuadro comienza a aplicar los frenos el auto?

¿En qué cuadro se detiene totalmente?

¿Cuánto tiempo transcurre desde que aplica los frenos hasta que se detiene totalmente? (Nota.- El video está grabado a 60 cuadros por segundo)

Cuadro inicial = 0

Cuadro final = 170

$$t = (170\text{cuadros} - 0\text{cuadros}) \left(\frac{1\text{s}}{60\text{cuadros}} \right) = 2.83\text{s}$$

5. ¿Con qué ecuación se puede determinar la velocidad que tiene el auto en el momento de aplicar los frenos? ¿Cuál es su valor?

Se utiliza la ecuación

$$x = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) t$$

Despejando v_i de dicha ecuación y considerando que $v_f = 0$ m/s,

$$v_i = \frac{2x}{t} = \frac{2(8 \text{ m})}{2.83 \text{ s}} = 5.65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

6. ¿Qué ecuación se puede utilizar para determinar la aceleración? ¿Cuál sería su valor?

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - \left(5.65 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{2.83 \text{ s}} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

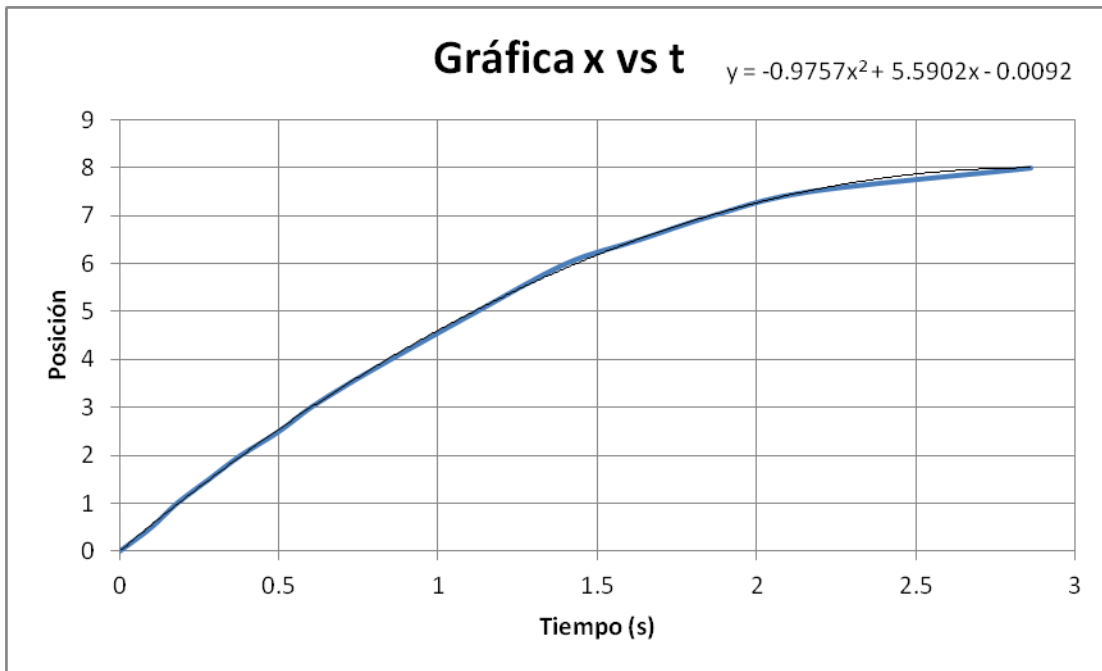
7. ¿Qué representa el signo de a ?

Preguntas para el análisis con Excel.

1. En la hoja de cálculo Excel registra al menos diez parejas de datos de tiempo y posición del automóvil. Considera que el video está grabado a una velocidad de 60 cuadros por segundo.

t (s)	x (m)
0	0
0.1	0.5
0.18	1
0.28	1.5
0.38	2
0.5	2.5
0.6	3
0.72	3.5
0.85	4
1.12	5
1.4	6
1.63	6.5
1.86	7
2.16	7.5
2.86	8

2. Gráfica los datos anteriores y realiza el ajuste correspondiente con su respectiva ecuación.



3. Un modelo para determinar la posición en el movimiento acelerado es:

$$x = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

De acuerdo a la ecuación de ajuste identifica y anota los valores correspondientes a la posición inicial, la velocidad inicial y la aceleración del automóvil.

a = _____ m/s²

v_i = _____ m/s

x_i = _____ m

5. ¿Cómo identificarías el tiempo en que el auto se ha detenido totalmente a partir de la gráfica x vs t?

6. ¿Cómo son los valores obtenidos del análisis hecho con Excel con las mediciones realizadas directamente del video? Explica.

Resultados

Con la propuesta esperamos que los alumnos logren visualizar otros aspectos de la Física que en los cursos normales generalmente no se presentan. Aparejado con ello, la posibilidad de que los alumnos sean capaces de aprovechar la tecnología proporcionada por la institución para un mejor aprendizaje de la Física. Además de que los estudiantes profundicen en el manejo de software, como la hoja de cálculo, y la computadora para la realización de experimentos. Creemos que el uso de estos recursos promueve una motivación para los alumnos.

Conclusiones y aportes del trabajo

Con respecto a las actividades experimentales donde el análisis de resultados se realizó con base en la hoja de cálculo (péndulo simple), se utilizó el cambio de variable y el ajuste de recta para encontrar la ecuación del periodo de un péndulo, los alumnos mostraron interés por la metodología usada para desarrollar el modelo físico, también se aplicó al caso de la Ley de Snell para la refracción. La experiencia adquirida en la utilización de la hoja de cálculo en los dos ejemplos mencionados, nos permitió vislumbrar la posibilidad de ampliar a otros tópicos de la Física la aplicación de los métodos estadísticos para el desarrollo de los modelos físicos. Uno de los problemas con que nos encontramos en el trabajo en el aula fue que los alumnos no manejan con soltura la hoja de cálculo lo que implica que al diseñar las actividades con este software destinemos un poco de tiempo para cubrir las lagunas de los estudiantes sobre el manejo del programa. Aunque las prácticas realizadas se hicieron en un grupo de sexto año de área II, pensamos que la propuesta planteada en este trabajo se puede adecuar a los alumnos de cuarto año de bachillerato, donde es mejor trabajar con experimentos donde los resultados nos lleven a ecuaciones lineales como por ejemplo la ley de Ohm y el cálculo de la velocidad, creemos que no es necesario realizar todas las actividades experimentales con este enfoque, porque como se dijo antes hay otras habilidades del laboratorio que deben ser fomentadas.

Con respecto a la utilización del vídeo para analizar un fenómeno físico con el uso de Excel, solo se presentó como una actividad desarrollada por el profesor al conjunto de alumnos, pero a pesar de ello lo que obtuvimos fue un notorio entusiasmo por el método de trabajo, dado que en este caso el profesor guió la actividad se llegó a un modelo con una ecuación de segundo grado, después de la actividad se trabajó en el guión presentado en este escrito y el formato se extiende para otros videos de la liga, puesta de referencia. Creemos que estos horizontes que se abren con la aplicación de la nueva tecnología al aprendizaje de la Física en el nivel de bachillerato, cuando repercute en una mejora en la presentación de los contenidos y la posibilidad de acercar a los alumnos en aspectos más formales de la Física, aplicación de métodos estadísticos para el desarrollo de modelos físicos, nos anima a pensar que los estudiantes tendrán otra visión de la tradicional para comprender los conceptos de esta bella ciencia.

Referencias

- Bohacek, P. (2014). Direct Measurement Videos: discovering physics ... one frame at a time. Recuperado el 25 de abril de 2016 de <http://serc.carleton.edu/dmvideos/index.html>
- Bohigas Xavier et al (2003) Applets en la enseñanza de la física, Enseñanza de la Ciencias, 21(3), 463–472
- Duit Reinders (2006) La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa, Revista Mexicana de Investigación Educativa Julio-septiembre, vol. 11, núm. 30, pp. 741-770
- Esquembre, F., Martín, E., Christian,W., & Belloni,M. (2004) Filets:Enseñanza de la Física con material interactivo. España, Pearson Educación.
- Garik, P. & Duffy, A. (2015). Force and Motion: Pedagogical Content Knowledge for teaching Physics. [on line course through edX]. Recuperado de <https://www.edx.org/course/force-motion-pedagogical-content-bux-itop1x>
- González y Hernández A.P. et al (2005) La experimentación digital un nuevo enfoque en la enseñanza de la Física, México, Facultad de Ciencias UNAM.
- Haber Schaim Uri et al (1974) Física PSSC guía del profesor, España, Reverté
- Martínez, Á. E., González, I. I., & Pérez, M. D. (2012). Análisis experimental de magnitudes físicas a través de vídeos y su aplicación al aula. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 9(2), 252-264.
- Layman John W and Krajcik Joseph S. (1992) The microcomputer and practical work in science laboratories in Innovations in science and technology education vol. IV, Bélgica, UNESCO

Beneficios y oportunidades al utilizar aplicaciones portables en un pendrive

Alejandro Jiménez León

UNAM, Facultad de Economía

ajleon@unam.mx

María Graciela Gutiérrez Vallejo

IPN CECyT 9 “Juan de Dios Batiz Paredes”

rgutierrez@ipn.mx

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

El acelerado desarrollo tecnológico, afecta drásticamente a nuestras instituciones educativas independiente de nivel de enseñanza en que estén ubicadas ya que la evolución informática provoca una obsolescencia en su infraestructura informática en el mediano plazo. Ante este panorama los usuarios debemos buscar alternativas que permitan rejuvenecer esos sistemas y a la vez ser catalizadores en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Bajo esta perspectiva el objetivo del ensayo se aboca a fomentar el uso de aplicaciones portables basadas en software libre, las cuales deben cubrir las necesidades de su población estudiantil y a la vez fomenten la inserción de las TIC, tanto en la escuela como en el hogar.

Palabras clave: Aula, Portableapps, Software Libre, USB

Introducción

La evolución de las TIC ha provocado una marginación tecnológica entre quienes tienen acceso y recursos frente a quienes carecen de los medios, dando pie a una profunda brecha digital que vez de acotarse se ahonda cada vez más

Ante esta situación las instituciones educativas deben implementar mecanismos que fomenten el uso de TIC que satisfagan las necesidades de la población estudiantil. Una alternativa para lograrlo es el uso de las aplicaciones portables, las cuales serán instaladas en un dispositivo móvil como un pendrive, tarjeta de memoria, de esta forma el usuario tendría alojadas todas las aplicaciones que requiere para gestionar su información.

Desarrollo

El objetivo del trabajo es que las instituciones educativas deben implementar acciones que permitan la inserción de las TIC en la comunidad estudiantil, por ello el uso de aplicaciones portables resulta ideal para este cometido ya que satisfacen las necesidades informáticas de los usuarios.

Para poder justificar estas acciones es necesario señalar que en la actualidad las instituciones educativas carecen de los recursos financieros, tecnológicos y humanos requeridos para acceder y procesar información. Frente a esta situación las aplicaciones portables resultan ser una excelente opción para dotar a la comunidad estudiantil de la infraestructura operativa que facilite la gestión de información, incrementando la competitividad de los alumnos ya que a través de estas herramientas ellos pueden obtener las habilidades y competencias computacionales que requieren en el ámbito educativo y laboral.

Estas herramientas por ejemplo les permitirían disponer de la suite OpenLibre en donde el usuario encontrara todas aplicaciones necesarias para gestionar sus datos desde un pendrive. Con estas acciones las instituciones educativas rompen la dependencia tecnológica y desarrollan alternativas para acceder a recursos informativos sin necesidad de disponer de un determinado equipo, convirtiendo a la escuela en un agente catalizador del conocimiento.

Propuesta

La propuesta del trabajo esta encauza a la implementación de aplicaciones portables desarrolladas bajo software libre.

El software debe satisfacer las necesidades para la gestión de información sin importar la infraestructura informática existente en el lugar de trabajo, es decir sin importar la existencia o no de Windows o de cualquier otra plataforma informática.

Al implementar estas aplicaciones se ve incrementada la capacidad de procesamiento y disminuyen los costos en los siguientes aspectos: Mantenimiento, adquisición de software comercial y de equipo de cómputo.

Por otra parte, es posible socializar la tecnología entre un número cada vez de mayor de usuarios sin que esto represente erogación alguna por pago de licencias o problemas de derechos de autor.

Estas aplicaciones se encuentran agrupadas en Suites o repositorios de aplicaciones portables y trabajan sobre Linux, Mac, o Windows.

Es importante distinguir que es Software Propietario (comercial), Software libre y aplicación portable.

En el Software Propietario, los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), el código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido mientras el Software libre, ofrece a los usuarios la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar a la aplicación. Para considerarse software libre debe cumplir con cuatro libertades: la libertad de usar el programa, con cualquier propósito; de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades; distribuir copias; mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la sociedad sea beneficiada.

Con respecto a la definición de aplicación portable es importante señalar que son programas que se instalan en un dispositivo portátil como lo sería una memoria USB, disco externo, iPod, etc., de esta forma cuando el usuario desea utilizar una aplicación que no está instalada en la computadora, anfitriona, él puede trabajar, creando un ambiente de trabajo personalizado en función de los programas requeridos.

Tienen 3 características:

No dejan ningún rastro en la máquina utilizada, garantizando la privacidad ya que los procesos son ejecutados desde una memoria USB sin necesidad de instalación.

No afectan al registro de Windows o al fichero local del sistema.

No requiere de permisos por parte del administrador.

Las aplicaciones portables proporcionan los siguientes beneficios

Seguridad.- La información generada en la sesión, solo está localizada en el dispositivo portátil.

Disponibilidad.- Permite trasladar las aplicaciones requeridas para trabajar y ser empleadas en cualquier momento todo depende de la capacidad del dispositivo móvil.

Flexibilidad y Movilidad.- Desde el momento de instalar el software en el dispositivo portátil, están listas para ejecutarse al instante.

Que aplicaciones pueden instalarse y en donde se pueden obtener.

Daily Cup Of Tech, (<http://www.dailycupoftech.com/usb-drive-systems/3/>) es una colección de programas de código abierto para la recuperación de archivos, antivirus, anti-spyware, así como de mantenimiento para el sistema operativo.

Floppy Office (<http://www.mediafire.com/?ywzwmw24m54j>) ofrece programas para la encriptación, compresión, FTP, editores de texto, gestores de correo, servidor Web o creadores PDF. Algunas de las aplicaciones incluidas en Floppy Office son: PDF Producer; Kpad; Spread32; Ted Notepad; 100k Zipper; NpopUK; iFtp. Sólo requiere descomprimir el paquete en la memoria USB para poder trabajar con las aplicaciones.

Mac OS X (<http://osxportableapps.sourceforge.net/>) es una alternativa ideal para usuarios de Mac.

PortableApps Suite (<http://PortableApps.com>) proporciona una plataforma abierta que opera en cualquier hardware que tenga instalado Windows desde la versión 98 hasta Windows 10. Las aplicaciones están optimizadas para ser ejecutadas desde un pendrive ,disco duro portátil, iPod u otro dispositivo portátil que pueda conectarse en la computadora. Las aplicaciones cubren prácticamente todos los rublos que requiere el usuario.

Portable Ubuntu (<http://portableubuntu.demonccc.com.ar/>) permite ejecutar al sistema operativo Ubuntu dentro de Windows, como si se tratase de otra aplicación. Los usuarios pueden probar este sistema operativo libre sin las complicaciones de configurar una emulación o una máquina virtual, el kit ofrece además aplicaciones de Linux que pueden ser usadas, una vez que el sistema se ha ejecutado.

Lupo PenSuite (<http://www.lupopensuite.com/index.htm>) incluye más de 200 programas entre los cuales el usuario encontrará a 7-Zip, Audacity, CCleaner, eMule, FileZilla, Firefox, Foxit Reader, GIMP, Irfanview, Miranda, Notepad + +, Opera, Thunderbird, µTorrent, VLC entre otros El usuario puede personalizar fácilmente la Suite, añadiendo las aplicaciones que requiera o desinstalado aquellas que le quitan espacio.

WinHTTrack (<http://www.httrack.com/>), esta aplicación permite la descarga de todo o parte de un Sitio Web, para posteriormente navegar por él en Off-line.

WinInizio Pensuite. (http://pensuite.win_inizio.it/eng/index.php) la suite ofrece el acceso a través de categorías de esta forma el usuario identifica la opción en donde se localiza el software requerido. Está disponible en doce versiones diferentes, cada una con distintos perfiles.

Estos kit's, son solo una fracción del universo de aplicaciones portables desarrolladas con software libre existentes en el sector informático que pueden hacer uso nuestros alumnos en sus actividades académicas y laborales.

Por lo tanto se puede ir enunciando que el Software libre es una alternativa para socializar el uso de las TIC ya que permite obtener ahorros y mantener en funcionamiento a la infraestructura informática.

Hay un elemento que no debe obviarse y debe ser verificado desde diversas pruebas. Me refiero a la compatibilidad entre el software y hardware existente en la institución educativa.

Resultados

Es importante identificar que la presencia de las computadoras ya está presente en todos los niveles de enseñanza, por lo tanto, los efectos negativos cada vez que la tecnología evolucionan afectan aún número mayor de instituciones y usuarios.

Pero al fomentar el uso de software libre en especial aquel enfocado al desarrollo de aplicaciones portables las instituciones educativas tienen la posibilidad de dotar a la comunidad estudiantil de las herramientas necesarias para que accedan a los recursos informativos sin problemas, ya que el software necesario para leer información lo tendrían en su memoria USB. No existe riesgo de violación a los derechos de autor. Y lo más importante, van formando en la comunidad estudiantil una conciencia sobre la utilidad que tiene el uso de aplicaciones informáticas libres.

Conclusiones y aportes del trabajo

Las instituciones educativas deben contemplar la necesidad de insertar a su comunidad en el uso de las TIC de tal forma que las políticas que implementen permitan socializarlas al interior y exterior del centro escolar.

De esta forma la sociedad se va volviendo cada vez más igualitaria y las marginaciones hacia el interior de ella, van desapareciendo paulatinamente.

Con esta acción se contribuye a la visibilidad del conocimiento y a su democratización.

La implementación de aplicaciones portables es un elemento imprescindible ya que favorece la gestión de información independiente de la infraestructura informática existente.

Por ello el uso de software libre resulta ser una alternativa ideal para ejecutar innovaciones a bajo costo.

Referencias

- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas S.A.
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? In M. Carretero, *Constructivismo y educación* (pp. 20-26). México: Progreso.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- de León Rodríguez, M. J. (2009). *“La teoría del conocimiento en la educación superior”*. Guatemala: de leon rodriguez melvin jeannette .
- Mager, R. F. (1967). *Formulación operativa de objetivos didácticos*. Madrid: Marova.
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D., & Garzón, M. (2011). *Las TIC en las aulas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós SAICF.
- OCDE. (2013). *Panorama de la Educación 2013*. México: OCDE.

Construcción de la Recta de Euler en Geogebra con alumnos de segundo semestre del CCH sur

Carlos Gabriel Sánchez Lordméndez

Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel sur

sanlordcag@gmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

En este trabajo se exponen los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica en la que se pidió a los estudiantes, del segundo semestre en el plantel sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, hacer un video y publicarlo en su canal de YouTube. En el video se pide a los alumnos que muestren la construcción de la recta de Euler con Geogebra. La finalidad de la estrategia es por un lado orientar a los estudiantes en el manejo de TIC como son Geogebra y YouTube y por otro lado consolidar el aprendizaje de los puntos y rectas notables de los triángulos, estudiados en la segunda unidad de la asignatura Matemáticas II. Los trabajos realizados por los lograron en la mayoría de los casos un estándar elevado con respecto a una rúbrica proporcionada para evaluar la actividad.

Palabras clave: Euler, Geogebra, video, YouTube.

Introducción

En la segunda unidad de la asignatura Matemáticas II se abordan construcciones con regla y compás, dentro de las cuales se contemplan los puntos y rectas notables de triángulos, es decir, la altura y ortocentro (H), mediatriz y circuncentro (O), bisectriz e incentro (I) y mediana y baricentro (G). La recta de Euler pasa por el ortocentro, circuncentro y baricentro (Dalcin, 2006), su construcción resulta conveniente pues involucra tres de los cuatro puntos notables estudiados en los triángulos. Por otra parte, la construcción de esta recta puede llegar a ser complicada usando solamente compás y regla.

El presente trabajo muestra los resultados de una estrategia didáctica en la que se pide a los estudiantes hacer un video y publicarlo en su canal de YouTube en donde muestren la construcción de ésta recta con Geogebra. La estrategia se organizó en tres sesiones, dos con duración de dos horas y una con duración de una hora; todas las sesiones se realizaron en un laboratorio de cómputo. Los objetivos de aprendizaje, las TIC utilizadas y las actividades realizadas se describen a continuación.

Desarrollo

Objetivos y aprendizajes esperados.

- Reforzar el concepto de mediatriz y bisectriz y su construcción para ángulos y segmentos en general y su aplicación a triángulos en particular, tanto con regla y compás como con Geogebra.
- Consolidar el concepto de mediana de un triángulo y su construcción con regla y compás así como con Geogebra.
- Promover el uso didáctico de YouTube.
- Que el estudiante maneje el software Geogebra al grado de que pueda trazar en él la recta de Euler.
- Que el alumno aprenda el uso de un grabador de video.

TIC utilizadas.

- Las TIC utilizadas por el docente fueron Geogebra, YouTube y Gmail.
- Las TIC utilizadas por los alumnos fueron Geogebra, YouTube y diversos grabadores de video.

Descripción de las actividades realizadas.

Sesión 1.

1. Se comentó a los alumnos que para la evaluación de este tema deberían construir un video en donde se trazara la recta de Euler y ponerlo en YouTube. Se sugirió que investigaran al respecto.
2. Se abordó el concepto de mediatriz y bisectriz, la metodología para trazar una perpendicular a un segmento dado un punto fuera de él y su construcción con regla y compás.

3. Se presentó el software Geogebra y se abordaron los procedimientos para construir la bisectriz y mediatriz, primero tratando de imitar el procedimiento empleado con regla y compás y después usando las herramientas que ya tiene este software para construirlos.
4. Se instruyó a los alumnos sobre cómo publicar un video en YouTube.

Sesión 2.

1. Se definieron los puntos y rectas notables de los triángulos en el siguiente orden: mediatriz y circuncentro, mediana y baricentro, bisectriz e incentro, altura y ortocentro y se pidió a los estudiantes la construcción de cada uno de estos elementos por separado con regla y compás.

Sesión 3.

1. Se mostró a los estudiantes la construcción del ortocentro en Geogebra. Primero se trazó una altura usando el procedimiento para dibujar una perpendicular a un segmento dado un punto fuera de él y después utilizando la herramienta perpendicular que incorpora este software.
2. Se sugirió a los estudiantes la utilización de aTube Catcher para grabar el video aunque se dejó abierta la posibilidad de emplear otros programas similares. Se mencionó que la rúbrica para la realización del video se enviaría vía correo electrónico. La rúbrica de evaluación se proporciona en el anexo.

Ejemplos de trabajos realizados por los alumnos.

A continuación, en la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 se presentan algunas imágenes con trabajos realizados por los alumnos.

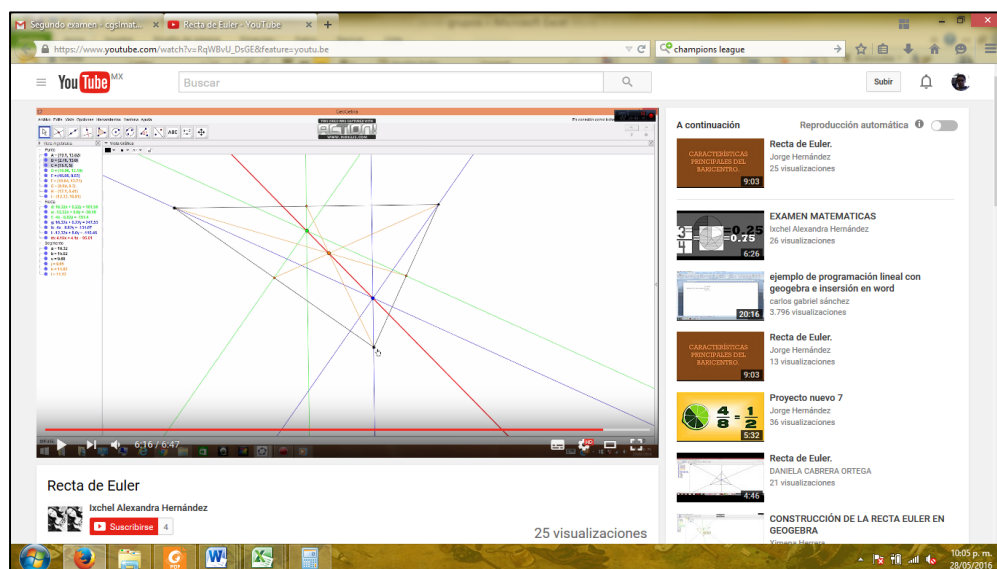


Figura 1: Trabajo realizado por un estudiante. Enlace al video:

https://www.youtube.com/watch?v=RqWBvU_DsGE&feature=youtu.be

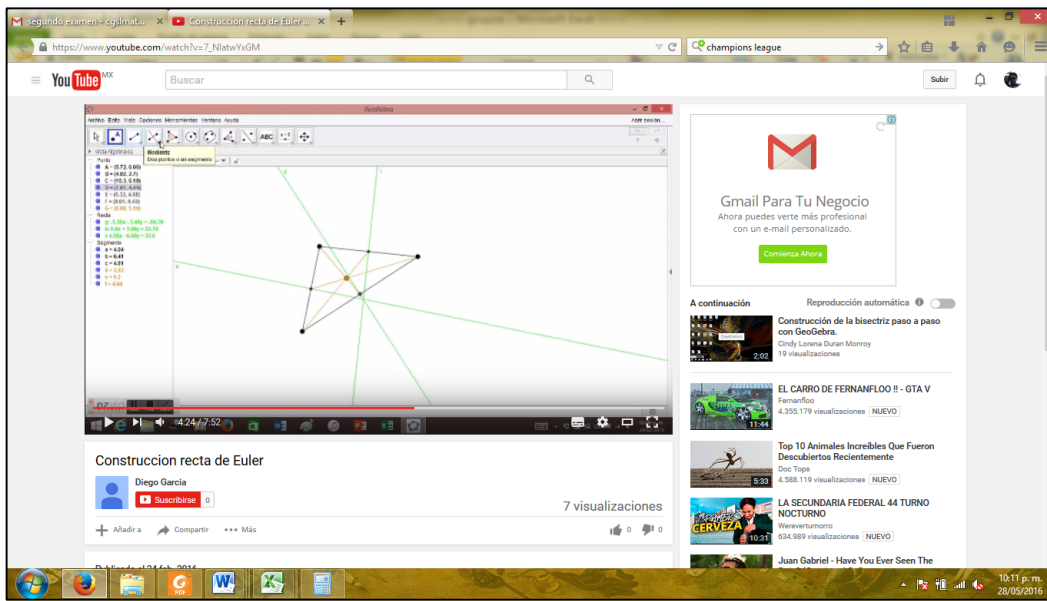


Figura 2: Trabajo realizado por un estudiante. Enlace al video:

https://www.youtube.com/watch?v=7_NlatwYxGM

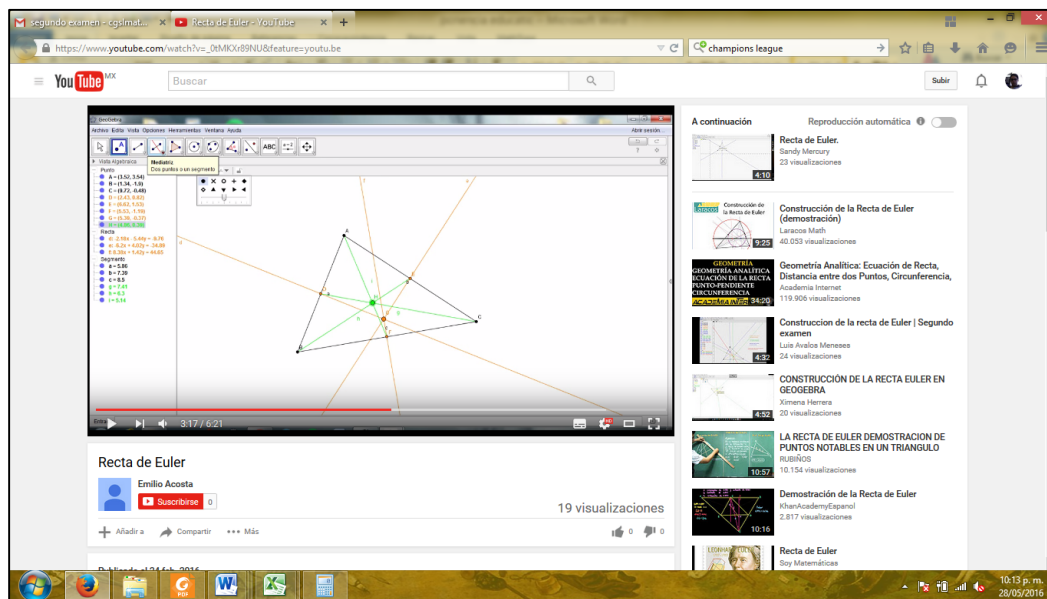


Figura 3: Trabajo realizado por un estudiante. Enlace al video:

<https://www.youtube.com/watch?v=0tMKXr89NU&feature=youtu.be>

Resultados

Tras la aplicación de esta estrategia en el semestre 2016-2 se han obtenido los resultados que se muestran a continuación en la **Tabla 1**.

Tabla 1
Participación y acreditación de los alumnos en la actividad

Alumnos inscritos	Alumnos que realizaron la actividad	Alumnos que obtuvieron calificación aprobatoria.
27	21	19

La información anterior muestra que el porcentaje de realización de la actividad fue de alrededor del 77%, aunque si se considera que de los 27 alumnos inscritos dos nunca se presentaron, el porcentaje de participación asciende a 84%. De los 21 alumnos que realizaron la actividad, 19 obtuvieron una calificación aprobatoria, lo cual corresponde a un porcentaje de cerca del 90%.

Por otra parte, la información referente a la distribución de calificaciones en la actividad se muestra en la Figura 4.

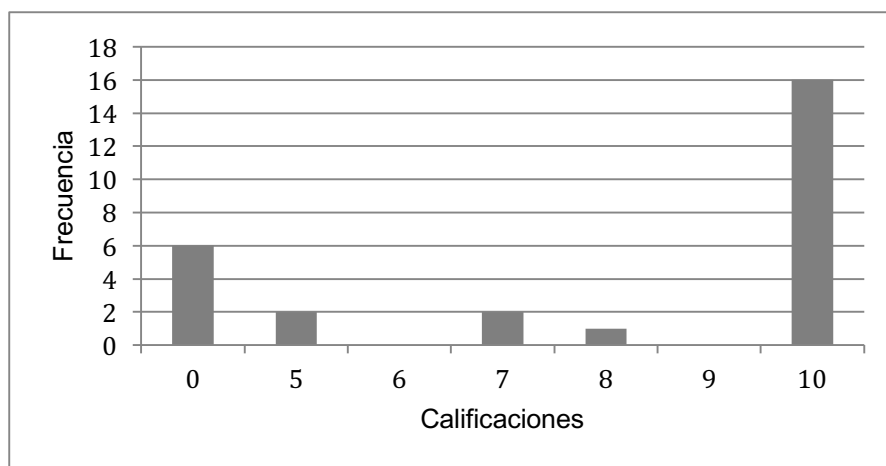


Figura 4: Distribución de las calificaciones obtenidas por los alumnos

En la figura 4 puede apreciarse que la mayoría de los estudiantes ha logrado cumplir las normas establecidas en la rúbrica de evaluación; cabe hacer la observación de que la mayoría de los alumnos logró cumplir satisfactoriamente con todos los requerimientos logrando así la calificación máxima.

Conclusiones y aportes del trabajo

Con base en la información presentada, puede catalogarse que la estrategia de aprendizaje resultó exitosa en tanto que la actividad presentó un amplio margen de participación de los alumnos; la alta

participación de los alumnos puede considerarse como un indicador de que la actividad ha resultado motivante para los jóvenes. Además la calidad de los trabajos fue elevada considerando la rúbrica de evaluación. Debido a que con la rúbrica de evaluación se evaluaba tanto la veracidad de la información proporcionada por el estudiante como el cumplimiento de algunas normas de edición con Geogebra y debido a que la mayoría de los estudiantes obtuvieron la calificación máxima, puede catalogarse que la aplicación de esta estrategia también fue exitosa en tanto que ha conseguido reforzar los conocimientos sobre los puntos y rectas notables de los triángulos, así como ha fomentado el uso de TIC.

Anexo

Rubrica de evaluación de la estrategia didáctica.

La puntuación se asignará con base en lo siguiente:

Los lados y vértices del triángulo deben estar en negro (1 punto).

Explicación de la localización del baricentro (1 punto).

Explicación de la localización del circuncentro (1 punto).

Explicación de la localización del ortocentro (1 punto).

Los puntos medios, medianas y baricentro deben de ir en color naranja (1 punto).

Las mediatrices y el circuncentro deben estar en verde (1 punto).

El ortocentro y las rectas que contienen a las alturas deben estar en azul (1 punto).

La recta de Euler debe estar en rojo (1 punto).

Observación: Para la construcción de la recta de Euler con Geogebra pueden usar las herramientas de bisectriz, mediatriz y recta perpendicular por un punto que tiene Geogebra.

Referencias

Dalcín, Mario (2006). *Recta de Euler en cuadriláteros*. Revista Digital Matemática, 7(2), pp. 1-14. Recuperado de <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/2056/1865>

Elaboración de Exámenes de Matemáticas con Formularios de Google Drive

César Briseño Miranda

Escuela Nacional Preparatoria No. 8 "Miguel E. Schulz"

zezar.briseno@gmail.com

Rubén Elizondo Ramírez

Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel "Vallejo"

elizondocch@gmail.com

José Manuel Becerra Espinosa

Escuela Nacional Preparatoria No. 8 "Miguel E. Schulz"

jmpepe@prodigy.net.mx

Línea temática: Experiencias de Evaluación del aprendizaje con TIC.

Resumen

El presente escrito muestra uno de las tantas ventajas de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula. A través de las TIC's, los profesores tienen a su alcance recursos que permiten simplificar las actividades escolares clásicas (e.g., aplicación de exámenes o cuestionarios). El uso de Formularios de Google Drive permite la recopilación de información de una manera rápida y fácil, los cuales, si son integrados de manera adecuada como herramienta docente para complementar los procesos de evaluación, permiten simplificar tanto la implementación como la calificación de exámenes de los distintos temas vistos en clase. Este trabajo es la primera parte del uso de Formulario de Google Drive y tiene como objetivo generar exámenes en línea (para la asignatura de matemáticas) empleando los formularios de Google Drive. Estos exámenes están dirigidos a estudiantes de primer año de bachillerato, los cuales son una opción viable para la evaluación que realiza el profesor, siempre y cuando se les considere como complemento y alternativa en este proceso.

Palabras clave: Formularios, Exámenes, Evaluación, TIC.

Introducción

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) permiten iniciar procesos que eran inimaginables hasta hace pocos años y que la enseñanza tradicional no toma en consideración. A través de las TIC's, los alumnos y profesores no solo tienen a su alcance recursos que permiten simplificar las actividades escolares clásicas (e.g., calificación de exámenes), sino que permiten crear tanto nuevos canales de comunicación como nuevas dinámicas de trabajo no solo entre los propios alumnos sino también entre los docentes. El uso de las TIC's es cada vez más reconocido como una habilidad de importancia intrínseca. Por lo tanto, el desarrollo de habilidades en TIC's se convierte en un objetivo educativo. De acuerdo con Bilagher (2012), "Las TIC's se pueden considerar como medios de aprendizaje [...] y también pueden ser medios o áreas de evaluación". El uso de las nuevas tecnologías en el proceso de evaluación de los estudiantes ha generado interés para diversos investigadores (e.g, Rodríguez, 2005; Bilagher, 2012; entre otros), los cuales creen que se puede constituir un elemento diferenciador respecto a las prácticas evaluativas que hasta ahora se realizan. De acuerdo con Rodríguez (2005) la piedra angular de una formación calificada de calidad lo constituye el uso eficaz de la evaluación.

La evaluación permite determinar, entre otros aspectos, el nivel de capacitación (conocimientos, habilidades, etc.) adquirido por el estudiante. Desde este punto de vista, las evaluaciones tienen que ser usadas para guiar al alumno hacia experiencias de aprendizaje eficaces, confirmando aptitudes, conocimientos y dando motivación a través del sentimiento de realización. Como puede notarse, el tema relacionado con la evaluación educativa es amplio y complejo, sin embargo, el uso de TIC's en este tema se integra como parte del proceso de evaluación con la finalidad de simplificar y apoyar al profesor durante la puesta en marcha de este proceso. La incorporación de las TIC's en los procesos de evaluación (en particular, con la implementación de exámenes mediante el uso de Formularios) facilita la recopilación de información y el manejo de la misma para llevar a cabo medidas que coadyuven a la mejora de los procesos de enseñanza y evaluación educativa, además, de que es una herramienta útil para los profesores por que pueden tener mayor control de las actividades implementadas.

Desarrollo

La revolución tecnológica, en particular las Tecnologías de la Información y la Comunicación, ha cambiado la forma en la cual todo el mundo se comunica. En el ámbito educativo, también se ha producido un impacto significativo. Los profesores usan las herramientas tecnológicas para impartir clases, enviar tareas a los estudiantes y recibir trabajos. El uso de las TIC's en los procesos tanto de enseñanza como de evaluación son cada vez más comunes (Rodríguez, 2005). Los exámenes forman parte tradicional de la evaluación por excelencia. Según Villalpando (2016, p. 138) "la práctica del examen cumple las funciones de sometimiento y coacción propios a la vigilancia disciplinaria pero logra ser aceptado como un discurso de oportunidades para que el alumno demuestre sus capacidades y

pueda reconocerse a través de la eficacia de sus rendimientos”. De acuerdo con Villalpando (2016, p. 130) el examen se convierte en útil mecanismo que avala o certifica una cualidad o una competencia adquirida; es el instrumento que vuelve tangibles las habilidades adquiridas. En los últimos años la incorporación de las TIC's al ámbito educativo trajo nuevas aplicaciones y nuevos retos, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje y por supuesto en la evaluación educativa.

Gracias a las TIC's se pueden fomentar aprendizajes más significativos mediante recursos existentes en Internet (e.g., videos, animaciones, imágenes, noticias actualizadas, entre otras), las cuales permiten acercar [al alumno] la realidad de una manera más eficaz que cualquier libro de texto (la editoriales lo saben y vemos como están trabajando para incorporar este tipo de materiales a los recursos que nos ofrecen). Con relación a la evaluación educativa, el uso de TIC's tanto en la aplicación como en la implementación de exámenes tiene un gran potencial pero implica un reto enorme. De acuerdo con Bilagher (2012) las pruebas en línea [exámenes en línea] son cada vez más populares como un método de evaluación de desempeño de los estudiantes; este autor afirma que “la automatización de pruebas ofrece nuevas posibilidades, como por ejemplo, preguntas adaptadas a las necesidades de cada estudiante, monitoreo de su logro en el tiempo, y procesamiento (casi) instantáneo de datos”.

Como parte de las diversas pruebas en el ámbito educativo, los exámenes en línea tienen sus pros y sus contras. Estos pueden desarrollarse utilizando las diversas herramientas tecnológicas, en particular, el uso de herramientas de Google Drive para la elaboración de exámenes en línea tiene como ventajas, las siguientes:

1. Es una herramienta gratis, lo único que se tiene que hacer es crear una cuenta de Gmail.
2. Se pueden crear y editar documentos, hojas de cálculo y presentaciones online.
3. Se puede compartir y colaborar con otros usuarios en tiempo real. Así pueden estar trabajando varios usuarios, al mismo tiempo, mientras que esta herramienta manejará los cambios y evitará las colisiones. Igualmente, permite ver quién ha hecho qué cambios y poder revertirlos si fuera necesario.
4. Almacena el trabajo en los correos de Gmail de cada uno de los colaboradores para que esté a disposición de todos los usuarios.
5. La herramienta soporta diversos documentos de Word, Excel, Power Point, etc.
6. La herramienta destacada porque ofrece posibilidades de crear formularios útiles para recopilar información, por ejemplo en encuestas o suscripciones y también gráficos personalizados.
7. La forma de calificar es automática y rápida, disminuyendo drásticamente el tiempo destinado a la revisión de los exámenes de manera tradicional.

Sin embargo, existen desventajas marcadas en el uso de formularios para la elaboración de exámenes, como son: (1) Se necesita acceso a internet para contestar los formularios; (2) Existen ciertas limitaciones relativas a las capacidades que la herramienta acepta, según el formato del documento: para

textos, hasta 500 Kb; imágenes, hasta 2 Mb; y para hojas de cálculo hasta 256 celdas o 40 hojas; (3) Su manejo podría no ser seguro si el usuario no crea una buena contraseña y la protege, o si el usuario se equivoca intentando compartir archivos con su grupo, y los hace accesible a todo público; (4) Cuando se contesta el formulario (en caso de ser una prueba *examen*) puede ocasionar que las respuestas dadas sean copiadas¹ a otro usuario; (5) En muchas ocasiones el alumno puede contestar sin saber nada del tema denominado “llenado de quiniela”, lo cual es poco probable que sin conocimientos del tema pueda aprobarse un examen tipo test (equivalente a ganar un juego en pronósticos deportivos); (6) Son exámenes difíciles de elaborar por la necesidad de utilizar e identificar distractores, los cuales son elementos de la posible solución del examen en un contexto diferente al que proporciona la respuesta correcta.

De acuerdo con Haladyna, Haladyna y Soto (2001) cuando se evalúa a los alumnos mediante exámenes de opción múltiple se deben considerar los siguientes aspectos: (i) cada pregunta debe evaluar efectivamente el objetivo de evaluación para el cual fue diseñada. Para ello, el enunciado de la pregunta debe orientarse a la evaluación del objetivo seleccionado (y de uno solo por pregunta); (ii) la alternativa correcta (respuesta clave) debe corresponder a la respuesta de los alumnos que dominan el objetivo y las alternativas incorrectas (distractores) deben recoger errores de los alumnos que no dominan la habilidad, por lo que deben ser completamente incorrectos. Adicionalmente, en diversas publicaciones se plantea la inconveniencia de utilizar las alternativas “ninguna de las anteriores” y “todas las anteriores”, pues en definitiva estas no recogen errores relacionados con el objeto evaluado; (iii) las preguntas no deben inducir a responder correcta ni incorrectamente. Para ello, verifique que la información entregada en una pregunta no constituya parcial o totalmente, la respuesta correcta de otra; (iv) evite las respuestas al azar (incluyendo no menos de 4 alternativas) y evite el uso de palabras llamativas en la clave o en un solo distractor; (v) la inclusión de elementos comunes en el enunciado y la clave o en el enunciado y un distractor; (vi) construir claves o distractores con una extensión claramente distintos de las demás alternativas; (vii) la dificultad de las preguntas debe radicar en la tarea que se está evaluando y no en la forma en que se presenta dicha tarea. Para ello, las interrogantes deben ser susceptibles de ser respondidas como un hecho o información objetiva (evite consideraciones valorativas), deben incluir toda la información necesaria para responderla correctamente (no deben depender de aclaraciones al momento de la aplicación) y deben ser comprensibles (con un lenguaje comprensible para todos los alumnos del nivel evaluado, con una redacción sencilla, unívoca, clara y de estructura simple); (viii) al construir una prueba, siempre redacte las preguntas utilizando un lenguaje formal y correcto -una prueba es un documento formal que sirve de modelo a los alumnos y plantea

¹ Las trampas o las respuestas que pueden ser copiadas por parte del usuario pueden reducirse o “evitarse” si el instructor está físicamente en el lugar donde se responde el cuestionario, sin embargo, es casi imposible evitarlo (al igual que en un examen tradicional).

tareas que sean significativas para los alumnos evaluados, y que estén contextualizadas en situaciones en las que realmente el conocimiento evaluado pueda ser usado.

Para identificar este aprovechamiento de los temas de estudio es necesario identificar los tipos de formularios que proporciona de Google Drive y a partir de los cuales se basará el diseño del examen:

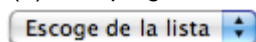
(1) *Texto*. Es una pregunta que admite una respuesta libre corta, puede ser usado para solicitar el nombre y apellidos del participante.

(2) *Texto de párrafo*. Sirve para poner texto largo como por ejemplo observaciones o comentarios.

(3) *Selección múltiple*. Elegir entre opción a, opción b, opción c, etc.

(4) *Casillas de verificación*. Son botones que se pueden marcar o desmarcar.

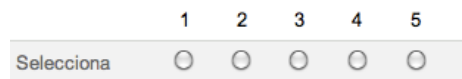
(5) *Desplegable*. Genera una lista desplegable desde la se escoge la opción de respuesta.



(6) *Escala*. Sirve para que el usuario valore en una escala de números.



(7) *Cuadrícula*. Es una pregunta en la que hay que unir los elementos de la fila con el correcto de la columna



Como se mencionó previamente, los formularios son la mejor manera de recabar información y opiniones de un grupo de personas. Si se eligen de manera adecuada las preguntas se pueden conseguir muchos datos o hacer encuestas sobre el funcionamiento de la clase, tiempos de ocio o estudio, valoración de actividades, exámenes tipo test o para apuntarse a seminarios y también se puede usar entre el profesorado o para labores administrativas. A continuación se describe el desarrollo para la realización de un examen de matemáticas utilizando las herramientas de Google Drive.

Elaboración del examen

- Objetivo: Elaborar pruebas (exámenes) de la asignatura de matemáticas e implementarlas como parte complementaria de la evaluación de los alumnos.
- TIC utilizadas por el profesor en el diseño de los exámenes: Google Docs, Mathtype, Formularios de Google Drive.
- TIC utilizada por los alumnos en la implementación de los exámenes: Búsqueda de página en internet, formularios de Google Drive, uso de correo electrónico.

(a) Diseño del examen en Microsoft Word

Para el diseño del examen se consideró necesario el uso de lenguaje matemático (fórmulas, ecuaciones, gráficos y distintos sistemas de representación) para poder expresar los elementos y los problemas que

se deseaban. Por tal razón, se requirió el uso del procesador de textos (Microsoft Word) y para agregar los símbolos matemáticos se empleó el software Mathtype.

El examen diseñado es parte de la Unidad III denominada el “Campo de los números reales” de la asignatura de Matemáticas IV. Debido a que el Formulario de Google Drive no acepta² de manera directa expresiones matemáticas, se optó por diseñar el examen completamente en Microsoft Word con ayuda de Mathtype (para la tipografía matemática). Se consideraron tanto las posibles respuestas a las preguntas matemáticas como los distractores necesarios en la elaboración de cada pregunta. Parte de este diseño se muestra en la Figura 1, ya que el cuestionario consta de 12 preguntas. Se diseñaron dos tipos de exámenes con preguntas equivalentes.

(b) Elaboración del examen utilizando Formularios de Google Drive

Para iniciar con el proceso de elaboración del formulario se ingresa a la cuenta de google drive y se selecciona la opción de crear un nuevo formulario (véase Figura 2a). Al crear el formulario, por defecto aparecen dos ejemplos de preguntas, el primero desplegado y listo para rellenar con las opciones propuestas y el segundo aparece sin desplegar (véase Figura 2b). Si se pasa el cursor por encima cambia el icono del cursor y aparecen las opciones para modificar, duplicar o borrar. Si se hace clic y se arrastra se puede subir o bajar las preguntas, es decir, organizar el orden.

Para iniciar el examen se designa el cuadro de *texto* nombre para identificar al alumno, en el cada alumno llenará el cuadro de texto con su nombre completo. Además, para este examen se agregó una lista desplegable que permitiera seleccionar el grupo al cual pertenece el alumno (véase Figura 3a). El tipo de preguntas para el examen de matemáticas será de *selección múltiple* cuyas respuestas se encuentran entre Opción A, Opción B, Opción C y Opción D (véase Figura 3b).

² Se puede instalar el complemento denominado g(Math) al formulario de Google Drive con la finalidad de agregar expresiones matemáticas. Estas deben expresarse utilizando la codificación LATEX, la cual inserta la expresión matemática al formulario como una imagen. Debido a la poca flexibilidad del uso de este complemento y para fines del diseño de examen se optó por no usar g(Math), ya que complicaba el diseño del formulario.

SIMPLIFICA LAS SIGUIENTES EXPRESIONES

$$1 \quad m^3 n^3 q^{-2} \cdot m^6 n^{-4} q^2 =$$

RESPUESTAS

A) $\frac{m^9}{n}$

B) $\frac{m^9 q}{n}$

C) $\frac{m^{18}}{n^{12} q^4}$

D) $\frac{m^9}{n q^4}$

$$2 \quad (\operatorname{sen} x + \tan x)^4 \cdot (\operatorname{sen} x + \tan x)^{-6} =$$

RESPUESTAS

$$A) (\operatorname{sen} x + \tan x)^2 \quad B) \frac{1}{(\operatorname{sen} x + \tan x)^2} \quad C) (\operatorname{sen} x + \tan x)^{-24} \quad D) \frac{1}{(\operatorname{sen} x)^2 + (\tan x)^2}$$

...Continúa

10

LA REPRESENTACIÓN CORRECTA DEL SIGUIENTE INTERVALO $-4 \leq x < 3$ ES:

RESPUESTAS

A) $[-4, 3]$

B) $(-4, 3)$

C) $(-4, 3]$

D) $[-4, 3)$

11

LA REPRESENTACIÓN CORRECTA DEL SIGUIENTE INTERVALO



ES:

RESPUESTAS

A) $-3 \leq x \leq 15$

B) $-3 \leq x < 15$

C) $-3 < x < 15$

D) $-3 < x \leq 15$

Figura 1. Preguntas 1, 2, 10 y 11. Parte del diseño de examen con procesador de texto (Word) y Mathtype.

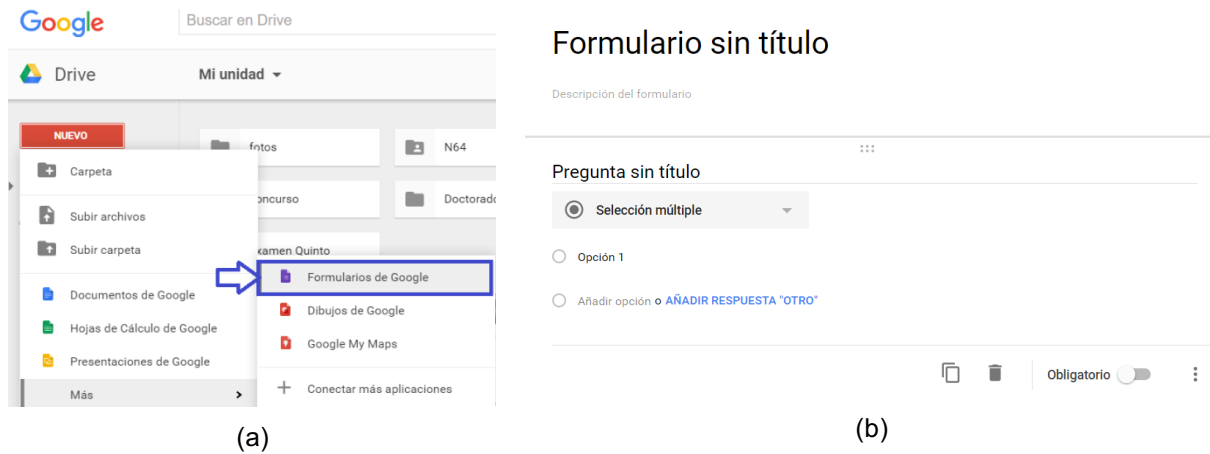


Figura 2. Elaboración de formulario en Google Drive. (a) Creación de nuevo Formulario. (b) Inicio en edición de formulario.

Para iniciar la selección de las preguntas que aparecen en nuestro examen diseñado en el procesador de texto se utiliza la herramienta *Recortes* mediante la cual se selecciona y guarda con formato JPEG (imagen) cada una de las preguntas con sus cuatro posibles respuestas en formato individual con un nombre específico para cada ejemplo (véase Figura 4).

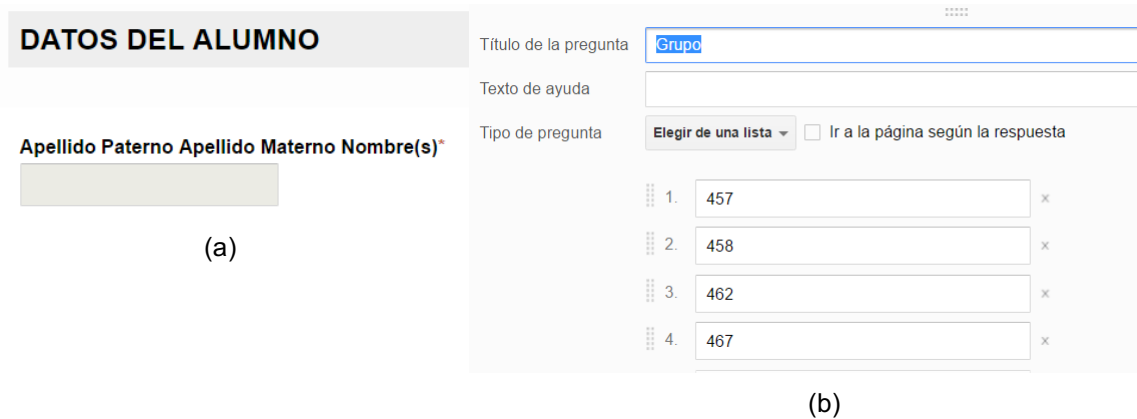


Figura 3. Datos de identificación. (a) Cuadro de texto para ingresar nombre del alumno. (b) Selección múltiple para elegir el grupo de una lista dada.

Se inicia con la elaboración del examen insertando la imagen correspondiente al primer problema y enseguida se selecciona el tipo de respuesta de selección múltiple (véase Figura 5). Es importante activar la casilla de respuesta obligatoria; de esta manera el alumno deberá contestar forzosamente la respuesta a cada pregunta, de otra forma el sistema no permitirá concluir el examen o simplemente no aceptará dejar sin contestar alguna pregunta. De la misma manera que para la primera pregunta, se inserta la imagen correspondiente a la segunda pregunta y enseguida se selecciona el tipo de respuesta

de selección múltiple. Seguimos en nuestro ejemplo agregando una nueva pregunta tipo elección múltiple de la misma forma que hicimos con la anterior.



Figura 4. Visualización en el explorador de archivos de cada pregunta del examen diseño, guardada con extensión JPEG.

Existen plantillas que permiten dar un estilo único al formulario y hacerlo más atractivo para el estudiante; se puede elegir cualquier plantilla del agrado del usuario (véase Figura 6).

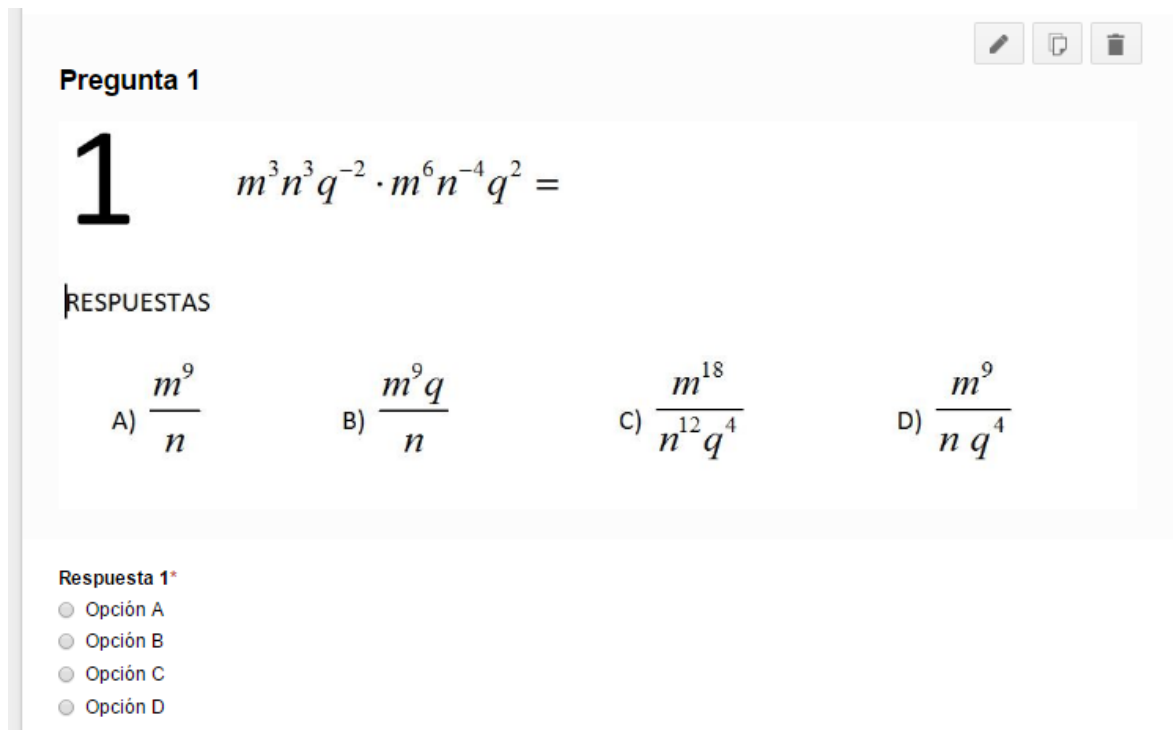


Figura 5. Inserción de imagen correspondiente a primera pregunta y elección de tipo de respuestas de selección múltiple.

2do Examen Parcial Primer Periodo

Unidad III El campo de los Números Reales

*Obligatorio

DATOS DEL ALUMNO

Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s) *

Email *

Grupo *

Simplifica las siguientes expresiones empleando Leyes de los Exponentes

Pregunta 1

Pregunta 1 ✎ 📄 🗑

1 $m^3 n^3 q^{-2} \cdot m^6 n^{-4} q^2 =$

RESPUESTAS

A) $\frac{m^9}{n}$ B) $\frac{m^9 q}{n}$ C) $\frac{m^{18}}{n^{12} q^4}$ D) $\frac{m^9}{n q^4}$

Respuesta 1*

Opción A

Opción B

Opción C

Opción D

Pregunta 2

2 $(\operatorname{sen} x + \tan x)^4 \cdot (\operatorname{sen} x + \tan x)^6 =$

RESPUESTAS

A) $(\operatorname{sen} x + \tan x)^2$ B) $\frac{1}{(\operatorname{sen} x + \tan x)^2}$ C) $(\operatorname{sen} x + \tan x)^{-24}$ D) $\frac{1}{(\operatorname{sen} x)^2 + (\tan x)^2}$

Respuesta 2*

Opción A

Opción B

Opción C

Opción D

Figura 6. Parte del examen elaborado con las opciones que brinda el formulario de Google Drive, En este formulario se utilizó una plantilla para mejorar el diseño.

Es importante recordar que en cualquier momento se puede volver a las preguntas anteriores para verificarlas, modificarlas, eliminar alguna o cambiar de orden (haciendo click en el borde superior del bloque y manteniendo presionado arrastramos hacia la posición deseada). Asimismo, en cualquier instancia se puede visualizar una vista previa del formulario haciendo click en la opción “Ver el formulario publicado” en la barra superior del área de trabajo. Para nuestro ejemplo la Figura 6 muestra (parte) del formulario finalizado. Al concluir el formulario (aunque se podrían agregar más preguntas) se agrega un mensaje que le aparecerá al alumno una vez que termine de responder las preguntas, además, se debe restringir tanto que el alumno modifique sus respuestas una vez “entregado” el trabajo como que el alumno complete otro formulario o permitir que el alumno vea las respuestas recibidas hasta el momento. Finalmente, para hacer llegar el formulario al alumno se selecciona la opción de “Enviar formulario”, en la cual aparecerá una nueva ventana que da diversas opciones para distribuir el formulario a los alumnos: se puede compartir mediante redes sociales, enviarlo por mail o copiar el vínculo para ser vinculado en un sitio web, blog o enviarlo posteriormente por mail. En particular, se elige la opción de un vínculo pro sitio web de esta manera se asegura que solo durante la sesión se ingrese a contestar el examen, para ello se copia el vínculo que genera el formulario.

Resultados

A través del uso de las TIC's se logró el diseño y elaboración de exámenes en línea de bachillerato para la asignatura de Matemáticas IV. Se lograron superar las dificultades de usar diferentes sistemas de representación para la connotación matemática mediante el uso del procesador de textos (Microsoft Word) y el editor de tipografía matemática denominado Mathtype. Además, se utilizaron imágenes JPEG de cada una de las preguntas para facilitar la inserción, de la tipografía de Mathtype, en el formulario de Google Drive. Para ingresar al examen se genera un vínculo electrónico mediante el cual los alumnos pueden ingresar al formulario para iniciar el acopio de datos (el cual forma parte de otro tema relacionado con la calificación de exámenes en línea).

Conclusiones y aportes del trabajo

Las TIC's, en la enseñanza y el aprendizaje, ofrecen nuevos desafíos y posibilidades para la educación en general y para la evaluación educativa en particular. Las preguntas de selección múltiple (opción múltiple), pues si bien los instrumentos de evaluación pueden construirse con distintos tipos de preguntas, estas son unas de las más usadas, pues en una misma prueba se pueden incluir muchas más preguntas de selección múltiple ya que son la mejor alternativa para lograr un muestreo de conocimientos y destrezas. En educación, las nuevas tecnologías implican un movimiento hacia una democratización del conocimiento, como la Internet en general y más específicamente las herramientas o recursos educativos abiertos (OER por sus siglas en inglés). De acuerdo con Bilagher (2012) estas posibilidades crean también riesgos: ¿cómo se evalúan los logros? He aquí donde el uso de las TIC's para como herramienta de evaluación se convierte en un elemento importante e indispensable para formar parte de la vanguardia

educativa que se busca. El uso de Formularios de Google Drive permite de manera fácil y sencilla la elaboración de test, cuestionarios o exámenes, mediante los cuales se integran las TIC's en los procesos de evaluación. La tecnología puede ser una herramienta útil en los aspectos más mecánicos del proceso de evaluación y, aunque se intuye una gran potencialidad en estos medios, es necesario que existan criterios pedagógicos explícitos que guíen su aplicabilidad (Rodríguez, 2005).

Referencias

- Bilagher, M. (2012). TIC's y evaluación educativa: Algunas reflexiones desde el LLECE. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=16145&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Cirino, G. (2008). Las pruebas en línea: una experiencia puertorriqueña. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 19.
- Haladyna, T. M., Haladyna, R. & Soto, C. M. (2001). Preparación de preguntas de opciones múltiples para medir el aprendizaje de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-17.
- Google, Inc. (mayo 2016) Crear una encuesta a través de los Formularios de Google. Recuperado de <https://support.google.com/docs/answer/87809?hl=es>
- Rodríguez, M. J. (2005) Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. *Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información*, 6(2).
- Villalpando, I. (2016). Examen escolar y subjetividad. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad Nacional Autónoma de México.

Calificación de Exámenes con herramienta *Flubaroo* en Formularios de Google Drive

César Briseño Miranda

Escuela Nacional Preparatoria No. 8 “Miguel E. Schulz”
zezar.briseno@gmail.com

Rubén Elizondo Ramírez

Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel “Vallejo”
elizondocch@gmail.com

José Manuel Becerra Espinosa

Escuela Nacional Preparatoria No. 8 “Miguel E. Schulz”
jmpepe@prodigy.net.mx

Línea temática: Experiencias de Evaluación del aprendizaje con TIC.

Resumen

El presente trabajo muestra una de las diversas opciones que en el ámbito educativo brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El uso de las TIC's implica mejora en los procesos de innovación y evaluación educativa. Este documento es la segunda parte del uso de Formularios de Google Drive, ya que una vez elaborado el cuestionario se debe recopilar y analizar la información; por lo que se requiere el uso de herramientas cuantitativas que permitan calificar y evaluar dicha información de manera rápida y confiable. Este trabajo tiene como objetivo usar una de las herramientas que los Formularios de Google Drive posee *Flubaroo* para analizar de manera cuantitativa los resultados del estudio piloto realizado con alumnos de cuarto año de bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP). El manejo de herramientas que permitan simplificar tanto la manera de calificar como la realización del análisis de información, en particular relacionada con calificación de exámenes de bachillerato, es una opción viable cuando es utilizada como complemento en los procesos de evaluación.

Palabras clave: Formularios, Exámenes en línea, Evaluación, TIC.

Introducción

La evaluación es hoy quizá uno de los temas con mayor protagonismo del ámbito educativo, y no porque se trate de un tema nuevo en absoluto, sino porque administradores, educadores, padres, alumnos y toda la sociedad en su conjunto, son más conscientes que nunca de la importancia y las repercusiones del hecho de evaluar o de ser evaluado. Por un lado, existe una mayor consciencia de la necesidad de alcanzar determinadas cotas de calidad educativa, de aprovechar adecuadamente los recursos, el tiempo y los esfuerzos y, por otra parte, el nivel de competencia entre los individuos y las instituciones también es mayor. Por otro lado, los procesos de innovación respecto a la utilización de las TIC en la docencia suelen partir, la mayoría de las veces, de las disponibilidades y soluciones tecnológicas existentes. Por lo tanto, se deben incorporar las herramientas tecnológicas a favor de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como, emplearlas para simplificar los procesos de evaluación. Diversos autores (e.g., Bustos & Román, 2011; Palomares, 2011; Salinas, 2004) aseguran que como parte de los procesos que el ámbito educativo confiere [la evaluación tanto de los alumnos como de profesores] es importante ser conscientes de los diversos factores existentes cuando se emplean las herramientas tecnológicas con la finalidad de mejorar los elementos que conforman la evaluación.

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2014) el término *evaluar* en su tercera acepción significa “estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos”. Sin embargo, la evaluación va más allá de su definición ya que involucra un acto de conciencia y reflexión que debe efectuar el profesor respecto al desempeño del alumno; estos procesos de evaluación son complejos y nada fáciles (Bustos & Román, 2011). Según Villalpando (2011, p. 121) es importante, antes de abordar cualquier contenido de evaluación y distinguir algunos conceptos fundamentales, tales como evaluación, calificación y medida. Para simplificar los procesos de evaluación los docentes deben incorporar herramientas adecuadas que simplifiquen y mejoren la toma de decisiones en torno a la evaluación de los alumnos. De acuerdo con Palomares (2011) el uso de las TIC's en la evaluación es importante si estas se incorporan con la finalidad de mejorar tanto los instrumentos como los procesos de evaluación educativa. Los formularios de Google Drive son una opción viable para la evaluación que realiza el profesor, siempre y cuando se les considere como complemento y alternativa de este proceso [de evaluación] y sirvan para realizar mejoras de estos instrumentos (exámenes).

Desarrollo

En la actualidad el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en la educación permite incorporar diversos elementos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Bustos y Román (2011) resulta de especial interés analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y su evaluación según tres dimensiones clave que definen la efectividad en las clases que incorporan TIC: (i) la finalidad de la enseñanza, (ii) el uso de los recursos tecnológicos y (iii) los efectos en los estudiantes. Para analizar los efectos tanto en el uso de las herramientas tecnológicas como su efecto en los estudiantes, es indispensable herramientas que permitan identificar y mejorar sus efectos educativos.

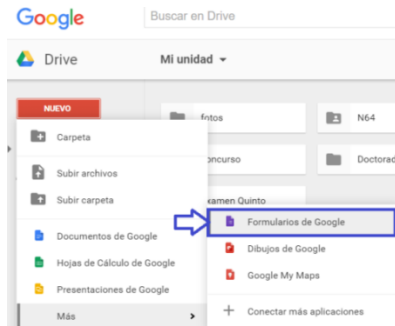
El uso de herramientas de Google Docs crea un sinfín de posibilidades en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, el profesor debe tener la posibilidad de usar estas herramientas (TIC's) para detectar, mejorar y simplificar, los elementos (exámenes) que forman parte de la evaluación de los conocimientos del alumno.

Los formularios de Google Drive, para el trabajo en el aula, contienen un conjunto de criterios que tienen que ver con los procesos de innovación educativa basados en las TIC y que sirven, desde su perspectiva, como dimensiones de evaluación de las prácticas de uso de las TIC en el aula. De acuerdo con la RAE (2014) el término *calificar* en su tercera acepción está relacionado con “juzgar el grado de suficiencia o la insuficiencia de los conocimientos demostrados por un alumno u opositor en un examen o ejercicio”. De tal manera, una de las posibilidades que tiene el uso de Formularios de Google, es que se pueden crear cuestionarios (exámenes) para complementar los procesos de evaluación; los cuales consisten no solo en calificar [de cierta manera, el grado de conocimiento por parte del alumno de algún tema] sino que sirva como medio para tener elementos que permitan mejorar dichos instrumentos de evaluación (exámenes). A continuación se detallan los pasos para calificar pruebas utilizando los Formularios de Google y las diversas posibilidades que se tienen cuando se emplea la herramienta *Flubaroo* en su análisis.

Crear un formulario

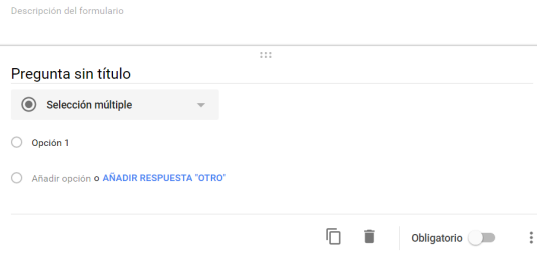
Desde la interfaz de Google Docs se procede a crear un nuevo formulario³ (véase Figura 1a), para ello es necesario acceder desde una cuenta de Google Docs. Una vez creado el formulario se agregan las preguntas del examen. La aplicación con la que se evaluará de manera automática [*Flubaroo*] reconoce una respuesta válida por pregunta, por lo que evitaremos las preguntas tipo respuesta múltiple (casilla de verificación), que tendremos que reformular de otra manera. Por lo tanto, el tipo de pregunta deberá ser de selección múltiple o elección de una lista, para evitar conflictos con el proceso de calificación del examen (véase Figura 1b). Es importante incluir un par de preguntas que permitan identificar al estudiante (e.g., nombre y apellido, número de cuenta, grupo); si se desea enviar un email a cada alumno con su calificación, se incluye también un campo con su correo electrónico. Una vez se han terminado de introducir las preguntas, se guarda y se cierra el formulario.

³ Para más detalles de cómo crear un Formulario, se puede consultar el trabajo denominado *Elaboración de Exámenes de Matemáticas con Formularios de Google Drive* presentado en el 2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación escrito por los autores del presente documento.



(a)

Formulario sin título



(b)

Figura 1. Elaboración de formulario en Google Drive. (a) Creación de nuevo Formulario. (b) Elección del tipo de pregunta en el formula

Lanzar el formulario

De manera tradicional, se lanza el formulario (implementación del examen en línea). Para lanzar el formulario se hace llegar a los alumnos un vínculo con la dirección electrónica del formulario (dirección URL). Una de las recomendaciones para lanzar el formulario consiste en buscar un espacio de trabajo (sala de cómputo) con acceso a internet y donde los alumnos puedan trabajar de manera individual con un equipo de cómputo. La organización adecuada para la implementación del examen evitará dificultades en su aplicación. Los alumnos deberán contestar el formulario y las respuestas quedaran almacenadas en diferentes filas de la hoja de cálculo asociada; en el estudio piloto se implementó la aplicación del formulario a ocho alumnos de cuarto año de la ENP (véase Figura 2). Cada vez que un alumno rellena el formulario, sus respuestas se muestran como una nueva fila en la hoja de cálculo adjunta al formulario; en la cual se obtiene una fila por cada alumno que contestó el cuestionario.

PROFESOR									
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Marca temporal	Apellido Paterno	Apellido Materno	Email	Grupo	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3	Respuesta 4
2	15/10/2014 20:27:00	PROFESOR		zezar.briseno@gmail.com		400 Opción A	Opción B	Opción C	Opción C
3	16/10/2014 19:58:46	MEDRANO GONZALEZ GABRIEL		eve_mizuki_6199@live.c		462 Opción B	Opción D	Opción A	Opción C
4	16/10/2014 20:00:56	Perez Lozano Gerardo Alfonso		puful12@hotmail.com		462 Opción B	Opción B	Opción C	Opción D
5	16/10/2014 20:02:13	GONZALEZ MORALES BRIAN AR		batur117@gmail.com		462 Opción B	Opción A	Opción C	Opción C
6	16/10/2014 20:02:34	BELTRAN SANTOS ALDO JAVIER		ald06a@hotmail.com		462 Opción A	Opción A	Opción D	Opción D
7	16/10/2014 20:02:47	Camacho Herrera Elizabeth Mañana		marhe5530@gmail.com		462 Opción A	Opción B	Opción C	Opción C
8	16/10/2014 20:03:14	Martinez Vergara		venusbrayan@hotmail.cc		462 Opción A	Opción D	Opción C	Opción A
9	16/10/2014 20:03:41	Fernández Valle Grecia Samantha		greciasfv@hotmail.com		462 Opción B	Opción D	Opción B	Opción A
10	16/10/2014 20:03:56	CHÁVEZ RODRÍGUEZ SILVIA X.IV		mena_nena_98@hotmail		462 Opción C	Opción D	Opción C	Opción D

Figura 2. Hoja de cálculo, en la cual se almacenan las respuestas del formulario.

Añadir la respuesta clave

Con el formulario terminado⁴, se contesta el examen asegurándose de que las respuestas sean las correctas; estas respuestas servirán para comparar los resultados de las respuestas de los alumnos. Los datos de identificación solicitados a los alumnos deberán llenarse como referencia a las respuestas correctas del cuestionario; en este caso para distinguirse las respuestas dadas por los alumnos se escribe en nombre del alumno "Profesor" (véase Figura 2). Si alguna pregunta admite varias soluciones, escribiremos la respuesta de esta manera: Respuesta1 %or Respuesta2.

Instalación del complemento para calificar el formulario: Flubaroo

Una vez implementado el cuestionario, si se desea evaluar, se necesita comprobar "a mano" las respuestas dadas por cada uno de los alumnos, sin embargo, para mejorar la funcionalidad de los cuestionarios de Google Docs, se utilizará una herramienta que se integra con el formulario mismo y que posibilita una corrección automática. Flubaroo es una herramienta web 2.0 que se integra con Google Drive; es un script que permite calificar de manera automática tests o exámenes realizados por medio de formularios de Google. También proporciona datos estadísticos y gráficos y además ofrece la posibilidad de enviar los resultados a cada alumno por correo electrónico. Para utilizar esta herramienta, se inicia desde la hoja de cálculo en la cual se almacenaron las respuestas de los estudiantes, a continuación se elige en la barra de menú la opción *complementos* y se selecciona la opción *obtener complementos* (véase Figura 3).

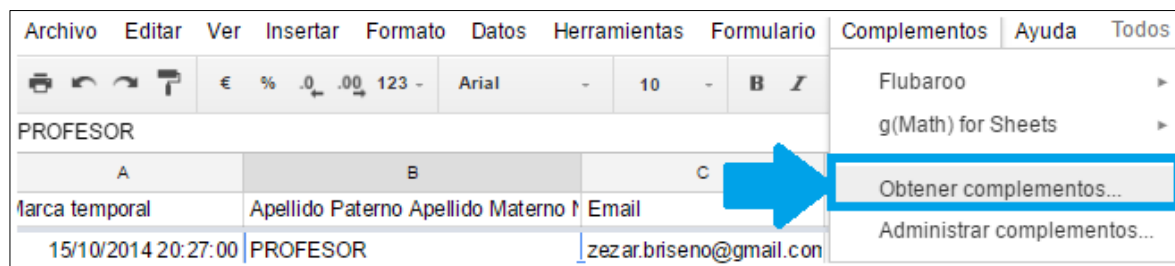


Figura 3. Búsqueda de los complementos para la herramienta de Google Drive.

En seguida, dentro de la ventana de complementos se ingresa inicia la búsqueda de la herramienta escribiendo la palabra *Flubaroo* en la caja de texto. Cuando aparezca la herramienta *Flubaroo*, se elige la opción *Instalar complemento* (véase Figura 4).

⁴ Se puede añadir las respuestas clave (respuestas correctas) antes o después de lanzar el formulario.

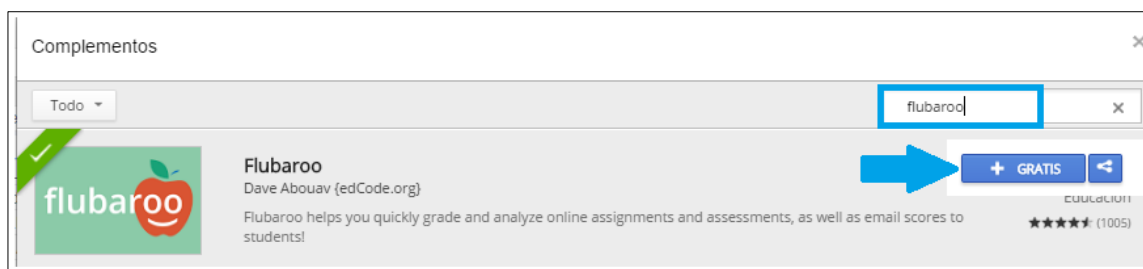


Figura 4. Instalación del complemento *Flubaroo*.

Calificación del formulario

Una vez contestado el formulario por los alumnos a calificar, se tendrá una hoja de cálculo con todos los datos y registros de cada participante. Además, la hoja de cálculo añadió un registro con las respuestas clave (soluciones del examen), las cuales permitirán comparar las respuestas dadas por los alumnos y se instaló la herramienta *Flubaroo*, la cual permitirá evaluar el cuestionario. Con los pasos anteriores completos, se puede iniciar con la calificación del cuestionario (examen), para ello se selecciona dentro de la barra de menú la opción de complementos y finalmente se da click sobre el comando *Flubaroo* (véase Figura 5). Para que la herramienta *Flubaroo* funcione de manera adecuada es necesario que en la hoja de cálculo se hayan completados cada una de las respuestas, es decir, no deben tenerse respuestas sin contestar.

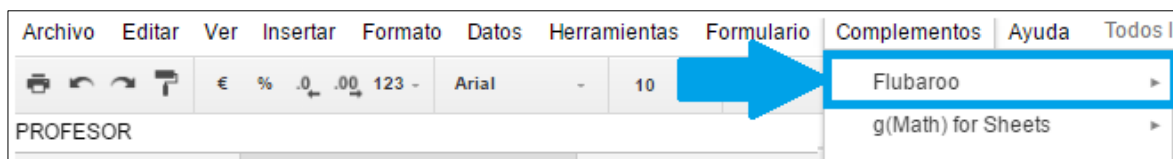


Figura 5. Se inicia la calificación del formulario con la herramienta *Flubaroo*.

Calificación Paso 1

Se selecciona una opción de calificación para cada una de las preguntas. *Flubaroo* tratará de seleccionar la más adecuada, pero el usuario deberá comprobar si la opción escogida para cada cuestión es la correcta (véase Figura 6). En este paso cada respuesta se puede ponderar, es decir, la puntuación que se desea otorgar a cada pregunta va desde 1 hasta 10 puntos; si el grado de complejidad en una pregunta es mayor puede asignarse mayor puntaje tomando como puntaje mínimo un punto.

Figura 6. Opción de calificación para cada pregunta.

Calificación Paso 2

Se selecciona la fila que servirá como clave de respuestas (respuestas correctas del formulario). Normalmente es la primera cuando el usuario contesta el formulario antes de lanzarlo (implementarlo) a los participantes; en este caso la clave del formulario fue asociada a las respuestas dadas por el profesor. Una vez seleccionada la fila con las respuestas correctas, el resto de las respuestas dadas por los alumnos serán evaluadas comparadas con la fila clave (véase Figura 7). Es importante asegurarse que las respuestas del cuestionario son las correctas.

Seleccione	Fecha de Envío	Apellido Paterno A...	Email	Grupo
<input checked="" type="radio"/>	Wed Oct 15 2014 18:27:00	PROFESOR	zezar.briseno@gmai...	400
<input type="radio"/>	Thu Oct 16 2014 17:58:45	MEDRANO GONZALEZ G...	eve_mizuki_6199@li...	462
<input type="radio"/>	Thu Oct 16 2014 18:00:56	Perez Lozano Gerar...	pudul12@hotmail.co...	462

Figura 6. Selección de respuestas clave.

Al hacer clic en el botón de *Continuar* aparecerá una ventana que informa de la ejecución en curso de la calificación del formulario. Después de unos segundos, aparece una nueva ventana informativa que advierte de la creación de una nueva hoja de cálculo, en la cual se tienen registradas las calificaciones.

Hoja de Calificaciones

Las calificaciones creadas con *Flubaroo* se encuentran en una hoja adyacente llamada *Calificaciones*. En la parte superior de la hoja nos ofrece un resumen de los datos de calificación. Para cada alumno *Flubaroo* mostrará qué preguntas fueron contestadas correctamente (1 punto o los asignados), cuáles de manera incorrecta (0 puntos) y las que no se contestaron (en caso de que no se hayan marcado como obligatorias). Si hay menos del 60% de estudiantes que tengan una respuesta correcta, la pregunta se resaltará con color naranja. También se resaltan con texto de color rojo los estudiantes que obtuvieron una calificación inferior al 70% (véase Figura 7). Este porcentaje viene por defecto, pero puede cambiarse en *Complementos > Flubaroo > Advanced > Advanced options* desde el 50% hasta el 95%. Por un lado, se proporcionan datos medios (resultados promedio) obtenidos para cada pregunta. Por otro lado, se muestra tanto el número de respuestas correctas de cada participante como el porcentaje de calificación asignada.

Resultados:				VER FUNCIONES FLUBAROO CORRECTAMENTE, NO BORRAR FILAS O COLUMNAS EN ESTA HOJA													
Puntos Posibles	12																
Promedio de Puntos	8,38																
Número de Envíos	8																
Preguntas con Calificación inferior al 70%	0																
Fecha de Envío	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre ...	Email	Grupo	Porcentaje	Núme de Envío	¿Calific. enviada	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3	Respuesta 4	Respuesta 5	Respuesta 6	Respuesta 7	Respuesta 8	P
10/16/2014 19:51	MEDRANO	GOH	eve_mizuki_619@			462	75,00%	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
10/16/2014 20:01	Perez Lozano	Gi	pudul12@hotmail			462	91,67%	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
10/16/2014 20:01	GONZALEZ	MO	batur117@gmail			462	75,00%	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
10/16/2014 20:01	BELTRAN	SANTI	zez_ar_briseno@			462	41,67%	1	1	0	0	0	1	0	1	1	
10/16/2014 20:01	Camacho	Herrera	marhe5530@gm			462	83,33%	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
10/16/2014 20:01	Martinez	Vergara	cbrisen0@cinver			462	75,00%	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
10/16/2014 20:01	Fernández	Valle	greciasfv@hotmail			462	41,67%	1	0	1	0	1	0	0	1	0	
10/16/2014 20:01	CHÁVEZ	RODRI	zez_ar_briseno@			462	75,00%	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
						62,50%	87,50%	75,00%	75,00%	87,50%	25,00%	75,00%	75,00%				

Figura 7. Hoja de calificaciones generada por *Flubaroo*.

Otras opciones

Si se accede a la barra de menú y se selecciona nuevamente el complemento *Flubaroo*, se tienen nuevas opciones (véase Figura 8): (a) Volver a calificar. Esta opción permite calificar nuevamente el formulario; (b) Compartir calificaciones. Si en el cuestionario se añaden los correos electrónicos de los alumnos se pueden enviar los resultados del formulario; (c) Ver informe. Se genera un resumen de los resultados obtenidos.

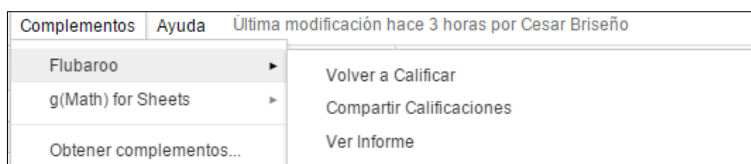


Figura 8. Opciones dadas por *Flubaroo*.

La opción de *compartir calificaciones* permite compartir con cada alumno su calificación a través de un correo electrónico, Google Drive o ambos (véase Figura 9). El envío de resultados por correo electrónico permite mandar de manera automática a los alumnos tanto los resultados de su evaluación como las respuestas dadas identificando si estas son correctas o incorrectas, así como un mensaje general para los alumnos; sin el correo electrónico no se podrá compartir los resultados.

 A screenshot of the 'Compartir Calificaciones' (Share Grades) dialog box in the Flubaroo application. The dialog has a title bar and several fields:

- 'Asunto del Email:': A dropdown menu with 'Email' selected.
- 'Grado': A dropdown menu with 'Compartir a través de Google Drive (sin e-mail)' selected.
- 'Método para compartir:': A dropdown menu with 'Compartir a través de Google Drive (sin e-mail)' selected.
- 'Incluir la lista de preguntas y puntuaciones:': A checked checkbox.
- 'Incluir las claves de respuestas correctas:': A checked checkbox.
- 'Mensaje para incluir en el correo electrónico (opcional):': A large text area for entering a message.
- 'Continuar': A button at the bottom right.

Figura 9. Opciones de compartir calificaciones dadas por *Flubaroo*.

Los mensajes recibidos por los alumnos de sus calificaciones muestran el potencial de la herramienta (véase Figura 10). El correo electrónico enviado a cada estudiante incluirá su puntuación total, y su puntuación para cada pregunta (con respuestas incorrectas en rojo). Sólo se podrán enviar por correo electrónico a los estudiantes sus calificaciones si la asignación original tenía un campo para su dirección de correo electrónico. Al mismo tiempo envía un correo al profesor con un informe de las calificaciones. Calificar exámenes en línea utilizando esta herramienta es muy fácil y es una ventaja para los profesores con una gran cantidad de estudiantes (situación normal del bachillerato universitario). Dependiendo del examen que se diseñe, los profesores pueden introducir las respuestas en el sistema para que recibir los exámenes ya calificados. Incluso en los exámenes que requieren respuestas de tipo ensayo, los exámenes estarán organizados y serán fáciles de leer para calificarlos más rápido.

Este correo contiene tus calificaciones para **Examen Parcial 462 (respuestas)**. Por favor no responda a este correo.

Calificación: 9 / 12 (75.00%)

Debajo verás un mensaje de tu Profesor/a, envió a toda la clase:

Estos son los resultados del examen de matemáticas. Compara los resultados correctos.

Resumen de tu examen:

Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)	CHÁVEZ RODRÍGUEZ SILVIA XIMENA
Email	zeza_briseno@hotmail.com
Grupo	462
Fecha de Envío	Thu Oct 16 2014 18:03:56 GMT-0700 (PDT)

Incorrecta (1/1 puntos)
Respuesta 1
Su Respuesta: Opción C
Respuesta Correcta: Opción A

Correcta (1/1 puntos)
Respuesta 2
Su Respuesta: Opción B

Correcta (1/1 puntos)
Respuesta 3
Su Respuesta: Opción C

Correcta (1/1 puntos)
Respuesta 4
Su Respuesta: Opción C

Figura 10. Parte del correo electrónico que la herramienta envía a través de la opción compartir calificaciones.

Ver informes y gráficos

Otra opción que ofrece *Flubaroo* es la de poder ver el informe resumido y un histograma (véase Figura 11). El histograma muestra el número de alumnos contra el número de respuestas correctas del Formulario. Este reporte presenta la opción de enviar una copia del informe por correo electrónico.

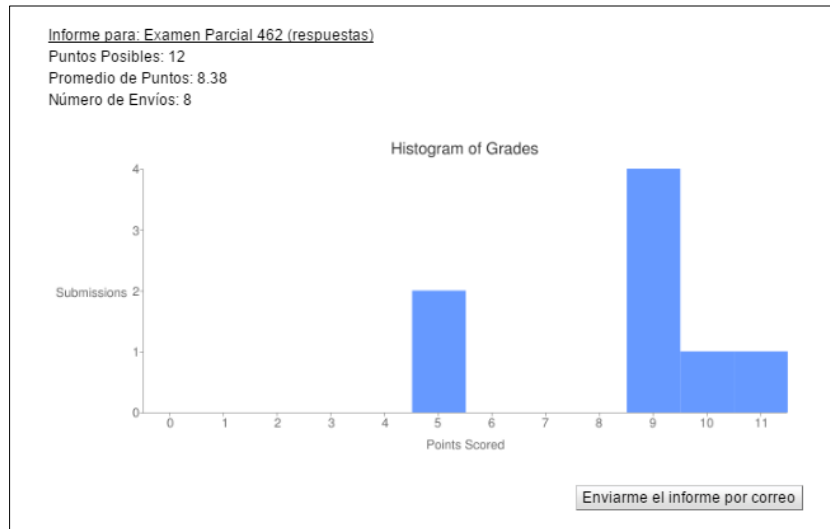


Figura 11. Opción ver informe de *Flubaroo*.

Resultados

A continuación se detallan los resultados dados por el estudio piloto realizado con ocho alumnos de cuarto año de bachillerato del plantel 8 de la ENP. El diseño del formulario se detalla en el trabajo denominado *Elaboración de Exámenes de Matemáticas con Formularios de Google Drive* presentado en el 2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación escrito por los autores del presente documento. El formulario fue lanzado en la sala de cómputo *Aula Telmex* del plantel mencionado; la duración de la aplicación del formulario fue de 50 minutos aproximadamente, siendo 12 el número de preguntas a contestar. La calificación del formulario se realizó de manera inmediata, una vez concluida la aplicación del mismo; cada pregunta correcta tuvo el valor de un punto. Los principales resultados dados por el formulario se describen a continuación, basados en la hoja de calificaciones generada por *Flubaroo* (véase *Figura 7*). El promedio de puntos obtenidos por los alumnos fue de 8.38 de 12 posibles; por lo tanto, el promedio de calificación grupal fue de 6.98. Dos alumnos obtuvieron mayor puntaje; 11 y 10 puntos equivalente a la calificación de 9.16 y 8.33 respectivamente. Por el contrario, dos alumnos obtuvieron una calificación no favorable en la prueba, ambos con un total de 5 puntos equivalente a la calificación de 4.16. En total 6 alumnos aprobaron el cuestionario, con un puntaje mínimo de aprobación de 9 aciertos equivalente a una calificación de 7.5. Se debe destacar que dos preguntas (número 6 y número 11) obtuvieron un valor menor del 60% de respuestas correctas equivalentes a 25% y 50%, respectivamente; es por ello que se distinguen con color naranja por la aplicación. Dado que las preguntas 6 y 11 tienen un porcentaje menor del 60% de acierto por los alumnos, es importante mencionar, que se deben reformular o replantear. De acuerdo con los resultados en estas preguntas (6 y 11), el grado de dificultad o bien el diseño de los distractores puede provocar confusión y por lo tanto, genera dificultades en su resolución; por tal motivo, se sugiere que las preguntas sean modificadas con la finalidad de mejorar el formulario y los resultados que de este surjan. En el informe (véase *Figura 11*) dado por la aplicación *Flubaroo* se distingue nuevamente el promedio de calificaciones y se observa el número de respuestas correctas relacionadas con el número de alumnos que obtuvieron ese número de respuestas. En este informe (histograma) se distinguen algunos resultados mencionados previamente analizados en la hoja de respuestas (hoja de cálculo); se muestra que dos alumnos obtuvieron 5 puntos, cuatro alumnos obtuvieron 9 puntos, un alumno obtuvo 10 puntos y un alumno obtuvo 11 puntos. En este ejemplo el uso del informa parece no ser útil, sin embargo, será de importancia cuando el cuestionario se aplique a una población numerosa.

El uso de TIC's en la educación es tan diverso; normalmente se emplea para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, también permite simplificar los procesos de evaluación. En este documento se muestra como los exámenes implementados en los Formularios de Google Drive pueden calificarse mediante el uso de la herramienta *Flubaroo*, de esta manera se pueden tener diversas ventajas como son: (a) simplificar la calificación ardua y exhaustiva de exámenes; (c) permite identificar si las preguntas del formulario son adecuadas, ya se resaltan las preguntas en las que las respuesta

acertada es menor al 60% de los estudiantes; (b) los resultados de las pruebas se pueden enviar de manera casi inmediata a los correos electrónicos de los alumnos. Al obtener la calificación del formulario, se tiene la posibilidad de identificar (por medio del informe y a través de los gráficos) el número de respuestas correctas de los alumnos. Se esta manera se tiene una gran variedad de resultados que pueden interpretarse para mejorar el instrumento de evaluación.

Según Bustos y Román (2011) resulta de especial interés analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y su evaluación según tres dimensiones clave que definen la efectividad en las clases que incorporan TIC: (i) la finalidad de la enseñanza, (ii) el uso de los recursos tecnológicos y (iii) los efectos en los estudiantes. Para analizar los efectos tanto en el uso de las herramientas tecnológicas como su efecto en los estudiantes, es indispensable herramientas que permitan identificar y mejorar sus efectos educativos.

Conclusiones y aportes del trabajo

Muchas veces los profesores usamos la evaluación como un premio o un castigo que se da a los estudiantes, olvidando que esta constituye una herramienta que sirve más al profesor que a los alumnos. La evaluación permite determinar el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje (aprendizajes esperados) planteados al comienzo del proceso de enseñanza. Asimismo, los alumnos no aprenden sólo por cómo se les enseña, sino también por cómo se los evalúa. Las evaluaciones son instancias de aprendizaje y el uso efectivo de sus resultados permite retroalimentar las prácticas de profesores y alumnos.

En este contexto, resulta indispensable que la evaluación sea coherente con las prácticas pedagógicas y el currículo, y reforzadora de éstos: la validez de todo procedimiento de evaluación dependerá de la coherencia que exista entre él y los tipos de aprendizajes que se busca evaluar. Para lograr esta coherencia se requiere, entre otras cosas, de una planificación del proceso evaluativo, en la cual se establezcan metas (objetivos) de evaluación derivadas de las metas de aprendizaje (aprendizajes esperados). Junto con lo anterior, se requiere contar con instrumentos de evaluación confiables, esto es, que den información fidedigna respecto de los logros de los alumnos y que permitan tanto retroalimentar la confiabilidad de estos instrumentos como proponer mejoras en beneficio del proceso de evaluación. El uso de formularios de Google Drive y su evaluación a través de la herramienta *Flubaroo* cumple cabalmente con los requisitos antes mencionados y tienen un gran potencial cuando se incorpora a los procesos de evaluación para mejorar sus instrumentos de evaluación y calificar las pruebas de manera rápida y confiable; principalmente cuando el profesor tiene una gran cantidad de alumnos a su cargo como es el caso del bachillerato universitario. Los resultados arrojados por el estudio piloto muestran las diversas posibilidades y bondades del uso de la herramienta, a través del análisis de resultados mediante la hoja de calificaciones y el informe con la finalidad de mejorar tanto en su diseño como en los resultados surgidos de su implementación.

Referencias

- Bustos, A. & Román, M. (2011). La importancia de evaluar la incorporación y el uso de las TIC en educación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, (4) 2.
- Real Academia Española. RAE. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.), Madrid: Espasa.
- Garrido, A. (mayo 2011). Cuestionario autocalificables con Google Docs y Flubaroo. Recuperado de <http://alcazarcep.blogspot.mx/2011/09/cuestionario-autocalificables-con.html>.
- Google, Inc. (mayo 2016) Crear una encuesta a través de los Formularios de Google. Recuperado de <https://support.google.com/docs/answer/87809?hl=es>.
- Palomares, A. (2011). El modelo docente universitario y el uso de nuevas metodologías en la enseñanza, aprendizaje y evaluación. *Revista de educación*, 355, 591-604.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, (1) 1, 1-16.
- Turrado, A. (2015). Flubaroo. Manual en español. Recuperado de http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/FCAel15_15_v/documentos/Flubaroo.pdf.

Fotografiando la luna y Júpiter desde Prepa 7

David León Salinas

Escuela Nacional Preparatoria # 7 "Ezequiel A. Chávez"

davidleon71@hotmail.com

Línea temática: Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza

Resumen

El presente trabajo es una propuesta con la finalidad de atraer a personas hacia la astronomía al diseñar un mecanismo económico y sencillo para tomar fotografía y video de la luna con un telescopio y una cámara web, así como de software de computación Registax 6 de uso libre para mejorar la imagen. Cuando las personas observan el funcionamiento de la propuesta y ven los resultados se maravillan por la forma de los resultados en las imágenes, ante esto se motivan para conocer un poco más del satélite natural de la tierra la luna, que contiene muchas leyendas e historias para el ser humano y le damos una impresión de cómo ayuda la ciencia en el conocimiento de la geografía lunar.

Palabras clave: aceleración gravitatoria, masa, peso, fotografía, cámara web.

Introducción

El empleo de estrategias de enseñanza –aprendizaje en el aprendizaje de las asignaturas como cosmografía en la ENP a través de una propuesta de tomar fotos y video de nuestro satélite natural la luna y del planeta júpiter para analizar algunas de sus características geográficas de la luna y de Júpiter, como lo es en el caso de la luna los mares de la serenidad y en el caso de júpiter algunas de sus lunas como io o Europa de tal manera que se logre comparar lo obtenido con lo que marca la literatura.

Desarrollo

Dirigido a estudiantes del bachillerato de 15 a 18 años

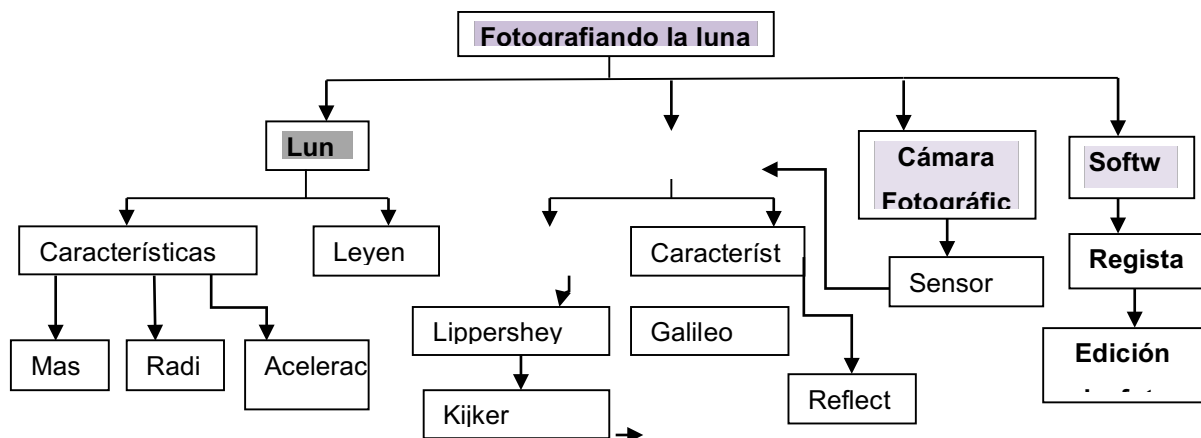
Asignatura: Cosmografía del plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, la cual es optativa y se inserta en los contenidos temáticos

Unidad 6. “El sistema solar” con el subtema: 6. La Luna: características físicas

Objetivo: Conocer una metodología sencilla para que los alumnos y público en general se interesen sobre la astronomía al proponer el diseño de un mecanismo para tomar fotografiar o tomar video de la luna por medio de una cámara web convencional adaptada a un telescopio.

TIC utilizadas por el docente y los alumnos: Cámara web, software registax 6., computadora, Internet,telescopio.

Marco Teórico



El telescopio



Telescopio empleado en la investigación de 8 pulgadas de diametro y un lente de 4 mililetros

Figura 1. Observamos el telescopio marca tasco con sus características empleado en esta investigación.

La historia del telescopio es una de las más importantes en la evolución de la ciencia y comienza a fines del siglo XVI XVII. El más probable descubridor de este instrumento es el holandés Hans Lippershey, quien según cuidadosas investigaciones históricas, construyó un telescopio en el año de 1608.

Lippershey fue un fabricante de anteojos en Middelburg, Zelandia. No era muy instruido, pero a base de ensayos descubrió que con dos lentes, una convergente lejos del ojo y una divergente cerca de él, se observaban los objetos muy lejanos y más grandes, aunque no logró comprender cómo funcionaba este instrumento, pues lo había inventado únicamente con base en ensayos experimentales, sin ninguna base científica. Galileo Galilei (1564-1642) se enteró del invento de Lippershey en mayo de 1609, cuando tenía la edad de 45 años. Estaba en Venecia cuando oyó de esta invención, así que rápidamente regresó a Padua, y antes de veinticuatro horas había construido su primer telescopio, con un par de lentes que encontró disponibles. Este instrumento estaba formado por dos lentes simples, una convergente y una divergente, colocadas en los extremos de un tubo de plomo tomado de un órgano, y tenía una amplificación de tan solo tres veces. Los resultados fueron tan positivos para Galileo que rápidamente construyó uno de 8 amplificaciones. A diferencia de Lippershey, Galileo comprendió un poco mejor cómo funcionaba el telescopio. Esto le permitió construir un instrumento con amplificación de treinta veces, con él pudo descubrir en Padua los satélites de Júpiter y los cráteres de la Luna.



Figura 2. En el año 1611 descubrió Galileo, con la ayuda de su telescopio, que en el Sol había unas manchas oscuras que se movían de una parte a otra

Existen varios modelos de telescopios: reflectores, refractores, y catadióptricos. El sistema óptico de los reflectores se basa en el uso de lentes exclusivamente y reflectores que utilizan un espejo para concentrar la luz. El componente óptico principal de un telescopio, si es refractor se conoce como objetivo o si es reflector como espejo primario y el sistema óptico de los telescopios catadióptricos está formado por lentes y espejos. Los telescopios reflectores de Newton son potentes, luminosos y de buena calidad, especialmente si se fabrican con un diámetro grande, pero tienen el inconveniente de que el tamaño de

los tubos dificulta el transporte, y la montura debe ser muy estable para mantener la calidad del sistema óptico.

La apertura de un telescopio es el diámetro del haz de luz que entra en él, que eventualmente llega al punto de observación (foco). La apertura es normalmente del mismo diámetro que el objetivo o espejo primario del telescopio. La distancia entre el objetivo o el espejo primario y su foco es conocida como la distancia focal. La forma curva de las superficies ópticas determina la distancia focal.

Existen dos grandes tipos de montura:

Azimutal (sinónimo de Acimutal): está compuesta por dos ejes, uno vertical y otro horizontal que permiten mover el telescopio en cualquier dirección con gran facilidad. Se consiguen controlar gracias a unos discos graduados situados en los ejes de cada coordenada. Son las más cómodas y fáciles de manejar pero no permiten operaciones avanzadas como el seguimiento automático para fotografía porque poseen la desventaja de que hay que actualizar los datos del objeto a cada instante, dado que varía su acimut y su altura. Es el tipo de montura más apropiado cuando el telescopio se va a dedicar exclusivamente a observaciones visuales. Por ello las encontramos en los refractores más sencillos. La montura Dobson es un tipo de montura acimutal.

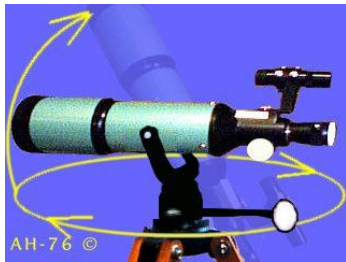


Figura 3. En el esquema se puede apreciar los dos movimientos que permite la montura azimutal. Ambos movimientos puede conseguirse rotando un mando que llevan incorporado en ambos ejes.

Ecuatorial: está también compuesta por dos ejes pero uno de ellos se sitúa en una inclinación paralela al eje de rotación de la Tierra. Ello permite seguir con exactitud el movimiento de los astros a lo largo del tiempo que dure la observación (visual ó fotográfica). Para ello debe ir dotada de un motor de seguimiento automático. También permite una mayor facilidad para localizar los astros ya que cuentan con círculos graduados equivalentes a las coordenadas celestes (todos los mapas y cartas celestes están creados a partir del sistema ecuatorial).

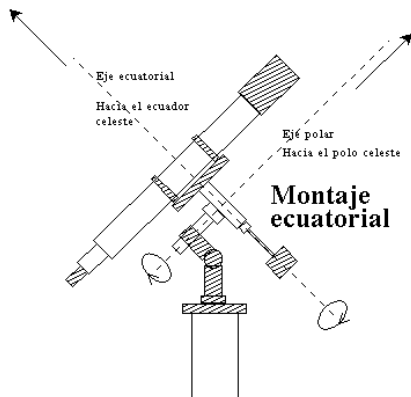


Figura 4. Se puede observar un telescopio con una montura ecuatorial que es más preciso para tomar fotografía planetaria

La luna



Es el satélite natural de la Tierra. Su diámetro es de unos 3.476 km, aproximadamente una cuarta parte del de la Tierra. La masa de la Tierra es 81 veces mayor que la de la Luna. La densidad media de la Luna es de sólo las tres quintas partes de la densidad de la Tierra. La gravedad

Figura 5. La luna

La Luna orbita la Tierra a una distancia media de 384.403 km y a una velocidad media de 3.700 km/h. Completa su vuelta alrededor de la Tierra, siguiendo una órbita elíptica, en 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11,5 segundos. Como tarda en dar una vuelta sobre su eje el mismo tiempo que en dar una vuelta alrededor de la Tierra, siempre nos muestra la misma cara. Aunque parece brillante, sólo refleja en el espacio el 7% de la luz que recibe del Sol.

Cámara web. Una cámara web o cámara de red también llamada *webcam* es una pequeña cámara digital conectada a una computadora la cual puede capturar imágenes y transmitir las a través de Internet, ya sea a una página web o a otra u otras computadoras de forma privada. Con las imágenes captadas en la cámara web se pueden transmitir las imágenes.



Figura 6. Cámara web usada en la investigación

Estas cámaras web usan en su interior sensores del tipo CMOS (The complementary metal-oxide semiconductor).

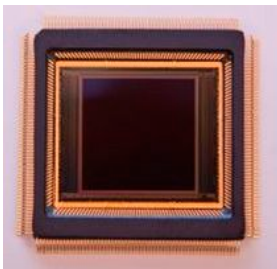


Figura 7.- Nos muestra el sensor CMOS que está debajo del lente de la cámara web

El sensor CCD, se basa en el efecto fotoeléctrico. Está formado por numerosos fotositos, uno para cada píxel, que producen una corriente eléctrica que varía en función de la intensidad de luz recibida. En el CMOS, a diferencia del CCD se incorpora un amplificador de la señal eléctrica en cada fotosito y es común incluir el conversor digital en el propio chip. En un CCD se tiene que enviar la señal eléctrica producida por cada fotosito al exterior y desde allí se amplifica a la computadora. La ventaja es que la electrónica puede leer directamente la señal de cada píxel con lo que se soluciona el problema conocido como *blooming*, por el que la recepción de una gran intensidad lumínica en un punto influye en los píxeles adyacentes (un brillo fuerte produce líneas blancas en la imagen). La desventaja es que entre los receptores de luz (fotositos) se encuentra mucha electrónica que no es sensible a la luz, lo que implica que no pueda captar tanta luz en una misma superficie del chip.

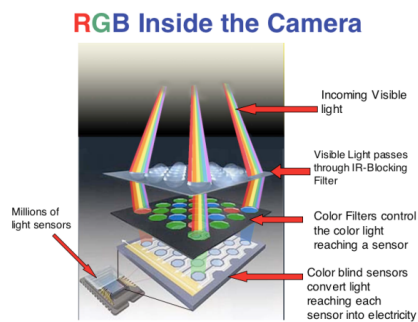


Figura 8. En esta parte nos muestra cómo se procesa la imagen a través del sensor CMOS

Planteamiento del Problema y propuesta de ejemplos realizados por los alumnos de ENP7

En la actualidad el hecho de oír la palabra telescopio, fotografiando la luna, y todo aquello relacionado con lo que está fuera de nuestro planeta es sinónimo de algo inalcanzable o en su defecto elitista, es por esto que creemos que es una alternativa de estudio en el bachillerato con el fin de conocer un poco sobre la geografía de la luna al tomar la fotografía con medios accesibles a nuestras necesidades y a la vez motivar al público en general hacia las maravillas que nos muestra nuestro satélite natural.

Material:

- Una cámara web Logitech C160 con software
- Un telescopio Tasco 8 pulgadas de diámetro
- Un frasco de plástico de rollo fotográfico
- Papel, tijeras, pegamento
- Software Registax 6 (Es libre de costo en internet)

Desarrollo

- 1.- Para empezar hicimos la recaudación de todas las herramientas para poder realizar el experimento; telescopio, una cámara web.
- 2.- Se procedió a idear él como adaptaríamos la cámara al visor del telescopio, la idea fue dejar al descubierto el procesador de fotones de la cámara sensor CMOS y con un pedazo de tubo de plástico

acorde al diámetro del telescopio y de la cámara se procedió a adaptarlo a continuación se agregan unas imagines las cuales se muestra cuando se desarmo la cámara



Figura 9. Observamos la cámara web y algunos materiales empleados

Figura 10. En esta imagen están los cortes de tubo que se hicieron a medida para que pudieran embonar con la cámara web y el telescopio

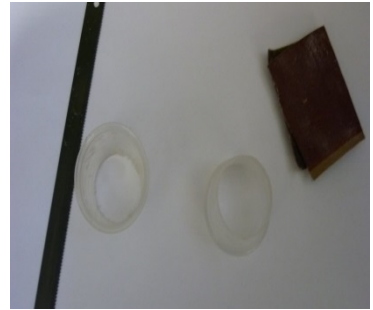
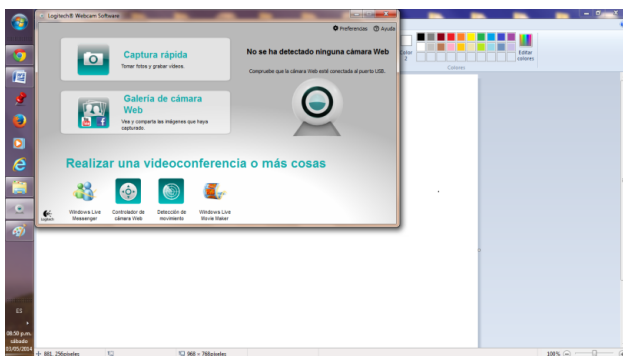


Figura 11. En esta imagen ya está la adaptación del tubo de plástico unida a la cámara web ya lista para ser montada al visor del telescopio y probar si

3.- Una vez que se tiene la cámara web con el adaptador diseñado como en la figura 11, se procede a cargar el software de la cámara web en la computadora.



4.- Se coloca el adaptador en el ocular del telescopio y estará listo para tomar la foto y/o video de la luna



Figura 12. En esta se muestra el telescopio empleado al cual se le adapta la cámara web ya modificada con el sensor a la computadora.

5.- Nos preparamos con los integrantes del equipo de trabajo estudiantes de bachillerato.



Figura 13.- Enfocando la luna



Figura 14. Los integrantes del equipo de trabajo con uno de los telescopios, alumnos de la ENP 7

6.- Una vez que se tiene adaptada la cámara web en el telescopio se procede a tomar las imágenes, a continuación observamos ejemplos de las imágenes captadas por los alumnos con el dispositivo.

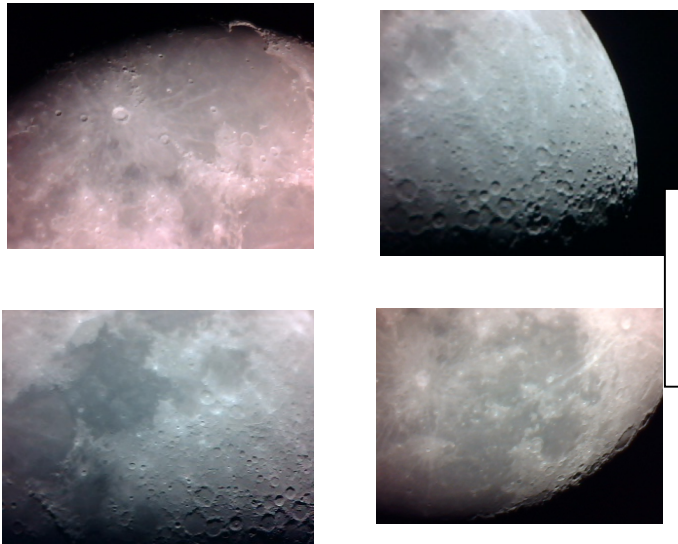


Figura 15. Se muestran algunas de las fotos que se lograron captar con nuestro dispositivo de la cámara web adaptada al ocular del telescopio

7.- Con las imágenes que se tienen es posible procesarlas digitalmente con el software libre registax 6.



8.- Final ente es posible terminar la imagen de la luna

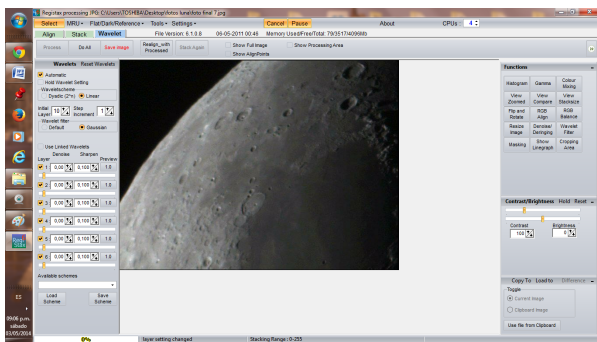




Figura 16. Se muestra las fotos que se lograron captar de Júpiter nuestro dispositivo de la cámara web adaptada al ocular del telescopio

Resultados

Se lograron los objetivos pues fue posible conocer una metodología sencilla para captar imágenes de la luna y de Júpiter con la adaptación de una cámara web al telescopio, aspecto que ayuda a los alumnos y público en general en su interés por la astronomía al conocer un poco más de la geografía de la luna, pues cuando ven el proceso se sorprenden y les agrada la idea de intentarlo uno por cuenta propia. Las fotos que se muestran se tomaron con la cámara web y después se procesan en el programa Registrax 6 con la finalidad de aumentar su calidad.

Conclusiones y aportes del trabajo

Este trabajo ayudo a focalizar los aprendizajes sobre conocer algunas de las características geográficas de la luna y del planeta Júpiter captadas por los alumnos y contrastadas con la que realizan en la investigación por parte de los alumnos, pero es necesario que los alumnos hagan su propia investigación sobre el cómo tomar imágenes a partir de una cámara web económica adaptada al telescopio, adaptarla al ocular y procesar las imágenes, en el caso de la luna fue posible encontrar mejores detalles de su geografía a pesar de los 380,000 km que nos separan de la tierra pero en el caso de Júpiter se obtuvieron imágenes con sus tres lunas con cierta resolución a pesar de su distancia de 627,000,000 de km, y creo que en este aspecto radica la riqueza de la propuesta que el alumno interactúa y vive la asignatura despertándole el interés por cosas científicas.

Referencias bibliográficas

- Cliffor A. Pickover. (2012). El libro de la Física. China: China Librero.
- Dorling Kindersley. (1999). New Science Encyclopedia. EU: Discovering Physical Science. EU: Consultants.
- Parragon , (2005).The World of Science, China, Parragon Publishing.
- Planes y programas de Estudio ENP UNAM. (2013). Cosmografía,DGENP.

Escalas Termométricas en un termómetro digital con Arduino

David León Salinas

Institución (Escuela Nacional Preparatoria # 7 "Ezequiel A. Chávez")

davidleon71@hotmail.com

Línea temática: Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

El presente trabajo es una propuesta en el bachillerato en Física IV Área II de la ENP y es un Instrumento electrónico de medición a partir del empleo de TIC y recursos como Arduino uno, software y hardware (micro controlador) computadora y tiene como finalidad agrupar conceptos como temperatura en un rango de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $140\text{ }^{\circ}\text{C}$, escalas termométricas que es posible adaptar a un robot con la finalidad de medir un fluido determinado; en ese sentido se emplea con la ayuda de un micro controlador denominado arduino uno de tal manera que sirva como un recurso adicional en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la termodinámica en alumnos de sexto año área 2. Dicha propuesta es viable como una introducción a la robótica también al emplear algunas instrucciones básicas de programación (float, punto flotante como π a 3.14; Int (función planteada); AnalogReadPin(lee el valor determinado como entrada analógica con una resolución de 10 bits el rango que se puede leer oscila entre 0 y 1023); Void Setup () preparación del programa en arduino.

Palabras clave: temperatura, calor, ley cero de la termodinámica, sistema termodinámico, sensor de temperatura, micro controlador, robótica.

Introducción

El empleo de un termómetro nace de una necesidad de cuantificar una variable física llamada temperatura y que tiene que ver con la primera ley de la termodinámica. Muchos fueron los hombres de ciencia que se enfocaron en diseñar un marco de referencia para indicar el concepto de temperatura a través de una variable que se unificara y en ese afán ellos propusieron instrumentos que diseñaban al cual obviamente le colocaban una escala con su nombre, en ese sentido nuestra propuesta nace de este curso introductorio sobre el micro controlador arduino el cual aprovechamos, junto con el curso taller sobre manejo de arduino y decidimos realizar una actividad experimental sobre un termómetro digital donde se muestren las escalas termométricas al tomar la lectura.

Desarrollo

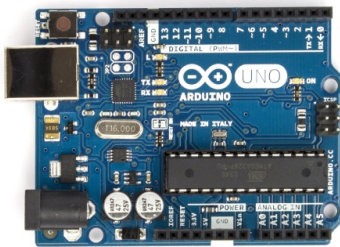
Objetivo: Diseñar un termómetro digital con arduino donde se visualicen las principales escalas termométricas.

Material:

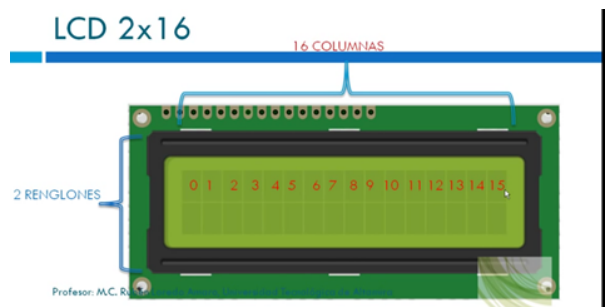
Computadora

Lenguaje de programación Arduino uno.

Micro controlador arduino uno



Display LCD 2 X16



Transistor LM35 DZ



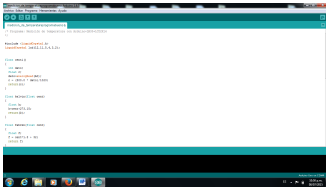
Resistencia de 220 Ω



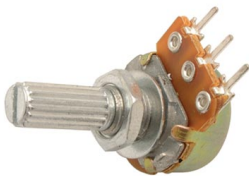
Tableta protoboard



Software Arduino

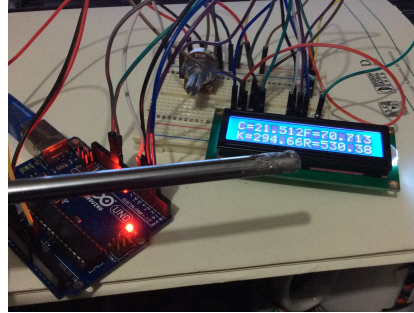


1Potenciometro de 10 K Ω



22 conectores macho-macho

Figura 3. Diseño del termómetro con la base de una antena de conejo.



El sensor o transductor que permite tener valores de temperatura ante variaciones de voltaje es el transistor LM35Z, es por esto que se propone colocar en un tubo de metal para que se pueda sumergir en algún fluido.

La propuesta consiste en diseñarle un dispositivo externo que cubra al sensor de temperatura con la finalidad de tomar lecturas en fluidos y que de lecturas adecuadas para ello se colocó una base de antena de conejo con la idea de que cumpla con las características.

Lo que mide es cualquier fluido en un rango de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $140\text{ }^{\circ}\text{C}$, como lo hace con su extremo de metal colocado en la parte superior.

Las gráficas a las cuales responde el transistor están dadas por la siguiente grafica de respuesta del transistor.

Typical Characteristics (continued)

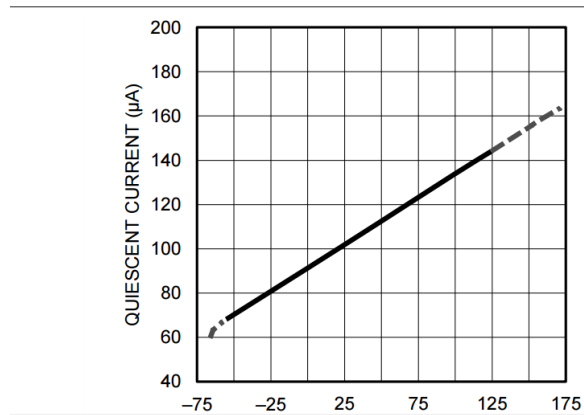
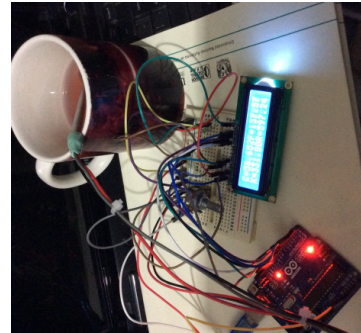
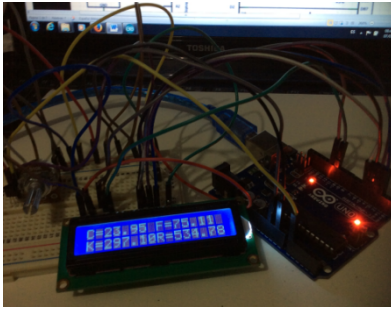


Figura 4. Gráfica de respuesta del transistor (nuestro sensor de temperatura en función de la corriente aplicada)

Resultados y análisis de resultados

Los resultados obtenidos en una primera instancia de la temperatura en las diferentes escalas termométricas, para lo cual se solicita a los alumnos que analicen sus valores recabados en tablas de valores donde se visualicen las conversiones de una escala a otra así como las gráficas de los valores obtenidos en cada escala.



Discusión de resultados

Los resultados que obtengan los alumnos al medir un fluido los pueden ir anotando los alumnos en su libreta o en el software del programa arduino (monitor serial) se muestran los datos en la computadora y se puede exportar a Excel para obtener sus respectivas graficas con la función.

Los alumnos con base a las lecturas mostradas se tendrán que plantear algunas interrogantes, ¿Cómo calibrar el instrumento?, ¿Qué me indican las lecturas de datos recabados al medir el fluido?.

Conclusiones

El diseño del termómetro digital con arduino uno fue posible y creemos que se puede realizar en el bachillerato en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la termodinámica, el uso que se le puede dar al termómetro digital en robótica es una alternativa más a un elemento externo a un mecanismo diseñado y que se puede anexar como un sensor en la escala propuesta, eso dependerá de quien desea darle un sentido. Se logró medir la temperatura de una sustancia y se analizó la variación esa fue una prueba en donde se visualizaron las escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit, Kelvin y Rankine) y los alumnos realizaron sus conversiones respectivas y reforzar su aprendizaje analítico al buscar la temperatura equivalente en varias escalas y así mismo contrastar las lecturas que se visualizaban en el termómetro digital con arduino propuesto.

Referencias

- Cliffor A. Pickover. (2012). El libro de la Física. China: China Librero.
- Encyclopedia. EU: Discovering Physical Science. EU: Consultants.
- Giancoli D. (2014). Física. México: Pearson.
- Hewitt. (2010). Física Conceptual. México: Pearson.
- Kindersley. (1999). New Science, Dorling.
- <http://arduinando.matem.unam.mx/hardware/kit>
- <file:///E:/Arduino%20Curso/LibrosA/30ArduinoProjectsForTheEvilGenius.pdf>
- <http://playground.arduino.cc/ArduinoNotebookTraduccion/Serial>
- <https://www.arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Main/ArduinoBoardUno>

Anexos

1.- Programa que se debe grabar en Arduino para hacer el experimento

/* Programa: Medición de temperatura con Arduino+LM35+LCD2X16

*/

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);
```

```
float centi()
```

```
{  
  int dato;  
  float c;  
  dato=analogRead(A0);  
  c = (500.0 * dato)/1023;  
  return(c);  
}
```

```
float kelvin(float cent)
```

```
{  
  float k;  
  k=cent+273.15;  
  return(k);  
}
```

```
float fahren(float cent)
```

```
{  
  float f;  
  f = cent*1.8 + 32;  
  return f;  
}
```

```
float rankin(float cent)
```

```
{  
  float r;  
  r=(cent+273.15)*1.8;  
  return r;  
}
```

```
void setup()
```

```
{  
  lcd.begin(16,2);  
  lcd.print("C=   F=");  
}
```

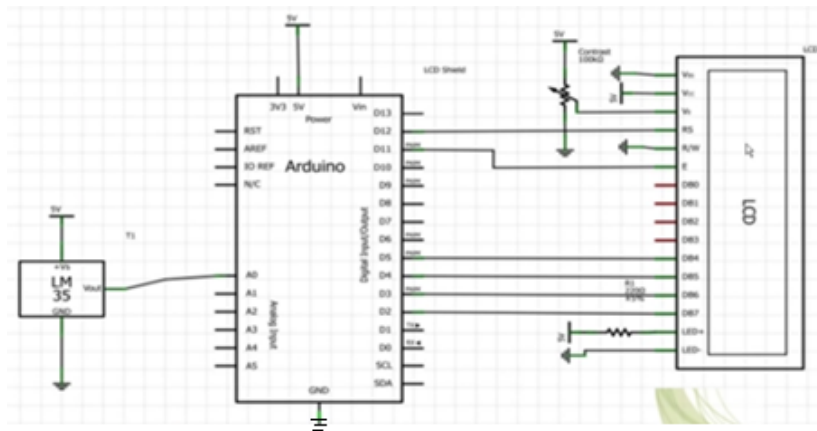
```

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("K= R=");
}
void loop()
{
float Centigrados = centi();
float Farenheit = fahren(Centigrados);
float Kelvin = kelvin(Centigrados);
float Rankin = rankin(Centigrados);

lcd.setCursor(2,0);
lcd.print(Centigrados);
lcd.setCursor(10,0);
lcd.print(Farenheit);
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print(Kelvin);
lcd.setCursor(10,1);
lcd.print(Rankin);
delay(200);
}

```

2.- Diagrama esquemático del circuito electrónico que se conecta al Arduino



El Uso de Software Geogebra y GeoLab Para la Enseñanza de Geometría Analítica

Domingo Márquez Ortega,

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

marquez_od@yahoo.com.mx

Juan Carlos Axotla García

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

c_axotla@unam.mx

Miguel de Nazareth Pineda Becerril

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

mnazarethp@gmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

La representación gráfica de algunas figuras clásicas de la geometría analítica como son: la recta, el círculo, la parábola, la elipse y la hipérbola, estableciendo el manejo de información espacial con el empleo del software Matemático dinámico: Geogebra y GeoLab como alternativa para mejorar la enseñanza de las cónicas, por medio de la visualización, el análisis, la ubicación y distribución en el espacio logrando una presentación geométrica para una mejor comprensión en los estudiantes del nivel medio superior. Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación computacional del espacio para los objetos estáticos como para los dinámicos. Efectuando desplazamientos, cálculos espaciales, en su estudio se establece una relación entre el álgebra y la geometría. Para representar los sistemas algebraicos, se puede crear una variedad de imágenes y gráficas. Estableciendo en forma visual y algebraica su representación de las funciones de segundo grado en dos variables. Con el propósito de establecer ciertas interrelaciones de correspondencia, en forma dinámica generando la posibilidad de llegar a una estructura de conocimiento representativa y establecer un vínculo referente para el estudiante por medio de la simulación. Para cortar la brecha entre los conceptos teóricos de los contenidos y pasar a la representación gráfica que genere un aprendizaje significativo.

Palabras Clave: *software matemático, visualización, función de segundo grado, simulación gráfica.*

Introducción

El uso de software de herramientas de visualización y de representación, de cálculo numérico o formal, de simulación, de programación, amplía las posibilidades de experimentar, abriendo la dialéctica entre la observación y cambia de manera profunda de naturaleza de la enseñanza.

Dada la dificultad de esta asignatura durante los últimos años en el bachillerato y los primeros del nivel superior la necesidad de evaluar las implicaciones del conocimiento así como las habilidades que el estudiante debe desarrollar para la materia de Geometría Analítica. La justificación es comprender los temas de las cónicas y alcanzar un rendimiento académico donde se incorporen entre otros aspectos: el mejoramiento de la docencia, y el uso de tecnologías al proceso de la enseñanza-aprendizaje, como complemento de manera gradual con diversos recursos tecnológicos, como el uso del software GeoLab, el cual ofrece una interfaz gráfica para el usuario y se pueden relacionar conceptos permitiendo al alumno analizar y comprender los elementos y hacer uso del lenguaje analítico, las gráficas tienen un desarrollo que sustenta una construcción de conocimiento matemático Flores (2005), Cen (2006) y Torres (2004) que han aportado información sobre el tipo de gráficas que se encuentran actualmente en el bachillerato. Permitiendo mostrar los objetos con sus propiedades (cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre) de manera dinámica.

Por todo lo anterior, como bien lo menciona (Suarez y Cordero, 2009) la gráfica aporta evidencias de las relaciones que se establecen entre las características situación de cambio y variación y la forma de la gráfica que se quiera obtener.

El objetivo general del curso es que el estudiante desarrolle habilidades de observación, análisis e interpretación de diversos fenómenos naturales, económicos, sociales a través de modelos algebraicos, gráficos y que sea capaz de utilizar un lenguaje matemático apropiado.

El contenido temático comprende tres unidades que son:

Unidad I. La Recta: Esta unidad se orienta a la medición de la distancia entre dos puntos, el cálculo de la distancia media y las propiedades de paralelismo, perpendicularidad y pendiente de la función lineal que representa una línea recta.

Unidad II. La Circunferencia: Esta unidad se orienta a la representación gráfica y a la relación entre el centro, radio, circunferencia y a su lugar geométrico y la traslación de sus ejes de referencia.

Unidad III. La Parábola: Esta unidad se orienta a la representación gráfica de una función cuadrática en el Plano Cartesiano y la ubicación de puntos notables en ella, tales como vértice y focos; sus elementos tales como lado recto, directriz y sus propiedades como concavidad.

Desarrollo o Metodología

La idea fue trabajar con las cónicas y algunas de las transformaciones geométricas fundamentales como la traslación y rotación, para poder observar el comportamiento en la función para que el estudiante se apropiara del conocimiento y le fuera significativo. Es por eso que desde un punto de vista de la teoría del Concepto Figural, al objeto geométrico se le puede pensar de dos formas: como objetos y como conceptos Fischbein (1993). Por medio del software Geogebra y GeoLab, se muestran cantidades infinitamente pequeñas ausentes en la enseñanza tradicional del cálculo, dándose un trato formal a dichas cantidades (magnitud), (Keisler, 2000). Estos supuestos están en conformidad con la idea de Leibniz (Kleiner, 2003) de visualizar a las curvas cerradas. Lo cual permitió que el tema de rotación y traslación de ejes de la asignatura de Geometría Analítica se aborde bajo aspectos disciplinarios y tecnológicos así como profesionales para contribuir en el aprendizaje, como se puede ilustrar en la fig. 1. Donde básicamente se trabajó la Elipse. En diversas ocasiones nos enfrentamos a muy diversas problemáticas y sin lograr entender o llegar a la esencia de las cosas, es por eso que con el apoyo de las gráficas y del software especializado GeoLab para geometría de matemáticas, nos permite realizar presentaciones de forma ilustrativa.

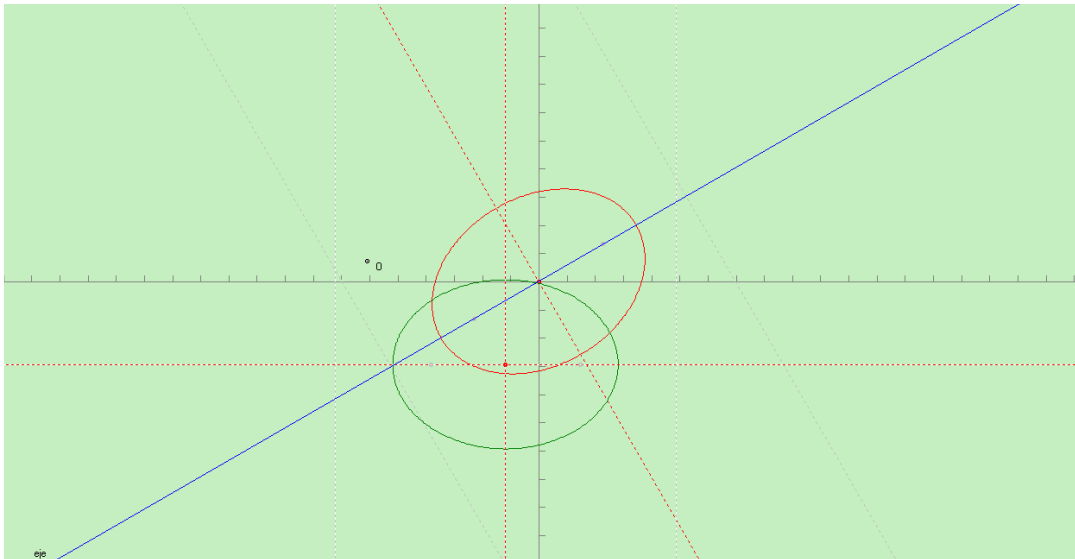


Figura 1: Forma gráfica de la Elipse

Se tiene la fig. 2 y 3 donde se ilustran las parábolas con colores permitiendo identificar cada una.

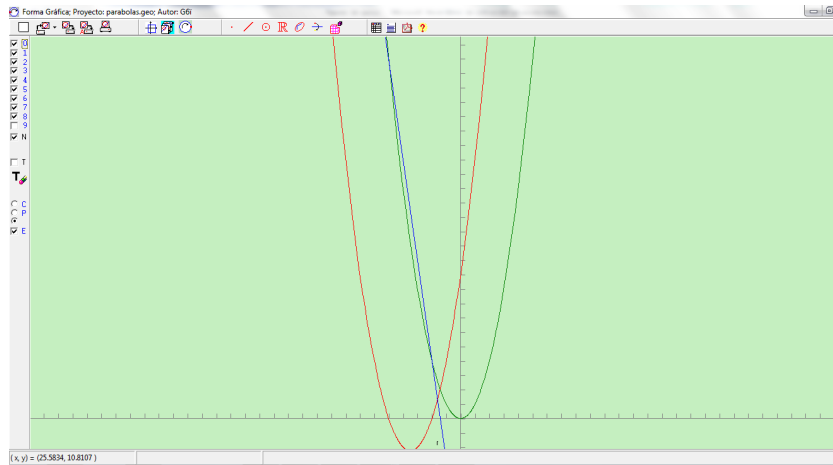


Figura 2: Corrimiento de una parábola.

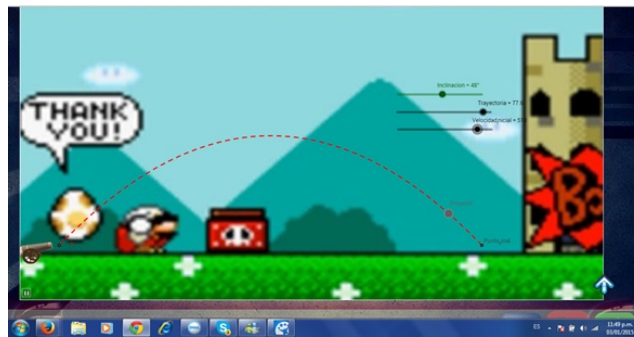


Figura 3: Trayectoria de un Tiro Parabólico.

En la cual se definen los parámetros y si se puede determinar los datos de la ventana para llevar la traslación como se ilustra en la Fig. 4. Traslación de datos x_{\min} e y_{\max} y una rotación en la Fig. 5

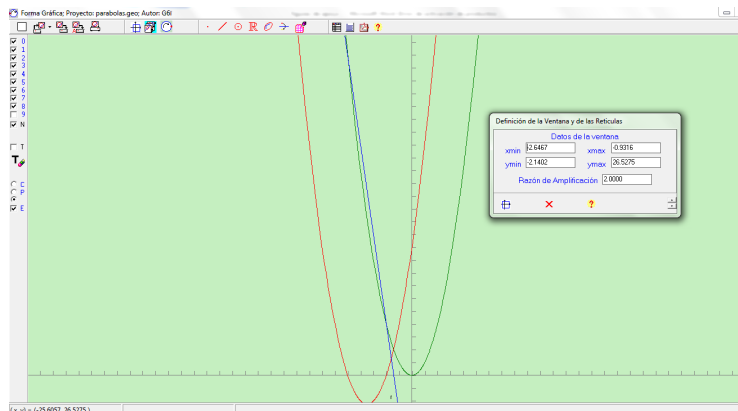


Figura 4: Traslación de datos x_{\min} e y_{\max} .

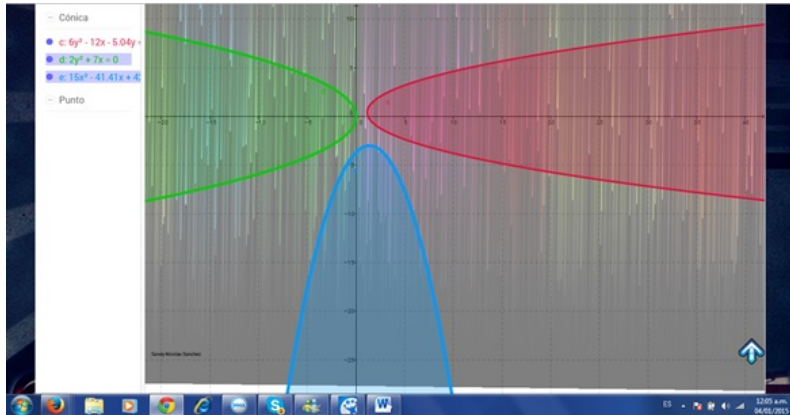


Figura 5: La Parábola desde diferentes lados

Para este caso de experiencias docentes dentro del aula, se ilustra en la fig. 6 una situación 2, donde están los siguientes elementos: tema, objetivo y descripción de las actividades realizadas, se pide al alumno trabajo en hojas milimétricas, un ensayo escrito, posteriormente la realización de una maqueta y por ultimo una serie de ejercicios realizados en Geogebra y Geolab.

Situación 2
Campo Disciplinar: Matemáticas y Razonamiento Complejo
Asignatura: Pensamiento de relaciones y espacio
Materia: Geometría Analítica

Tema: Parábola

Objetivo: El alumno comprenda y aplique los contenidos de forma tangible

Actividades: Ejercicio para determinar los elementos de una de las secciones cónicas en este caso la parábola, como se ilustra en la imagen

Tipo de sesión: Grupal, trabajo individual

Competencia a desarrollar: Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión de situaciones reales, hipotéticas o formales

Aprendizaje Esperado: A partir de una situación específica, se recrea mediante modelos gráficos y analíticos la solución a la problemática planteada, así como la recreación de una maqueta para la integración del conocimiento

Profesor: Domingo Márquez Ortega

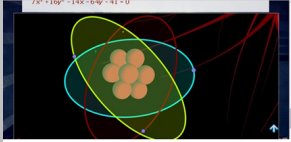

Alumna: Macías Cuervo Tania Lizeth, del segundo grado, grupo tres, del turno matutino de alto desempeño que demuestra el manejo del espacio en el plano coordenado cartesiano, y además la representación geométrica de las cónicas.

Figura 6: Situación de aprendizaje en el salón de clases

Por medio del escenario de un cañón se muestra el tiro parabólico logrando la manipulación de la altura, amplitud recrear diferentes trayectorias y preguntar al alumno que sucede si cambiamos el ángulo de inclinación, velocidad, etc.

En la fig. 7 se muestra el material utilizado por el docente para la impartición de la clase



Situación 2
Campo Disciplinar: Matemáticas y Razonamiento Complejo
Asignatura: Pensamiento de relaciones y espacio
Materia: Geometría Analítica



Por medio del software geogebra se modelan dos escenarios didácticos para asociar el conocimiento con modelos virtuales mas reales a la naturaleza.

Figura 7: Situación de aprendizaje recurso didáctico del profesor

Situación 1
Campo Disciplinar: Matemáticas y Razonamiento Complejo
Asignatura: Pensamiento de relaciones y espacio
Materia: Geometría Analítica



Un día cotidiano de labores en la Escuela preparatoria Oficial No. 31, utilizando el software libre Geogebra para ejemplificar y al mismo tiempo resolver los ejercicios planteados.

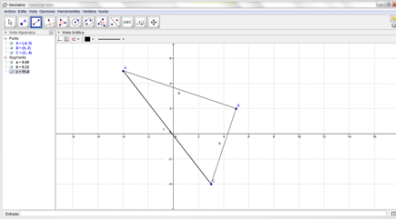


Figura 8: Situación de aprendizaje en la sala de usos múltiples

Resultados

La cónica $4.98296x^2+30.02714y^2-349.56763=0$, como se ilustra en la fig. 9 se da una descripción de los datos que la integran.

Descripción	Datos
Cónica del tipo:	Elipse
Ecuación de la cónica:	$4.98296x^2 + 30.02714y^2 - 349.56763 = 0$
Ecuación de la cónica dual:	$10496.51591A^2 + 1741.88150B^2 - 149.62403C^2 = 0$
Centro:	$(x, y) = (-0.00000, 0.00000)$
Angulo del eje focal:	-0.00000 rad
Semieje principal (a):	8.37572
Semieje transversal (b):	3.41200
Semidistancia focal (c):	7.64924
Excentricidad:	0.91326
Eje focal:	$y = 0$
Eje Conjugado:	$x = 0$
Foco 1:	$(x, y) = (7.64924, 0.00000)$
Directriz 1:	$x + 9.17119 = 0$
Foco 2:	$(x, y) = (-7.64924, 0.00000)$
Directriz 2:	$x - 9.17119 = 0$

Figura 9: La Cónica "W" es una: Elipse

En la siguiente figs. (10) – (11) se muestra la elipse con la rotación y traslación

Descripción	Datos
Cónica del tipo:	Elipse
Ecuación de la cónica:	$7.67569x^2 - 15.51598xy + 27.33441y^2 + 141.97882x - 331.28663y + 759.23680 = 0$
Ecuación de la cónica dual:	$6684.41837A^2 + 11737.53773AB - 789.17022B^2 + 1310.78847AC - 1441.38312BC - 149.62403C^2 = 0$
Centro:	$(x, y) = (-4.38027, 4.81668)$
Angulo del eje focal:	0.33408 rad
Semieje principal (a):	8.37572
Semieje transversal (b):	3.41200
Semidistancia focal (c):	7.64924
Excentricidad:	0.91326
Eje focal:	$-0.32790x + 0.94471y - 5.98668 = 0$
Eje Conjugado:	$0.94471x + 0.32790y + 2.55870 = 0$
Foco 1:	$(x, y) = (2.84606, 7.32488)$
Directriz 1:	$0.94471x + 0.32790y + 11.72989 = 0$
Foco 2:	$(x, y) = (-11.60660, 2.30849)$
Directriz 2:	$0.94471x + 0.32790y - 6.61248 = 0$

Figura 10: Datos de la cónica "con" bajo la transformación R.

Transformación rígida	Rotación (Preserva orientación)
Determinante	1
Centro de rotación	$(x, y) = (0.000000000000000, 0.000000000000000)$
Angulo de rotación	-19.141436378869546°

Angulos		Precisión	
<input type="radio"/> n° mm' ss" <input checked="" type="radio"/> q.xx° <input type="radio"/> rad		<input type="text" value="15"/>	
R =	0.9447	0.3279	0.0000
	-0.3279	0.9447	0.0000
	0.0000	0.0000	1.0000
R ⁻¹ =	0.9447	-0.3279	0.0000
	0.3279	0.9447	0.0000
	0.0000	0.0000	1.0000

Figura 11: Datos de la Transformación "R".

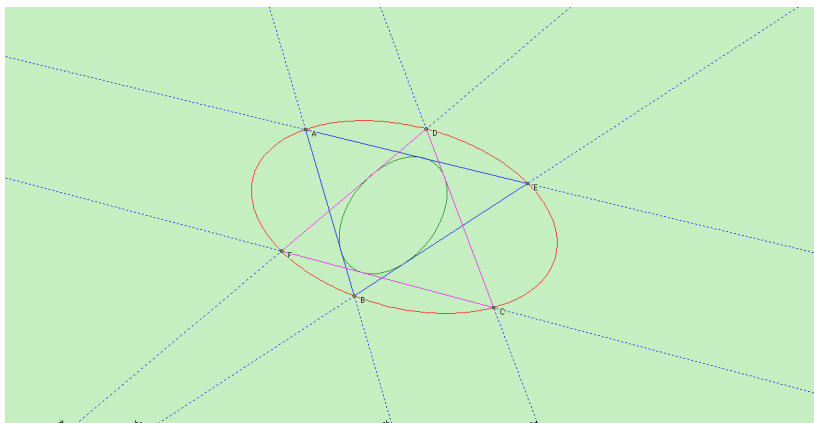


Figura 12: Elipses dinámicas con fondo de colores

Con el uso de GeoLab se puede simplificar y obtener valores muy exactos al valor que se obtiene de forma analítica.

Conclusiones

La implementación de software matemático en el desarrollo del contenido temático, en el salón genera una reflexión en el estudiante, lo cual propicia un aprendizaje significativo.

Esta forma didáctica de interactuar trae consigo consecuencias como: cambiar la forma de como el alumno percibe las matemáticas, motivar y promover a una práctica dinámica de enseñanza como una actividad recreativa así como un medio para el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas, impactando en la valoración del aprovechamiento llevando así mismo por parte del docente una práctica de evaluación diferente.

El uso de recursos como el software Geogebra y GeoLab, que permite una nueva actitud y visión de los conocimientos, donde pueden generarse interrogantes, ideas y que exista la apertura para abordar los problemas.

La interfaz gráfica permite crear y utilizar un escenario con múltiples fondos, y objetos con movimientos, ofreciendo a los estudiantes oportunidades para: someter a prueba sus ideas, ensayar, corregir errores y superar sus expectativas. Permitiendo que el estudiante gane la comprensión de conceptos matemáticos como expresiones, variables, coordenadas, entre otras. Pero además, el alumno asocia los conceptos de cantidad, espacio y forma.

Con el uso de Geogebra y Geolab se puede ilustrar y obtener animaciones que desarrollen el pensamiento creativo de la forma analítica

Referencias bibliográficas

- Cen, C. (2006) Los funcionamientos y formas de las gráficas en los libros de texto: una práctica institucional en el bachillerato. Tesis de Maestría no publicada del Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 139-162.
- Flores, R. (2005) El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. Tesis de Maestría no publicada del Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Keisler, J. H. (2000) "Elementary Cantor, R. y Farfán, R. (2003). *Mathematics Education: A vision of its evolution. Educational Studies in Mathematics*. 53 (3), 255 – 270. "calculus: an infinitesimal approach", <http://www.infinitesimals.com/>, October 2007.
- Kleiner, I. (2003). History of the infinitely small and the infinitely large in calculus. *Educational Studies in Mathematics*. 48 (2-3), 137 – 174
- Suárez T. L. y Cordero O. F. (2009). Modelación – Graficación, una categoría para la matemática escolar. Resultados de un estudio Socio epistemológico. CFIE, CINVESTAV – IPN
- Torres, A. (2004) La modelación y las gráficas en situaciones de movimiento con tecnología. Tesis de Maestría no publicada del Programa de Maestría del CICATA-IPN.

Secuencia didáctica de las Funciones Exponenciales y Logarítmicas con apoyo de las TIC

Giselle Ochoa Hofmann

Escuela Nacional Preparatoria No. 3 “Justo Sierra” UNAM
giselle280972@yahoo.es

Vianet Olimpia González Medina

Escuela Nacional Preparatoria No. 6 “Antonio Caso” UNAM
vianet.gonzalez@outlook.com

Silvia Guadalupe Canabal Cáceres

Escuela Nacional Preparatoria No. 6 “Antonio Caso” UNAM
silcanabal@hotmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

El presente trabajo muestra el desarrollo de una secuencia didáctica diseñada para la enseñanza de las Funciones Exponenciales y Logarítmicas con apoyo de herramientas digitales para impartirse en los cursos de Matemáticas V de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM.

Dicha secuencia se divide en 3 situaciones didácticas con el objetivo de comprender las características de la función exponencial y su función inversa (logarítmica) y, a partir de estos conocimientos, generar en los estudiantes la capacidad de resolver problemas de su entorno en los cuales se involucre el crecimiento exponencial.

La primera situación didáctica se basa en el refuerzo de los conocimientos de las propiedades de los exponentes y los logaritmos a través del uso de videos.

La segunda situación consiste en visualizar e identificar las características de la función exponencial y logarítmica a través del software interactivo Geogebra.

La última situación consiste en la exposición docente de la resolución de las ecuaciones exponenciales y logarítmicas, así como, la resolución de problemas que involucren crecimientos exponenciales y logarítmicos.

Lo anterior se hace con el propósito de que el alumno distinga y modele situaciones de su vida cotidiana en las cuales se presentan crecimientos exponenciales.

Palabras clave: Función exponencial, Herramientas digitales, Crecimiento exponencial, Resolución de problemas.

Introducción

El estudio de las funciones exponenciales y logarítmicas a lo largo de la vida de un estudiante se ha limitado a un proceso operativo de sus propiedades (en el mejor de los casos), pero en general los alumnos se han confinado al conocimiento superficial de estos temas, desentendiéndose de su análisis, interpretación y aplicación.

Por lo anterior, es importante indagar en nuevas formas de enseñar este tipo de funciones para que repercutan en un mejor aprendizaje del mismo y cobre relevancia en la resolución de problemas en los que se involucren crecimientos exponenciales y logarítmicos.

Con este propósito, se realizó una secuencia didáctica con apoyo en diversas herramientas tecnológicas que contribuyen a la visualización que, según Arcavi (2003,217) citado por Chacón: “Es la capacidad, el proceso y el producto de la creación, interpretación, uso y reflexión sobre figuras, imágenes, diagramas, en nuestra mente, sobre papel o con herramientas tecnológicas con el propósito de representar y comunicar información, pensar y desarrollar ideas y avanzar a la comprensión”⁵ de las funciones ya mencionadas para la resolución de problemas del entorno.

Desarrollo

La presente situación didáctica tiene como objetivo que los estudiantes conozcan, comprendan y apliquen la simbología de las funciones exponenciales y logarítmicas con sus características y propiedades así como su representación gráfica, con la finalidad de que los alumnos puedan modelizar y resolver problemas de su vida cotidiana, en donde, se involucre el conocimiento exponencial y logarítmico.

Para cumplir con estos objetivos la secuencia hace uso de herramientas digitales como el Software Geogebra el cual es un software interactivo amigable que permite visualizar diversas gráficas que permite identificar las características y propiedades que cumplen diversas funciones y en particular las funciones exponenciales y logarítmicas. A su vez para evaluar el conocimiento en este tema se utilizan mapas conceptuales los cuales se pueden realizar a través de la herramienta de Maps Tools, Visio o Power Point. Para las actividades de modelización en situaciones que presentan crecimiento exponencial, se solicita a los estudiantes que realicen un cartel, en los cuales ellos inventan un problema de su cotidianidad y lo resuelven con los conocimientos vistos en clase.

Estructura de la secuencia.

La secuencia se conforma de tres situaciones didácticas las cuales son:

- 1) Propiedades de los exponentes y los logaritmos.

5

- 2) Las funciones exponenciales y logarítmicas como funciones inversas, en las cuales se determina su dominio, rango y gráfica correspondiente.
- 3) Las ecuaciones exponenciales y logarítmicas y sus problemas de aplicación.

Situación didáctica No. 1

Esta situación consiste en el fortalecimiento de conocimientos previos. Tiene una duración de 100 minutos, de los cuales se asignan 50 minutos al concepto de potencia y propiedades de los exponentes y los minutos restantes, al concepto de logaritmo y sus propiedades.

En los primeros 50 minutos de la situación se aborda el concepto de potencia entera y fraccionaria de un número, el concepto de exponente y a partir de esto se realizan productos y cocientes de expresiones algebraicas.

La forma de interactuar en esta situación se conformó por la exposición docente con apoyo en dos videos. El primero es de las aventuras de Troncho y Poncho. Potencias ubicado en: <https://www.youtube.com/watch?v=A55XWvZVWGY>

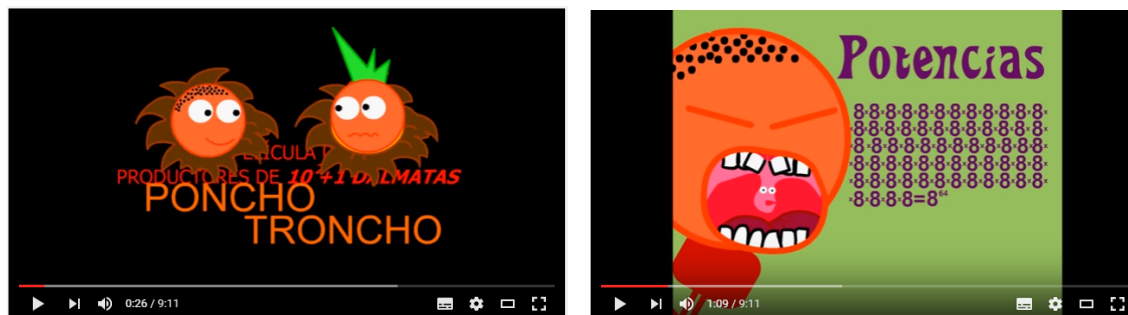


Imagen No. 1. Video Troncho y Poncho. Potencias

En el cual los alumnos observan una exposición breve y dinámica del manejo de las potencias en conjunción con las propiedades de los exponentes.

Después de la proyección de los videos el docente expone ejercicios de simplificación de expresiones algebraicas las cuales en el proceso de simplificación requieren de la aplicación de este conocimiento y así reforzar la enseñanza en el tema.

$$\left(\frac{32x^3y^{-2}z^3}{64x^2y^{-5}z^3}\right)^{-2} \qquad \frac{\sqrt{x^{12}y^8z^4}}{\sqrt[3]{x^{15}y^{18}z^6}}$$

Imagen 2. Ejemplos de ejercicios tipo para el reforzar
Propiedades de los exponentes

Para consolidar el conocimiento se elaboraron una serie de ejercicios los cuales se tenían que resolver fuera del aula. Para la distribución de estos ejercicios se utilizó un grupo de Facebook creado con este fin, una vez realizado el ejercicio se envían las soluciones a los mismos para su retroalimentación por el mismo medio. En caso de persistir la duda, el profesor expone la solución del ejercicio en el aula.

En los cincuenta minutos subsiguientes se proyecta el video de logaritmos ubicado en: <https://www.youtube.com/watch?v=srkruth67Ug> en el cual se expone el concepto de logaritmo y sus propiedades con hincapié en que no existe el logaritmo cuando el argumento de este es negativo. A partir de las propiedades se obtienen los logaritmos de algunos productos y cocientes, así como la simplificación de una expresión a un solo logaritmo.



Imagen No. 3. Video elaborado para la enseñanza de los logaritmos.

Posterior al video, el profesor explica frente al pizarrón ejercicios del siguiente tipo, para reforzar las propiedades mencionadas en el video.

Convierte a un solo logaritmo la expresión:

Tabla No.1

Ejemplos de ejercicios vistos para reforzar propiedades de los logaritmos

$$(2 \log x^2 y - 6 \log xy) + 2 \log x^4 y^5$$

$$\begin{aligned}
& (2\log x^2 y - 6\log xy) + 2\log x^4 y^5 = \left(\log(x^2 y)^2 - \log(xy)^6 \right) + \log(x^4 y^5)^2 \\
& = \left(\log(x^4 y^2) - \log(x^6 y^6) \right) + \log(x^8 y^{10}) \\
& = \log\left(\frac{x^4 y^2}{x^6 y^6}\right) + \log(x^8 y^{10}) = \log(x^{4-6} y^{2-6}) + \log(x^8 y^{10}) = \log(x^{-2} y^{-4}) + \log(x^8 y^{10}) \\
& = \log(x^{-2} y^{-4})(x^8 y^{10}) = \log x^{-2} y^{-4} x^8 y^{10} = \log x^{-2+8} y^{-4+10} = \log x^6 y^6 = \log(xy)^6 = 6\log(xy) \\
& \log_2 \left(\frac{64 \bullet 512}{8 \bullet 32} \right)^4 = 4\log_2 \left(\frac{64 \bullet 512}{8 \bullet 32} \right) = 4\left[\log_2(64 \bullet 512) - \log_2(8 \bullet 32) \right] \\
& = 4\left[\log_2 64 + \log_2 512 - (\log_2 8 + \log_2 32) \right] = 4\left[\log_2 2^6 + \log_2 2^9 - (\log_2 2^3 + \log_2 2^5) \right] \\
& = 4[6\log_2 2 + 9\log_2 2 - (3\log_2 2 + 5\log_2 2)] = 4[6(1) + 9(1) - (3(1) + 5(1))] = 4[6 + 9 - (3 + 5)] \\
& = 4[15 - 8] = 4(7) = 28
\end{aligned}$$

Para finalizar esta situación, se trabaja de manera similar a la primera parte de la misma donde se envía un archivo de texto con diversos ejercicios a resolver por medio de Facebook, con la finalidad de consolidar el conocimiento en estos temas. En caso de no comprender un ejercicio, el profesor retroalimenta en el aula vía exposición ante pizarrón.

Situación didáctica No. 2

Esta situación tiene una duración 50 minutos y se desarrolla a través del software Geogebra. En esta situación se contó con un aula de cómputo en el cual se tuvo accesibilidad a Internet y a descargar libremente el software requerido para este fin.

Para dar inicio a la secuencia, el profesor cita a los alumnos en el aula de cómputo. Una vez el grupo reunido se le asigna un ordenador a cada uno de ellos y les solicita que descarguen el software de Geogebra. En caso de que un alumno presente dificultades en este proceso el profesor brindará la ayuda correspondiente.

Una vez instalado el software en los ordenadores, el profesor solicita a cada alumno que grafique la función $f(x) = 2^x$

Para lograr esto se pide que coloque la función en donde se localiza la palabra entrada:

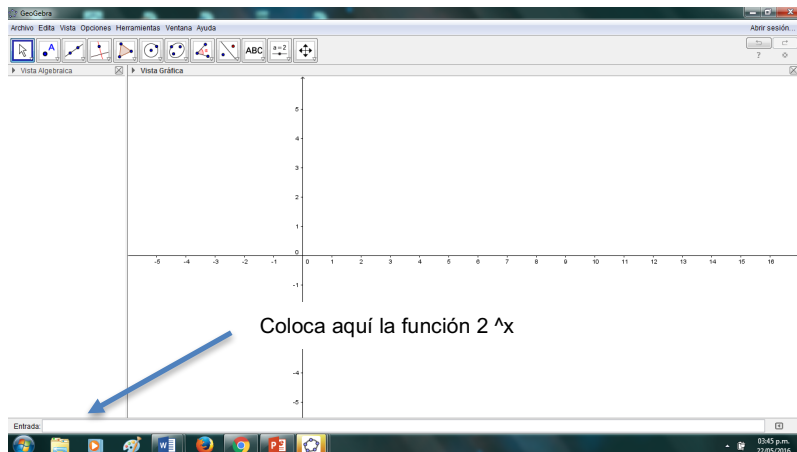


Imagen No. 3 Instrucciones de Geogebra

Una vez hecho esto aparece la siguiente gráfica:

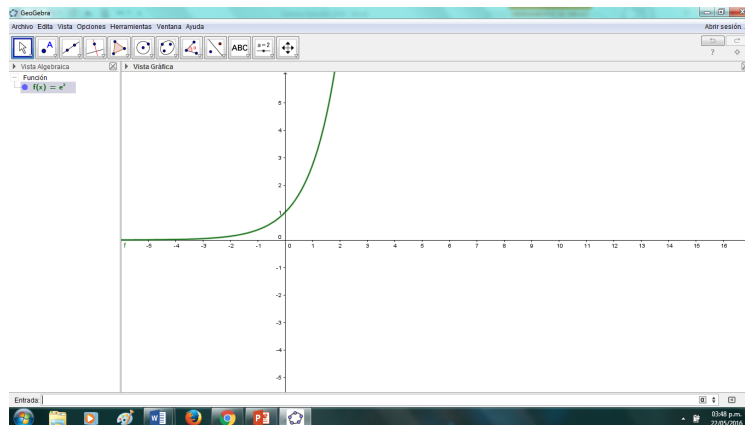


Imagen No. 4 Gráfica de $f(x) = 2^x$ por Geogebra

El profesor realiza preguntas dirigidas a los estudiantes del tipo:

¿Cómo es la función creciente o decreciente?

¿Por qué coordenada pasa la función cuando $x=0$? ¿Puedes relacionar el resultado con alguna propiedad de los exponentes?

¿Por qué coordenada pasa la función cuando $x=1$? ¿Puedes relacionar el resultado con alguna propiedad de los exponentes?

¿Cuál es el dominio y el rango de esta función?

Posteriormente el profesor indicará que grafique las funciones $f(x) = 3^x$, $f(x) = 5^x$, $f(x) = 10^x$ y $f(x) = e^x$

¿Cómo son las funciones crecientes o decrecientes?

¿En qué coordenada coinciden todas las funciones?

¿Por qué todas las funciones de este tipo pasan por la coordenada (0,1)?

¿Por qué todas las funciones de este tipo pasan por la coordenada (0,b)? Donde b es la base de la función exponencial.

¿Cuál es el dominio y el rango de estas funciones?

¿Puedes relacionar los resultados con alguna propiedad de los exponentes?

Después del estudio de estas funciones el profesor solicita a los alumnos que grafiquen las siguientes funciones, y solicita que los alumnos contesten de forma dirigida las siguientes preguntas donde anota sus respuestas y conclusiones.

$$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x, \quad g(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x; \quad h(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x; \quad w(x) = \left(\frac{1}{e}\right)^x$$

De igual manera se continúa con la visualización del siguiente conjunto de funciones:

$$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x, \quad g(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x; \quad h(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x; \quad w(x) = \left(\frac{1}{e}\right)^x$$

Posteriormente el profesor indicará que grafique las funciones.

El alumno tendrá que obtener conclusiones de qué pasa con la función exponencial dependiendo de la base con la cual se trabaja.

Solicitará a los alumnos que traten de graficar:

$$f(x) = (-2)^x, \quad g(x) = (-3)^x; \quad h(x) = (-4)^x$$

Y el alumno deducirá que esos valores no forman parte del dominio de la función exponencial.

Análogamente se trabajará con la función logaritmo.

Análisis de la traslación de las funciones exponenciales:

Posteriormente se hará énfasis en las funciones del tipo $f(x) = 2^x + 5$, $g(x) = 2^x - 1$; $h(x) = 2^x + 3$;

El profesor realizará la pregunta de qué condición cumplen estas graficas con respecto a la gráfica de la función $f(x) = 2^x$ y se observará la traslación vertical y las condiciones en las que se traslada la función.

Análisis de la reflexión de las funciones exponenciales:

Se le solicitará al alumno que ahora grafique:

$$f(x) = e^x, \quad g(x) = -\left(e^x\right), \quad h(x) = e^{-x}$$

Y hará que el alumno observe las diferentes reflexiones de la función exponencial con respecto a los ejes coordenados.

Posteriormente y de forma análoga se trabaja con la función logarítmica. Una vez finalizada la clase áulica, se solicita a los alumnos que elaboren un mapa conceptual sobre los temas vistos en esta clase.

Situación didáctica No. 3

En esta situación tiene una duración de 200 minutos donde el profesor expone la situación de problemas tipo que involucren el uso de la función exponencial o logarítmica.

Por ejemplo:

El número de personas contagiadas con el virus H1N1 se triplica diariamente. Si al darse cuenta del contagio había 16 personas ¿Cuántas habrá en 20 días?

- Escribe un modelo exponencial que describa el crecimiento de las personas contagiadas con H1N1.
- ¿Cuántas personas contagiadas habrá al cabo de 15 días?
- Halla un modelo donde la población se duplique diariamente.

Una vez que el profesor haya modelado y resuelto al menos 3 problemas ante el pizarrón, solicitará a los alumnos que modelen por equipos y resuelvan juntos una serie de 5 problemas.

Para evaluar su comprensión, se les solicita como trabajo fuera del aula donde los alumnos tienen que pensar en una situación de su vida cotidiana en la cual se involucre una función exponencial y logarítmica y proponer su solución. Este trabajo se tiene que plasmar en un cartel en el cual pueden utilizar cualquier software que les permita hacer este tipo de trabajos y entregarlos de forma electrónica vía correo. El tiempo que se otorgó para la elaboración de este cartel fue de 5 días hábiles.

En la entrega del cartel se les solicitaba que guardaran el archivo como Cartel_ Apellido Paterno y Materno_ Grupo. Por ejemplo. Cartel_Caballero_Ponce_ Martínez_ 552.

Resultados

La secuencia didáctica se implementó en dos grupos de 5º año de la Escuela Nacional Preparatoria No 3. “Justo Sierra” de la UNAM del turno Vespertino a decir el grupo 552 y 557. Con una población total de 70 alumnos.

La primera situación se evaluó con un examen de 14 reactivos de pregunta cerrada que se distribuyeron de la siguiente forma:

Tabla 2 Contenido del Examen para Evaluar la Situación Didáctica No.1	
No. de reactivos	Contenido a tratar
2	Simplificación de expresiones algebraicas a través de las propiedades de los exponentes.
4	Valuar un logaritmo en una base dada.
3	Simplificación de expresiones logarítmicas.
5	Resolución de ecuaciones exponenciales.

Los resultados de la evaluación fueron los siguientes:

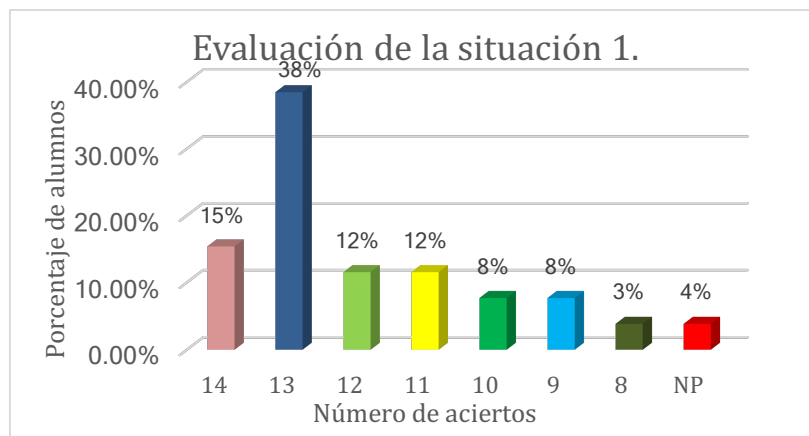


Gráfico No. 1 *Evaluación de la situación 1.*

La segunda situación se evaluó a través de la elaboración de un mapa conceptual, donde se sugirió la herramienta de Map Tools. En este sentido se observó que varios alumnos tuvieron dificultades para descargar el programa Map Tools, o no podían realizar el trabajo, por lo que utilizaron otros softwares como Vicio, Power Point y hasta Word.

En la gráfica se puede observar lo siguiente:

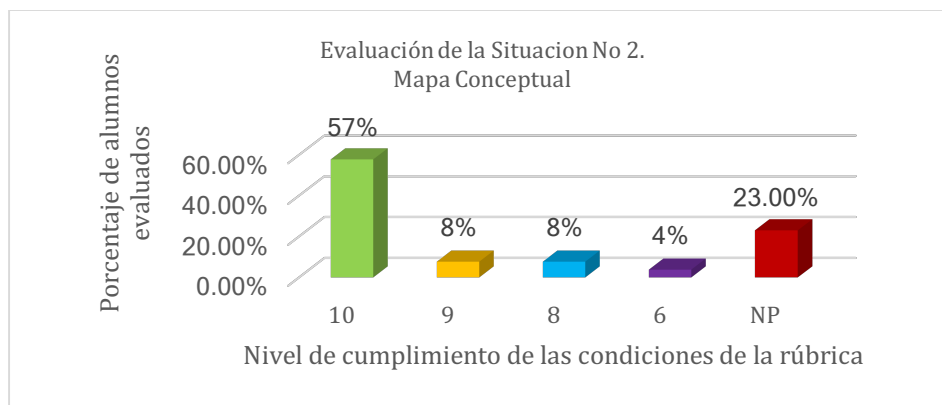


Gráfico No. 2 *Evaluación de la situación 2. Mapa Conceptual*

Tabla No. 3

Rúbrica para mapa conceptual

Calificación Obtenida	Nivel de cumplimiento con las condiciones de la rúbrica	Porcentaje de Alumnos
10	Los alumnos cumplieron con todas las condiciones de la rúbrica del mapa conceptual.	57.80%
9	Los alumnos no consideraron algunos elementos de la función exponencial o logarítmica.	7.70%

8	Los alumnos no elaboraron el mapa conceptual sólo consideraron las características de la función exponencial pero no sus transformaciones rígidas	7.70%
6	Los alumnos no elaboraron el mapa conceptual con herramientas digitales y faltaron elementos de la función exponencial o logarítmica	3.80%
NP	No presentaron el trabajo.	23.00%

Ejemplos de mapas conceptuales de los estudiantes:

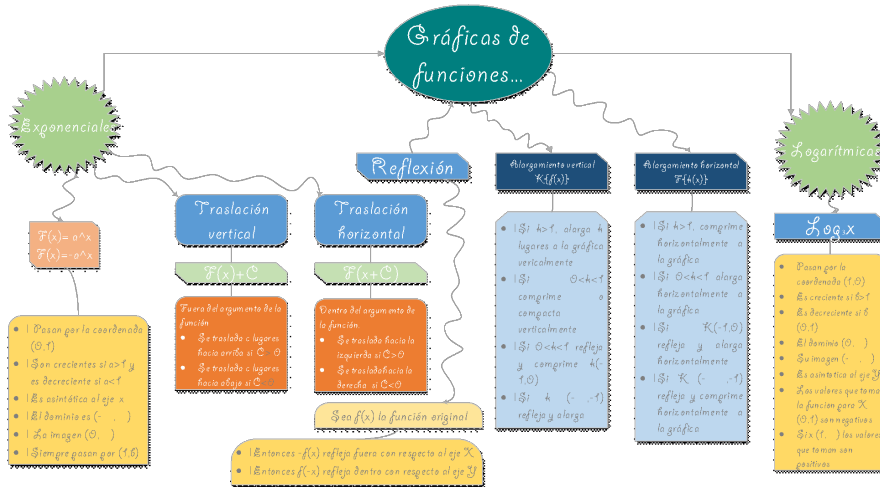


Imagen No. 5 Ejemplo de Mapa conceptual elaborado por los alumnos

La situación No. 3, se evaluó a través de la elaboración de un cartel el cual se evaluó con la siguiente rubrica:

Tabla No. 4

Rúbrica de Evaluación para la situación 3. Cartel

Calificación asignada	Lo que se evalúa:
10	El problema relaciona el crecimiento exponencial y se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel tiene buena presentación y es original. Se entregó en la fecha solicitada.
9	El problema relaciona el crecimiento exponencial y se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel tiene buena presentación y es original. Se entregó a fuera de las fechas solicitadas.
8	El problema relaciona el crecimiento exponencial y no se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel tiene buena presentación y es

	original. Se entregó en tiempo y forma
7	El problema relaciona el crecimiento exponencial y no se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel tiene buena presentación y es original. Se entregó fuero de las fechas solicitadas.
6	El problema relaciona el crecimiento exponencial y no se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel no presenta una buena presentación y es original. Se entregó fuero de las fechas solicitadas.
5	No cumple con el crecimiento exponencial y no se modela a través una función exponencial y logarítmica. El cartel no presenta una buena presentación y es original. Se entregó fuero de las fechas solicitadas.

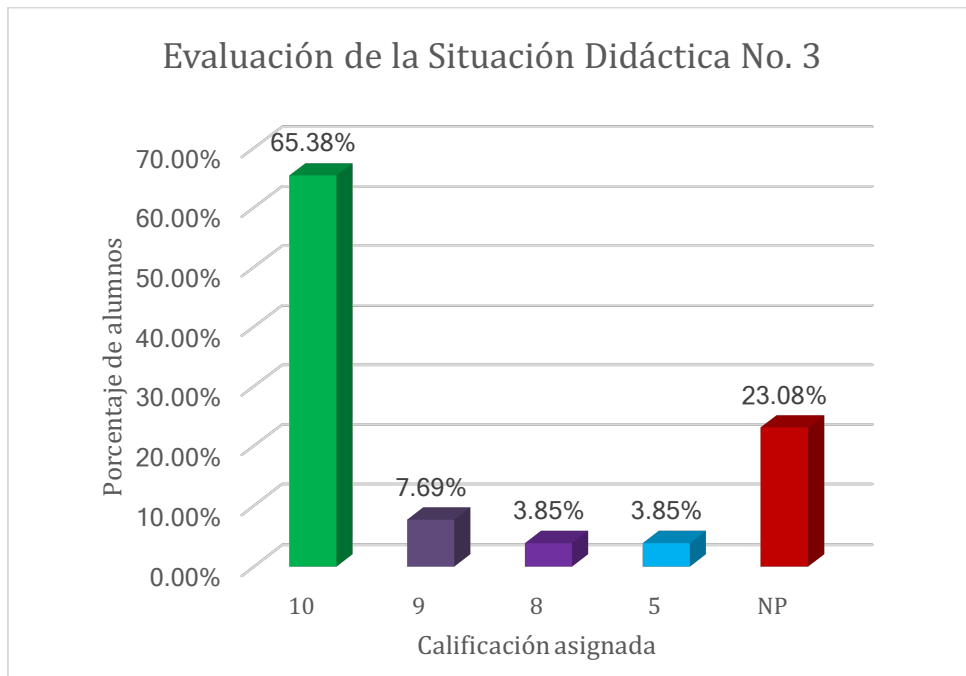


Gráfico No. 3 Evaluación de la situación 3. Cartel Electrónico

FUNCIÓN EXPONENCIAL

DESCIFRA EL PODER DEL CHISME

PROBLEMA.
Un día en la prepa, a una persona se le ocurrió inventar un chisme, en su primer hora se lo contó a una persona y a su vez esa persona se lo contó a otra, Tomando en cuenta que, cada grupo es de 64 personas en promedio, y en quinto, en el turno vespertino hay un total de 11 grupos:

- Si a las 4:10 ya sabían 8 personas ese chisme, ¿al cabo de cuántas horas se habrán enterado por lo menos 4 grupos?
- ¿Cuánto tiempo tardaría para que todos los grupos de 52 se enteraran?

Guiándonos en esta tabla, tenemos que:

PERSONAS QUE SABEN EL CHISME	HORA ESCOLAR
1	1:40
2	2:30
4	3:20
8	4:10
16	5:00
32	5:50
64	6:40
128	7:30
256	8:20
512	9:10

Para descifrar la primera pregunta, tendríamos que:

- 4 grupos equivalen a 256 personas ($64 \cdot 4 = 256$)

A las 4:10pm=8 personas enteradas
256 personas= x

- Comparamos la tabla, que muestra que a las 8:20 el total de personas es el de 4 grupos.

Respuesta: habrían pasado 4 horas, con diez min.

Para descifrar la segunda pregunta, tendríamos que:

- El total de alumnos en quinto, turno vespertino es de 704 alumnos. ($64 \cdot 11 = 704$)

Respuesta: A las 8:20 del segundo día, todos los grupos de quinto se habrían enterado. Pero, según la ecuación abajo planteada, 64 alumnos más, se enterarían.

Entonces:
1 día= 512 alumnos enterados
8:20pm, del segundo día=768 personas

- Por lo tanto: $768 - 704 = 64$ persona que ya no son de quinto, se enteraron.

Wow!

Entonces, tenemos que, la función que distribuye al chisme es:

$$F(x) = 1/64 \cdot 2^x$$

Imagen No. 6 Ejemplo de Cartel elaborado por los alumnos

Conclusiones y aportes del trabajo

La secuencia desarrollo en los estudiantes la capacidad, el proceso y el uso de la creación, interpretación y uso de las funciones exponenciales y logarítmicas el papel de las herramientas digitales contribuyeron a cumplir con los objetivos de representar, comunicar ideas y avanzar en la comprensión de este tema.

Por otra parte, las herramientas digitales permiten abordar la enseñanza de una forma más didáctica y dinámica que despertaron la motivación intrínseca de cada uno de los estudiantes. Se observa que existe una gran cantidad de alumnos considerados nativos digitales muestran cierta dificultad en el manejo de softwares educativos, pero una vez comprendido el manejo de la herramienta se obtienen grandes progresos.

El manejo de las tecnologías digitales es una de las áreas de oportunidad que un docente debe considerar para que el alumno experimente y desarrolle las habilidades de exploración de abstracción, clasificación y medición, ser creativos e innovadores.

La secuencia propicio experiencias en las que los estudiantes puedan explicar, justificar y refinar su propio pensamiento, sin limitarse a repetir lo que dice un libro de texto.

Referencias

- Blomhøj, M. (2004). Traducción autorizada por el autor del artículo: Mathematical modelling - A theory for practice. En Clarke, B.; Clarke, D. Emanuelsson, G.; Johnansson, B.; Lambdin, D.; Lester, F. Walby, A. & Walby, K. (Eds.) International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics. National Center for Mathematics Education. Suecia, p. 145-159. En línea, disponible en:
<http://www.famaf.unc.edu.ar/~revm/Volumen23/digital23-2/Modelizacion1.pdf>. Fecha de consulta: 25 de mayo de 2016.

- Chacon, I. (2012). Visualización e intuición en Investigación en Educación Matemática, Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid. En línea, disponible en:
<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/ideas/documentos/ines1.pdf>. Fecha de Consulta: 25 de mayo de 2016.
- Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (2016). Programa de V año de la ENP de la UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Documento en línea, disponible en:
<http://www.dgenp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1500.pdf>. Fecha de Consulta: 25 de mayo de 2016.
- Guerra Figueroa, S. (2004). Geometría Analítica. Mc Graw Hill. México, p. 79-90.
- Oteyza et al., (2006). Geometría Analítica y Trigonometría. Pearson Educación. México, pp 127-160.
- Ruiz Basto, J. (2002). Geometría Analítica. Publicaciones Cultural, México, p. 92-99.

Transformación Rígida y no Rígida de la gráfica de la Función Trigonométrica Tangente

Jaime Martínez Gutiérrez

Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente
iqjmg6691@gmail.com

Zaira Eréndira Rojas García

Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente
matematicaszerg@gmail.com

Línea temática Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

El análisis del papel que cumple cada uno de los parámetros a, b, c y d en el comportamiento gráfico de la función tangente $f(x) = a \tan(bx + c) + d$, se ve obstaculizado cuando este se realiza con recursos tradicionales cuaderno, pizarrón y calculadora. Ante esta dificultad, es necesario diseñar situaciones de enseñanza y aprendizaje más eficaces que incorporen el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Por consiguiente, para dar respuesta a esta problemática se propone la presente estrategia didáctica con la finalidad de que el alumno realice una transformación rígida y no rígida a la gráfica de la función tangente, incorporando en su realización el uso de las TIC, al utilizar como recurso didáctico el software dinámico e interactivo GeoGebra. Esta estrategia didáctica está diseñada para aplicarse a los alumnos del CCH que cursan la unidad III “Funciones Trigonométricas” perteneciente al Programa de Estudios de Matemáticas IV.

El aporte principal de este trabajo es potenciar, a través del empleo de un software dinámico e interactivo como lo es GeoGebra, la comprensión conceptual concerniente al comportamiento gráfico de la función tangente en relación a la variación de cada uno de sus parámetros.

Palabras clave: Función trigonométrica tangente, GeoGebra, TIC, transformación rígida y no rígida.

Introducción

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su implementación en el ámbito educativo ha abierto un abanico de posibilidades para la innovación educativa. La utilización de software matemático (dinámico e interactivo) dentro y fuera del aula potencia la comprensión de conceptos relacionados con el comportamiento gráfico de funciones algebraicas y funciones trascendentes, entre éstas últimas, la función tangente. Según Santos, (2000) el uso de la tecnología, permite establecer representaciones exactas de configuraciones geométricas y que estas pueden ayudar a los estudiantes en la visualización de relaciones matemáticas. En este sentido, el estudio gráfico permite desarrollar procesos cognitivos, éstos según Ríos (2004), son los procesos básicos: observación, comparación, clasificación, definición, análisis, síntesis, memorización, inferencia y seguir instrucciones; y los procesos de alto nivel: tomar decisiones, resolver problemas y la creatividad.

Desarrollo

Propuestas de uso de TIC.

Objetivos.

Como resultado de las actividades que se enmarcan en la presente estrategia didáctica, se espera que los alumnos puedan:

- Efectuar una transformación rígida y no rígida a la gráfica de la función tangente, es decir que la expandan o la contraigan (transformación no rígida); la reflejen, la desplacen horizontal y/o verticalmente (transformación rígida).
- Establecer relaciones entre los valores de los parámetros de la función y la representación gráfica de esta misma.

Actividades a realizar por parte del profesor:

- Elaborar en GeoGebra la función trigonométrica tangente $f(x) = a \tan(bx + c) + d$ con sus respectivos deslizadores, uno para cada parámetro.
- Orientar y guiar a los alumnos en las actividades a realizar a lo largo de la estrategia didáctica.

Actividades a realizar por parte de los alumnos:

- Operar los deslizadores del software GeoGebra (los cuales, representa los parámetros asociados a la función), para llevar a cabo la transformación rígida y/o no rígida de la gráfica de la función tangente.
- Observar cómo se comporta la gráfica de la función tangente, cuando se varía un parámetro y se fijan los restantes.
- Formular conclusiones referentes a la transformación rígida y no rígida de la gráfica función tangente.

TIC que se utilizarán: Computadora, internet y GeoGebra (software dinámico e interactivo).

Descripción y ejemplo del tipo de trabajo esperado por parte de los alumnos.

Esta estrategia didáctica consta de tres actividades, las cuales son:

- Actividad de apertura. Se aplica un examen diagnóstico para activar los conocimientos previos de los alumnos.
- Actividad de desarrollo. Se forman equipos de trabajo para llevar a cabo el análisis del comportamiento gráfico de la función tangente, al variar cada uno de sus parámetros (utilizando el software Geogebra) y se sacan conclusiones.
- Actividad de cierre. Se propone un problema para evaluar los aprendizajes logrados.

2.1 Primera estrategia

Fase de apertura.

Recursos: hoja del examen diagnóstico.

Actividad 1. Activar conocimientos previos.

El profesor aplica un examen diagnóstico, para que los alumnos activen los conocimientos previos relativos a:

- a) Amplitud de la gráfica (Factor de expansión o contracción).
- b) Frecuencia.
- c) Periodo.
- d) Desplazamiento horizontal.
- e) Desplazamiento vertical.

Los alumnos resuelven el examen diagnóstico.

A partir de la función trigonométrica coseno $f(x) = 3 \cos(2x - \pi) + 5$,

Determina:

- a) La amplitud de la gráfica (Factor de expansión o contracción).
- b) El periodo.
- c) La frecuencia.
- d) Desplazamiento horizontal.
- e) Desplazamiento vertical.

2.2 Segunda estrategia

Fase de desarrollo.

Recursos: computadora, internet y GeoGebra.

Actividad 2. Análisis del comportamiento gráfico de la función tangente.

El profesor le proporciona a cada alumno la hoja de actividad 2.

Los alumnos se organizan formando equipos de trabajo de 4 integrantes para llevar a cabo la actividad, utilizando como recurso didáctico el software de geometría dinámica GeoGebra.

Hoja de actividad 2

2.2.1 Análisis del parámetro “a” en el comportamiento gráfico de la función trigonométrica $f(x) = atan(bx + c) + d$ Ec. (1)

Para que analices el comportamiento gráfico de la función tangente en relación al parámetro “a”, fija los valores de los otros parámetros, a manera de ejemplo sustituye $b = 1$, $c = 0$ y $d = 0$ en la Ec. (1). Por lo cual $f(x) = atan(x)$ Ec. (2).

Mueve el deslizador marcado con la letra a y observa cómo se comporta la gráfica de la función al variar el valor de a de -20 a 20 . A manera de ejemplo varía el parámetro a asignándole valores de 1 a 3 y observa cómo se comporta la gráfica. En la Fig. 1, se muestran las gráficas de las funciones $f(x) = tan(x)$ (gráfica de color rojo, $a = 1$) y $f(x) = 3tan(x)$ (gráfica de color azul, $a = 3$).

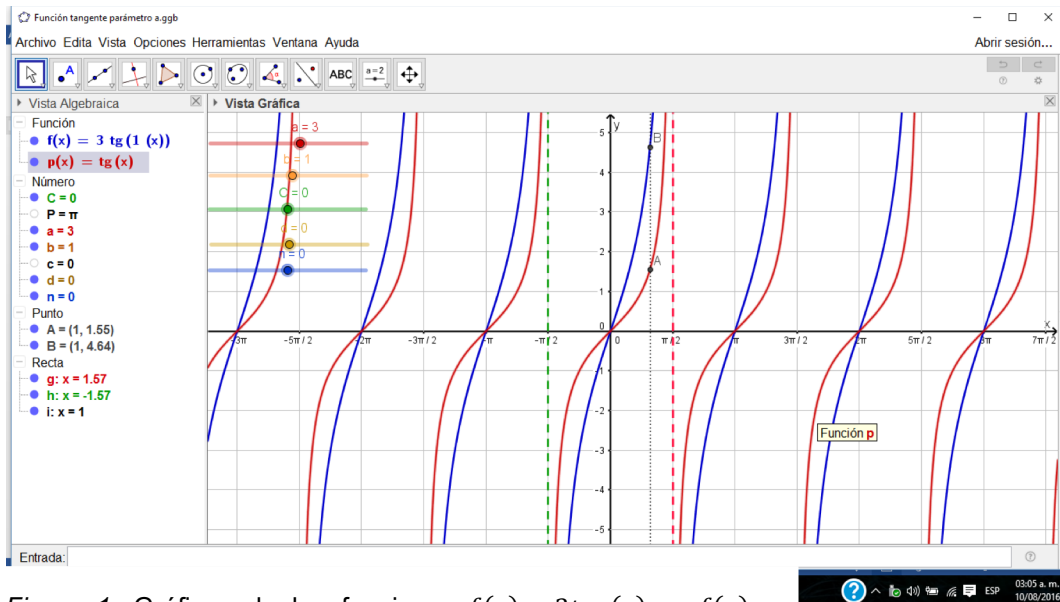


Figura 1. Gráficas de las funciones $f(x) = 3tan(x)$ y $f(x) =$

Para concluir el análisis del comportamiento gráfico de la función tangente en relación a la variación del parámetro a , contesta lo siguiente:

- Quando el valor del parámetro a es mayor que cero y menor que uno, la gráfica de la función tangente se _____, en relación a la gráfica de la función de referencia (la función de referencia es la que se obtiene cuando $a = 1$, es decir, $f(x) = \tan(x)$)
- Quando el valor del parámetro a es mayor que uno, la gráfica de la función tangente se _____, en relación a la gráfica de la función de referencia.

2.2.2 Análisis del parámetro “b”

Para que analices el comportamiento gráfico de la función tangente en relación al parámetro b , fija los valores de los otros parámetros, a manera de ejemplo sustituye $a = 3$, $c = 0$ y $d = 0$ en la Ec. (1). Por lo cual $f(x) = 3\tan(bx)$ Ec. (3).

Mueve el deslizador marcado con la letra b y observa cómo se comporta la gráfica de la función al variar el valor de b de -20 a 20 . A manera de ejemplo varía el parámetro b asignándole valores de 1 y 2 y observa cómo se comporta la gráfica. En la Fig. 2, se muestra la gráfica de la función $f(x) = 3\tan(x)$ (donde $b = 1$) y en la Fig. 3, la gráfica de la función $f(x) = 3\tan(2x)$ (donde $b = 2$).

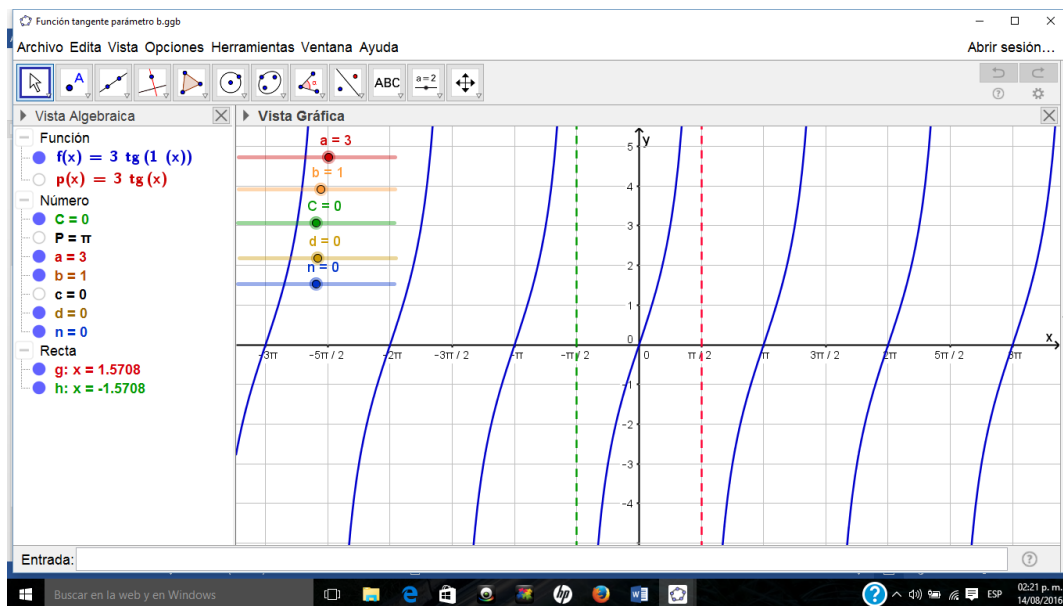


Figura 2. Gráfica de la función tangente $f(x) = 3\tan(x)$

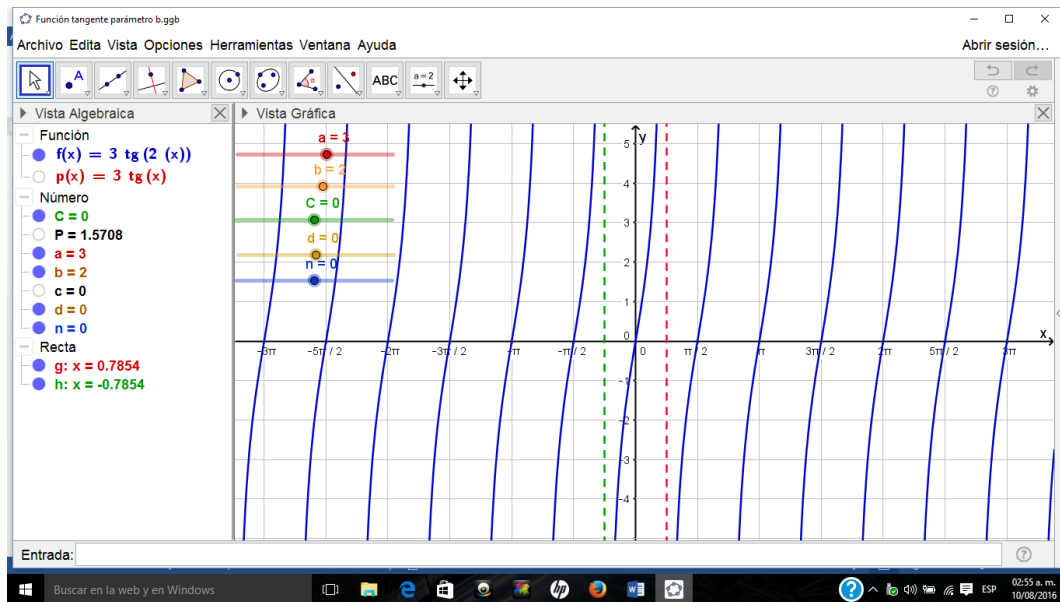


Figura 3. Gráfica de la función tangente $f(x) = 3\tan(2x)$

Para concluir el análisis del comportamiento gráfico de la función tangente en relación a la variación del parámetro b , contesta lo siguiente:

- Cuando $0 < b < 1$, las gráficas de las ramas de la función $f(x) = 3\tan(x)$ se _____ horizontalmente.
- Cuando $b > 1$, las gráficas de las ramas de la función $f(x) = 3\tan(x)$ se _____ horizontalmente.
- Se dice que una función f es periódica si existe un número real positivo k tal que $f(x + k) = f(x)$. El valor mínimo de k es el periodo de la función f . Tomando en cuenta lo anterior, determina el periodo de la función tangente cuando $b = 1$.

2.2.3 Análisis del parámetro “c”

Para que analices el comportamiento gráfico de la función tangente en relación al parámetro c , fija los valores de los otros parámetros, a manera de ejemplo sustituye $a = 3, b = 2$ y $d = 0$ en la Ec. (1). Por lo cual $f(x) = 3\tan(2x + c)$. Ec. (4).

Ahora extrae como factor común a 2 del argumento de la función de la Ec. (4) y sustituye c por $2C$, lo que lleva a $f(x) = 3\tan(2(x + C))$. Ec. (5)

Mueve el deslizador marcado con la letra C y observa cómo se comporta la gráfica de la función al variar el valor de C de -20 a 20 . A manera de ejemplo varía el parámetro C asignándole valores de 0 y -1 y observa cómo se comporta la gráfica. En la Fig. 4, se muestran las gráficas de las funciones $f(x) = 3\tan(2x)$ (gráfica de color rojo, $c = 0$) y la de $f(x) = 3\tan(2(x - 1))$ (gráfica de color azul, $c = -1$).

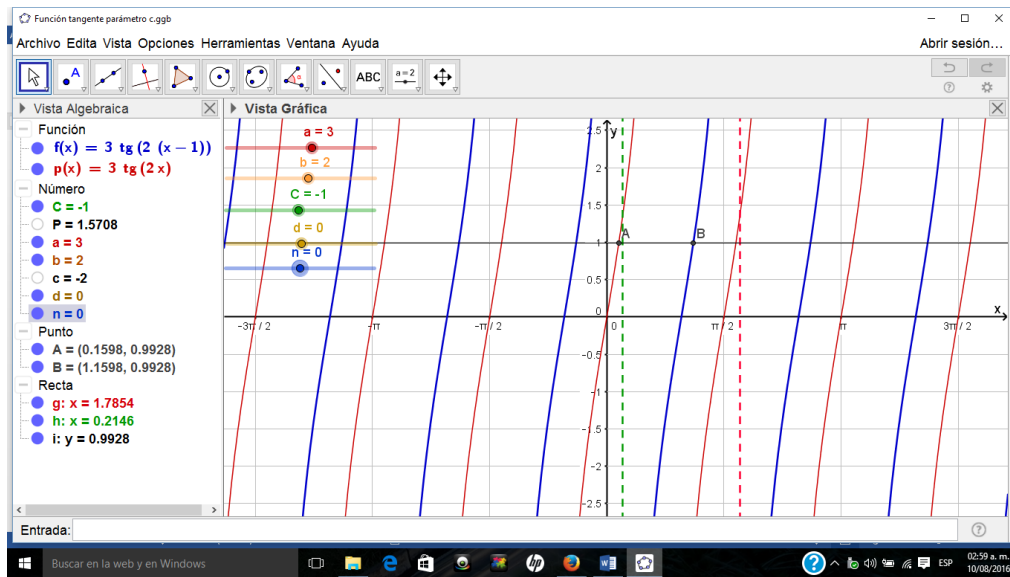


Figura 4. Gráficas de las funciones $f(x) = 3\tan 2(x-1)$ y $f(x) = 3\tan 2x$

Completa las conclusiones siguientes:

- a) Si $C > 0$, la gráfica de la función $f(x) = 3\tan 2(x-1)$ se traslada _____ unidades hacia la _____.
- b) Si $C < 0$, la gráfica de la función $f(x) = 3\tan 2(x-1)$ se traslada _____ unidades hacia la _____.

2.2.4 Análisis del parámetro “d”

Para analizar el comportamiento gráfico de la función tangente en relación al parámetro d , Fija los valores de los otros parámetros, a manera de ejemplo $a = 3, b = 2$ y $C = -1$, y sustituye estos valores en la Ec. (1). Por lo cual, obtienes $f(x) = 3\tan 2(x-1) + d$. Ec. (6).

Mueve el deslizador marcado con la letra d y observe cómo se comporta la gráfica de la función al variar el parámetro d de -20 a 20 . A manera de ejemplo, varía el parámetro d asignándole valores de 0 y 2 y observa cómo se comporta la gráfica. En la Fig. 5, se muestran las gráficas de las funciones $f(x) = 3\tan 2(x-1)$ (gráfica de color rojo, $d = 0$) y la de $f(x) = 3\tan 2(x-1) + 2$ (gráfica de color azul, $d = 2$).

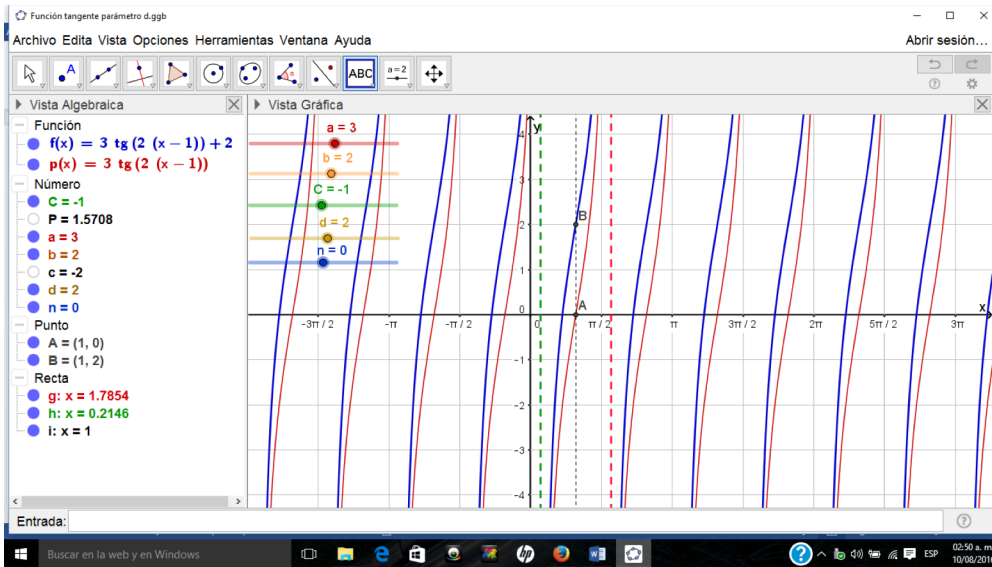


Figura 5. Gráficas de las funciones $f(x) = 3\tan 2(x - 1)$ y $f(x) = 3\tan 2(x - 1) + 2$

Completa las conclusiones siguientes.

Si $d > 0$, la gráfica de la función $f(x) = 3\tan 2(x - 1)$ se traslada _____ unidades hacia _____.

Si $d < 0$, la gráfica de la función $f(x) = 3\tan 2(x - 1)$ se traslada _____ unidades hacia _____.

2.2.5 Análisis grupal de la solución

En el salón de clases, el profesor promueve y orienta la discusión grupal; mientras que los alumnos expresan de manera argumentada sus opiniones, a la vez que escuchan, evalúan y emiten sus puntos de vista en relación a las opiniones expresadas por sus pares con tolerancia y respeto.

2.3 Tercera estrategia

Actividad de cierre

Recursos: hoja de examen.

Actividad 3. Evaluación de los aprendizajes que se espera lograr.

El profesor proporciona a cada uno de los alumnos la hoja de actividad 3 (examen).

Los alumnos resuelven el examen.

En la función trigonométrica $f(x) = 4\tan\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 8$ determina:

1. El valor del factor de expansión o contracción.
2. El valor del parámetro b .
3. El valor del parámetro C .

4. El valor del parámetro d .
5. El desplazamiento de fase $-\frac{c}{b}$
6. El periodo.

La función trigonométrica $f(x) = \tan\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 10$, puede obtenerse a través de una transformación rígida, desplazando la gráfica de la función $f(x) = \tan(x)$ _____ unidades hacia la _____ y _____ unidades hacia la _____.

Resultados

Los resultados esperados por el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las TIC son que los alumnos puedan

- ❖ Expandir o contraer la gráfica de la función tangente (parámetro a).
- ❖ Desplazar horizontalmente la gráfica de la función tangente (parámetros b y c , mediante la razón $\frac{c}{b}$).
- ❖ Desplazar verticalmente la gráfica de la función tangente (parámetro d).
- ❖ Determinar el periodo de la función trigonométrica tangente (mediante la relación $P = \frac{\pi}{b}$, $b > 0$).
- ❖ Determinar la función trigonométrica asociada a la tangente desplazada.

Conclusiones y aportes del trabajo.

La inclusión del software GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje, potencia en los alumnos, la comprensión conceptual del papel que juega cada uno de los parámetros a , b , c y d en el comportamiento gráfico de la función tangente $f(x) = a \tan(bx + c) + d$, al variar cada uno de éstos; y a partir de esta comprensión sean capaces de llegar a generalizaciones como las siguientes:

- ✓ Parámetro a . Si $a > 1$, la gráfica de la función $f(x) = a \tan(bx + c) + d$ se expande por un factor a . Si $0 < a < 1$, la gráfica de la función se contrae por un factor a .
- ✓ Parámetro b . Si $b > 1$, el periodo de la función ($P = \frac{\pi}{b}$) es menor a π (la gráfica se contrae horizontalmente). Si $b < 1$, el periodo de la función es mayor a π (la gráfica se expande horizontalmente).
- ✓ Parámetro c . Si $c > 0$, entonces la gráfica de la función $f(x) = a \tan(bx) + d$, se desplaza $\frac{c}{b}$ unidades hacia la izquierda. Si $c < 0$, entonces la gráfica de la función se desplaza $\frac{c}{b}$ unidades hacia la derecha.

- ✓ Parámetro d . Si $d > 0$, la gráfica de la función $f(x) = a \tan(bx + c)$ se desplaza d unidades hacia arriba. Si $d < 0$, la gráfica de la función se desplaza d unidades hacia abajo.

Referencias

Ríos, P. (2004). La aventura de aprender. (Ed. 4). Caracas, Cognitus.

Santos, M. (2000). Students' approaches to the use of technology in mathematical problem solving. Paper presented at the working group Representation and Mathematics Visualization. PMENA, Tucson Arizona.

La Investigación Documental como Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Ingeniería: una propuesta para acercar a los alumnos a problemas fundamentales y de frontera en el área⁶

Jesús Cruz Guzmán

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
cruz@unam.mx

Jessica Páez Arancibia

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
jessica@unam.mx

Juan Espinosa Rodríguez

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
juaner@unam.mx

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

El proyecto promueve el uso de la e-infraestructura en la enseñanza de las ciencias naturales y la ingeniería, con el objetivo de crear oportunidades para los estudiantes que les permita acercarse a los problemas de la ciencia y tecnología actuales, con uso de métodos emergentes que la e-infraestructura proporciona, promoviendo una colaboración interdisciplinaria, usando herramientas computacionales distribuidas, bases de datos y tecnologías de acceso abierto, como las que hoy día son utilizadas en las fronteras del descubrimiento científico.

El proyecto está dirigido al desarrollo de una cultura metodológica para la investigación. A fomentar el uso de bancos de información disponibles en el ámbito científico y tecnológico que permita a los alumnos acercarse a problemas de frontera, en el campo de su formación profesional, relacionados con las asignaturas que cursan, a través de un trabajo de investigación dirigido, basado en búsquedas de información especializada; sistematizando la información, elaborando reportes que sintetizan la información recopilada.

Se pretende además, promover la participación, el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo fundamentado en los conceptos teóricos del constructivismo social, en donde el alumno puede construir y reconstruir sus saberes en conjunción con sus otros.

⁶ Basado en el trabajo desarrollado en el Proyecto PAPIME: PE101213

Se usa una plataforma de administración de contenidos para actividades relacionadas con el trabajo de investigación, actividades asociadas con el desarrollo de temas de la asignatura, además de facilitar el seguimiento de las actividades realizadas por los alumnos.

Palabras clave: Investigación Científica en Educación, Innovación Educativa, Alfabetismo Informacional, Enseñanza en Ingeniería.

Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales y de las ingenierías se enfrenta con frecuencia a grandes dificultades derivadas de la complejidad de los conceptos que conforman el cuerpo de conocimientos del área y de las transformaciones radicales en sus concepciones y en su desarrollo provocadas por el avance de la ciencia y la aparición de procesos de alta tecnología [Moore 2014, Zea 2014, Morison 2014]. El uso de la computadora como recurso didáctico ha permitido abordar problemas en el aula que anteriormente era inimaginable tratar lo que ha nutrido la docencia de diversas asignaturas, ya sea a través del uso de simuladores, del estudio de casos prácticos o con la representación visual de diversos aspectos relacionados con un fenómeno o proceso.

Sin embargo, en las asignaturas llamadas básicas, difícilmente se encuentran nuevos enfoques y los contenidos de los programas, así como la metodología de enseñanza empleada, casi permanecen inalterados.

Tomando como ejemplo el caso de la enseñanza del electromagnetismo, que es un área de conocimiento que forma parte del currículo de diversas carreras de ciencias e ingeniería, los contenidos de los programas, así como los textos publicados sobre el tema han permanecido casi inalterados a pesar de la revolución en sus fundamentos que se dio durante el siglo pasado y de la transformación tecnológica que trajeron consigo. A cien años de la publicación de los trabajos de Albert Einstein, que sentaron las bases de la teoría de la relatividad, resulta sorprendente que los textos de electromagnetismo solo la incluyan en alguno de sus capítulos y no como uno de sus

fundamentos. Los fundamentos de la física cuántica también se encuentran totalmente ausentes de dichos temarios a pesar de que la tecnología actual está basada profusamente en fenómenos cuánticos. En una investigación bibliométrica realizada en agosto de 2012 en la base de datos IEEE, usando las palabras electric OR electrical, electronic OR electronics, photonic OR photonics se puede apreciar que la importancia significativa de estos términos se ha modificado en el transcurso del tiempo; por ejemplo en el periodo que va de 1888 a 1960 el peso específico de las investigaciones en cada área fueron respectivamente 54%, 34% y 11%; en la actualidad son 25%, 32% y 41%; sin que a la fecha se incluyan estos temas tanto en la curricula como en la bibliografía a pesar de su relevancia (Fig. 1).

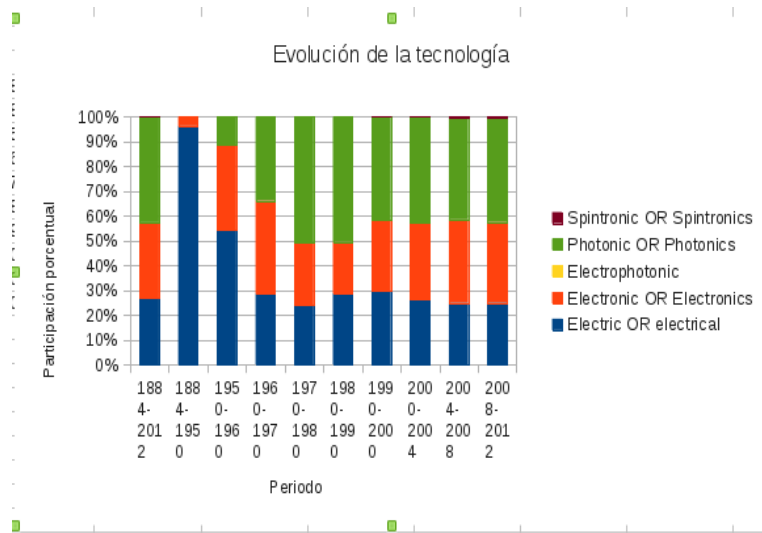


Fig. 1 Frecuencia de publicaciones en IEEE en diversas áreas de electromagnetismo (2012).

En tal virtud, la línea de desarrollo propone una actividad central basada en guiar a los alumnos en la realización de una investigación monográfica sobre temas científicos y tecnológicos de frontera en los temas relacionados con la asignatura. El proyecto tiene un carácter multidisciplinario, lo cual motiva al alumno a trabajar en equipo y a valorar la importancia de la interacción social en el aprendizaje, permitiéndole a su vez ser más eficaz [Ferreiro 2009, Palavitsinis 2011]. De esta manera, el aprendizaje cooperativo incrementa la posibilidad de éxito por parte del estudiante, gracias también a la participación y orientación del profesor, quién lo ayuda a acercarse más a los conceptos fundamentales y problemas de frontera, además de inducirlo a la posibilidad de participar en un proyecto de investigación monográfica o de desarrollo de una aplicación relacionada con problemas reales del entorno [Diaz Barriga 2010].

Desarrollo

Para el caso de experiencias docentes dentro del aula, describa al menos los siguientes elementos:

- Objetivo y descripción de las actividades realizadas.
- TIC utilizadas por el docente y los alumnos.
- Ejemplos de trabajos de alumnos.

Para el desarrollo del trabajo se implementa una labor de tutoría para que los alumnos de cada grupo asignatura participante realicen un trabajo de investigación monográfica durante el semestre, sobre problemas científicos y tecnológicos de frontera relacionados con la asignatura, organizados en equipos de trabajo integrados con un máximo de tres participantes, teniendo como objetivos:

- Acercar a los estudiantes a los problemas científicos y tecnológicos de frontera, relacionados con la asignatura que estudian, en su campo profesional
- Estimular el interés de los estudiantes en temas de actualidad relacionados con la asignatura.
- Capacitar al alumno en:
 - Desarrollo de estrategias de investigación; Técnicas de investigación documental
 - Desarrollo de habilidades para el trabajo en línea; el uso de bancos de datos de información bibliográfica
 - Desarrollo de habilidades para la redacción y presentación de trabajos, así como participación en eventos de divulgación
 - Aprendizaje de herramientas de edición de textos técnicos y científicos (LaTex)
 - Motivación y desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo

En la metodología del trabajo se consideran seminarios y talleres de búsqueda de información, así como de preparación de documentos técnicos y científicos. Esta actividad se ha desarrollado durante varios semestres usando una guía que permite hacer un recorrido por diversas fuentes de información accesibles a través del sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, particularmente la Biblioteca Digital (BID), www.dgb.unam.mx). Durante el desarrollo del trabajo semestral se imparten talleres a los alumnos sobre el uso de estas herramientas, promoviendo el desarrollo de competencias en alfabetismo informacional [Zhelyazova 2011, Akbar 2012, Bringula 2014].

La guía del trabajo de investigación comprende 14 etapas distribuidas a lo largo del semestre, con una duración de una semana por etapa. En la Fig. 2 se muestra la portada de la página que contiene esta información.

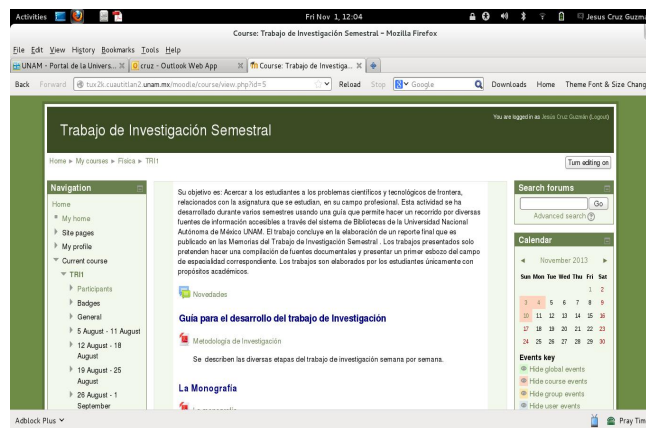


Fig. 2 Recopilación de las actividades realizadas por equipo de trabajo durante en semestre.

Los avances de cada etapa son puestos en una plataforma digital de administración de contenidos (Fig. 3), en la versión actual se puede consultar en: <http://tux2k.cuautitlan2.unam.mx/moodle3>.



Fig. 3 Plataforma usada para el desarrollo del Trabajo de Investigación

Un aspecto que se atiende en particular es la actualidad del tema elegido, el uso adecuado de los recursos, la forma correcta de citar las fuentes. La elaboración del trabajo final concluye con la edición de unas memorias e incluye la presentación de carteles elaborados por los estudiantes. Con el objeto de iniciar al alumno en el uso de procesadores de textos técnicos y científicos, además de que las memorias tengan una calidad de edición adecuada, es requisito que la elaboración del trabajo escrito sea mediante LaTeX.

Los trabajos que se producirán solo pretenden ser una compilación de fuentes documentales y presentar un primer esbozo del campo de especialidad correspondiente. Los trabajos serán elaborados por los estudiantes con la asesoría de los participantes de este proyecto quienes supervisarán que la metodología aplicada sea la adecuada.

Trabajo en equipo.

El trabajo en equipo es el fundamento del trabajo colaborativo. Colaborar es complicado cuando no hay empatía o entendimiento entre nuestros estudiantes, por lo que es importante que el profesor motive o promueva las actitudes necesarias para el buen entendimiento y el trabajo sincronizado entre grupos. Entre algunas de las actitudes necesarias, se encuentran las siguientes: Compromiso, Disposición, Colaboración, Respeto, Responsabilidad, Comunicación asertiva, Tolerancia, Flexibilidad, Adaptación a los cambios, Proactividad, Honestidad y confianza.

A su vez existen situaciones o factores que pueden complicar el trabajo en equipo y que en medida de lo posible se deben evitar. Situaciones tales como: Objetivos mal planteados, Falta de liderazgo, Incapacidad en el manejo de conflictos, Mala distribución del trabajo, Desmotivación, Poca motivación, Escaso seguimiento o supervisión por parte del profesor

Es importante indicar, que en el presente proyecto, se recurrió a algunas actividades didácticas, con la finalidad de estimular el trabajo en grupo y la colaboración por parte de los estudiantes, entre algunas de las actividades se encuentran las siguientes: Mesas de discusión en clase, Técnica del rompecabezas.- Se establece un tema de investigación, se forman grupos de dos o tres alumnos y a cada uno se le asignan diferentes actividades. Revisión por pares.- Se crean grupos de exposición y grupos de alumnos en calidad de arbitraje. Se realiza la actividad y luego se repite cambiando roles. Rallys de solución de problemas por equipos. En las actividades realizadas se incluye en la primera semana: Selección del tema de investigación: Título, Coformación del equipo de trabajo, Justificación del tema elegido, Delimitación del tema, Cronograma y organigrama, Palabras clave; del artículo de referencia identificar de 3 a 5 palabras clave y en la segunda semana: Definición de objetivos. Revisión de primer artículo de referencia (Del primer artículo entregar el "abstract" del artículo seleccionado y la traducción del mismo en caso de que el original no este en español o un resumen). Objetivos Generales, objetivos específicos.

Resultados

Durante el desarrollo del proyecto se ha logrado un avance importante en el cumplimiento de sus objetivos. Ya que los temas que eligen los alumnos para desarrollar su trabajo de investigación están relacionados siempre con problemas científicos y tecnológicos de frontera, relacionados con la asignatura que estudian, en su campo profesional, en virtud de que la metodología que seguimos para conducir el trabajo de los alumnos nos permite garantizar que los temas elegidos siempre sean temas de actualidad; ya que la elección del tema debe basarse en un artículo publicado en alguna revista de investigación científica o tecnológica, o bien de divulgación reciente, es decir que haya sido publicado dentro de los últimos cinco años a la fecha de elección del tema por los estudiantes. Los temas abordados por los alumnos así lo muestran.

Un resultado importante que pudimos observar es que efectivamente la calidad de los trabajos de investigación, hecho por alumnos que ya habían participado durante el semestre anterior, es mucho mayor ya que saben cómo utilizar los recursos de la biblioteca digital de la UNAM y la búsqueda de referencias la pueden hacer con mas efectividad y son capaces de seleccionar referencias que se ajustan mejor a los objetivos que ellos mismos se propusieron. Algunos ejemplos de búsquedas hechas en distintos bancos de datos se presentan en la Fig. 4.

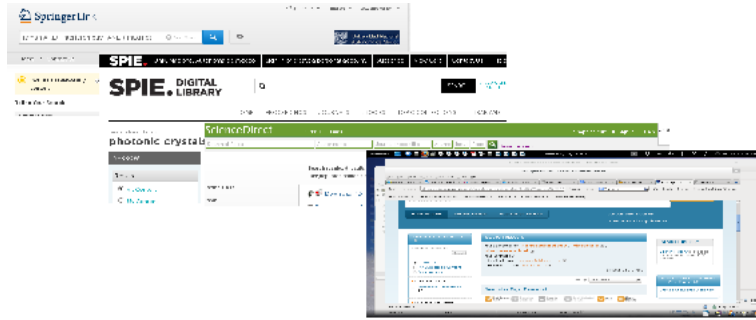


Fig. 4 Resultados de búsqueda de información relevante.

En esta etapa del proyecto se incluyeron dos eventos de presentación del estado de avance del trabajo que nos permitieron dar un mejor seguimiento al trabajo de los equipos integrados:

- 1.- Selección del Tema de Investigación (Presentación de cada tema elegido ante el grupo)
- 2.- Presentación de avances (Después de la elaboración de las fichas de trabajo correspondientes a los artículos seleccionados de la revistas electrónicas de la Biblioteca Digital de la UNAM).

Lo cuál permitió mejorar la calidad de las monografía realizadas (Fig. 5)

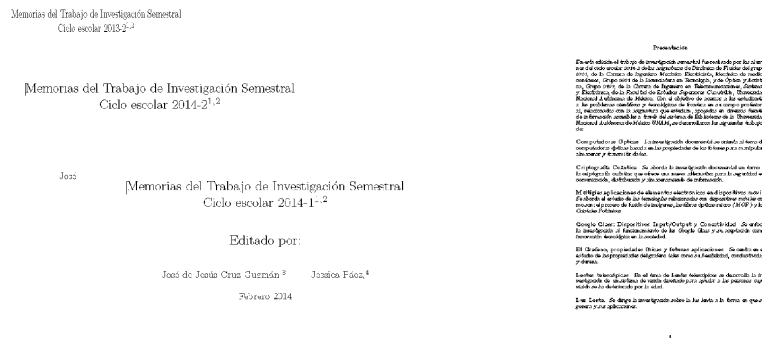


Fig. 5 Portadas de algunas de las memorias publicadas del Trabajo de Investigación Semestral

En cuanto a las habilidades para la presentación de trabajos, la participación de los alumnos en la videograbación de sus presentaciones, fue una experiencia importante para ellos que en su mayoría tuvieron la disposición de asistir a la grabación después de la presentación del trabajo en el Symposium correspondiente. Algunos carteles elaborados por los alumnos y una fotografía de uno de los eventos se muestran en la Fig. 6.



Fig. 6 Simposio de Presentación de Reportes Finales.

En lo que respecta al trabajo en equipo, se observó disposición y en general buena actitud en los alumnos como consecuencia de la motivación resultante por el buen amalgamiento de grupos para el trabajo colaborativo. A su vez, aprender en grupo permitió a los estudiantes entrar a una dinámica de construcción y reconstrucción de conocimientos, gracias a la retroalimentación existente entre los mismos, situación siempre seguida de cerca, supervisada, apoyada y retroalimentada por el profesor [Pimienta Prieto 2007].

En lo que corresponde al uso de editores de textos científicos, la existencia de varios sitios que han puesto en línea al procesador de textos LaTeX (<https://www.sharelatex.com/>, <https://www.writelatex.com/>, etc.), simplificó mucho el acceso; lo que facilitó que los alumnos tuvieran la posibilidad de empezar a usarlo desde la primera sesión del seminario que se impartió.

Conclusiones y aportes del trabajo

La participación de los alumnos en un proyecto de investigación le permite adquirir y comprender mejor los conceptos fundamentales de las asignaturas y le da bases sólidas para su formación profesional.

Los alumnos se motivan cuando participan activamente en la elección de un tema de investigación que parte de sus propios intereses. Lo anterior permite introducirlos en el conocimiento del área, así como de la metodología de investigación con una actitud positiva.

Los alumnos aprenden más, se motivan, se apoyan y se retroalimentan, siempre y cuando exista un ambiente que favorezca el trabajo colaborativo. Por lo que es importante la supervisión y la asistencia continua por parte del profesor.

Los alumnos se interesan en la asignatura cuando se acercan a las fuentes de información arbitradas y actuales, que contienen el conocimiento de frontera.

Aún cuando los alumnos desconocen la metodología de investigación, su participación en el desarrollo de un proyecto que tiene como punto de partida su propio interés, les permite participar exitosamente en el desarrollo del tema obteniendo resultados de buena calidad académica.

Cuando los alumnos inician su participación en el proyecto en términos generales desconocen los recursos digitales que ofrece la UNAM a través de la DGB, sin embargo, su participación en un trabajo de investigación les permite conocer y utilizar eficazmente dichos recursos.

Algunos resultados del proyecto: La Investigación Documental como Apoyo a la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Ingeniería se pueden consultar en: <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/tis/>

Referencias

- Tamara J. Moore, et al, STEM Integration in the Middle Grades: A Case Study of Teacher Implementation, IEEE, 2014
- Gordon Morison, Jenkins M. D., Buggy T., Barrie P., AN IMPLEMENTATION FOCUSED APPROACH TO TEACHING IMAGE PROCESSING AND MACHINE VISION – FROM THEORY TO BEAGLEBOARD, Proceedings of the 6th European Embedded Design in Education and Research, IEEE, 2014
- Claudia M. Zea, Rodríguez A., Bueno N. A., An Innovation Model in Curriculum Design for Teaching Engineering at Universidad EAFIT, IEEE, 2014
- Ferreiro Gravié Ramón, (2009), Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo : Método Eli, México : Editorial Trillas, 2009
- Nikos Palavitsinis, Protonotarios V., Manouselis N., Applying Analytics for a Learning Portal: the Organic.Edunet Case Study, LAK'11, February 27-March 1, 2011, Banff, AB, Canada. ACM
- Diaz Barriga Arceo Frida, (2010), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo : una interpretación constructivista, México : McGraw-Hill Interamericana, c2010
- Pimienta Prieto Julio, (2007), Metodología constructivista : guía para la planeación docente, Naucalpan, Estado de México : Pearson Educación
- Boyanka Zhelyazova, Miltchev R., Problems and solutions for creating and using virtual models of forest ecosystems, International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'11, ACM, June 16–17, 2011, Vienna, Austria.
- Monika Akbar, Shaffer C. A., Fox E. A., Deduced Social Networks for an Educational Digital Library, JCDL'12, ACM, June 10–14, 2012, Washington, DC, USA.
- Rex P. Bringula, Lim P. J. G., Amador S. M. S., "Why computing students are not using e-resources?": Evidence from the University of the East, WCCCE'14, ACM, May 2-3, 2014, Richmond, British Columbia, Canada.

Uso de algunas herramientas TIC para abordar el tema de energías renovables en México

Jesús Martínez Camaño

ENP Plantel 4

1957camano@gmail.com

Javier Padilla Robles

ENP Plantel 4

jpr66@unam.mx

Alan Paz Martínez

ENP Plantel 4

alpazmar@gmail.com

Línea temática Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

Uno de los problemas más importantes que actualmente enfrenta el país es el energético. Ante la escasez de los recursos naturales así como el incremento del costo de combustibles a nivel internacional se está recurriendo a la generación y aprovechamiento de otras fuentes de energía distintas a las tradicionales.

En el presente trabajo se abordan algunas actividades con el fin de que los alumnos de la materia de Física III de la ENP analicen los diferentes tipos de energías renovables a través de una investigación documental en la Web, mediante la elaboración de documentos en línea con google drive y creación de videos a fin de que valoren el uso de estas energías en el desarrollo del país.

A través de las actividades propuestas se pretende que los alumnos desarrollen la habilidad para trabajar de manera colaborativa, principalmente a través de las herramientas de google drive, así como la habilidad para buscar información confiable en sitios de internet y que posteriormente puedan compartir sus resultados y hacer aportaciones a otros.

Palabras clave: energía renovable, herramientas TIC, bachillerato, investigación.

Desarrollo

Las actividades se desarrollan en distintas etapas que comprenden sesiones tanto presenciales como de trabajo en línea. Los equipos de trabajo están conformados de 4 a 5 integrantes y las actividades presenciales se desarrollan en los laboratorios de ciencias que cuentan con computadoras con conexión a internet.



Figura 1 Laboratorios de ciencias de la ENP

Primera etapa. Búsqueda de información (presencial)

Objetivo: buscar información en internet sobre el tema de energías renovables en sitios confiables utilizando estrategias de búsqueda.

Recursos utilizados:

- Laboratorio de ciencias.
- Computadoras con conexión a internet.
- Proyector.
- Microsoft office.
- Grupo de Facebook

Descripción de las actividades

El profesor:

1. Organiza a los alumnos en equipos de 4 a 5 integrantes en el nuevo laboratorio de ciencias.
2. Da una breve introducción sobre el problema energético que actualmente se presenta tanto a nivel nacional como internacional. Sondea las ideas previas acerca de los tipos de energía existentes, seleccionando y discutiendo con el grupo cuáles pueden ser consideradas como renovables, sustentables o alternas.
3. Solicita a los equipos buscar información acerca de las energías renovables en internet dando como ejemplos sitios confiables como el instituto de energía renovables de la UNAM, la secretaria de energía, asociación mexicana de energía eólica, bibliotecas digitales y otras fuentes. Da ejemplos de algunas estrategias de búsqueda como palabras clave y uso de operadores booleanos (AND, OR, NOT).

4. Al final se la sesión dará a conocer el trabajo que presentarán los equipos para la segunda sesión presencial, para ello:

a. Sorteará los tipos de energías renovables y su generación-uso en una comunidad mexicana que deberá investigar cada equipo y dará los lineamientos para su presentación mediante el cañón con el que cuenta el laboratorio de ciencias.

Indicará la forma en que los alumnos trabajarán de manera colaborativa en google drive para realizar y, posteriormente, compartir su presentación en el grupo de Facebook.

Los alumnos:

1. Generan en el procesador de texto (Word) un cuadro comparativo de los distintos tipos de energías renovables con el siguiente contenido: tipo de energía, definición (características), ventajas, desventajas, estrategias de búsqueda y fuente de la información (liga).

2. Una vez hecha la investigación y el cuadro comparativo lo comparten en el grupo de Facebook y lo proyectan al resto de la clase participando cada uno de los integrantes del equipo.

3. Participan en la plenaria sobre las conclusiones de esta actividad, nombrando a un representante del equipo para ello.

Ejemplos de los trabajos realizados:

Tipode Energía	Definición y Características	Ventajas	Desventajas	Estrategias de búsqueda	Fuente
Solar	Se produce en el Sol debido a la continua reacción termonuclear que en su interior se lleva a cabo a temperaturas de varios millones de grados. -Es una energía que se puede encontrar en diversas partes del planeta tierra	Esta energía puede ser aprovechada por el ser humano por medios de dos formas de conversión: fotovoltaicas y fototérmicas.	-Alto coste en los equipos de conversión -Dañina para la salud (ya que altera la piel al exponerse directamente a esta energía.	And	http://www.anes.org/anes/index.php?option=com_wrapper&Itemid=11
Eólica	Energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas. - La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de zonas de alta presión atmosférica hacia otras adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales	-Es muy productiva en zonas de alta tención atmosférica -Es una energía de fácil acceso si se cuenta con el equipo necesario	-El equipo de conversión es extremadamente costoso - Imposible de almacenar -Incapacidad de controlar el aire	And	http://www.anes.org/anes/index.php?option=com_wrapper&Itemid=11

Figura 2 Cuadro comparativo de energías renovables

Aquí se presentan las ligas a otros cuadros comparativos:

[Cuadro comparativo 1](#)

[Cuadro comparativo 2](#)

[Cuadro comparativo 3](#)

[Cuadro comparativo 4](#)

[Cuadro comparativo 5](#)

Resultados

- Mediante esta actividad los alumnos reconocieron las principales características con las cuales se pueden identificar a las energías renovables y en qué sitios se puede obtener información confiable acerca de ellas.
- Algunas dificultades que se presentaron en su elaboración fueron:
 - a. Falta de formato en los cuadros (distintos tipos de fuente, copy and paste).
 - b. Mala comprensión del uso de operadores booleanos. Hasta cierto punto comprensible ya que esto requiere mayor tiempo, sobre todo si no se tienen claros los conceptos de teoría de conjuntos.
 - c. Al ser un documento redactado en Word, no se puede verificar la participación de todos los elementos del equipo en su elaboración.

Segunda etapa. Trabajo colaborativo (extra clase)

Objetivo: trabajar colaborativamente en la realización de una presentación del uso y generación de una energía renovable específica en una comunidad mexicana.

Recursos utilizados:

- Google drive
- Computadora con acceso a internet
- Grupo de Facebook

Descripción de las actividades

El profesor:

1. Sube tutoriales al grupo de Facebook sobre la creación de presentaciones en google drive y cómo compartirlas para trabajar colaborativamente.
2. Verifica la participación de los integrantes de los equipos en la elaboración de la presentación electrónica través de google drive. Dará la retroalimentación y comentarios pertinentes.

Los alumnos:

1. Buscan información en internet sobre una energía renovable en particular y su generación-uso en una comunidad mexicana haciendo énfasis en su carácter benéfico o perjudicial hacia el medio ambiente y la comunidad.

2. Elaboran una presentación electrónica de no más de 12 diapositivas (incluyendo portada) sobre su investigación utilizando para ello google drive. La presentación debe contener los siguientes elementos:

- Portada
- Introducción
- Descripción de la comunidad
- Descripción del proyecto de energía renovable
- Aspectos positivos y negativos hacia el medio ambiente y la comunidad
- Conclusiones
- Referencias

3. Comparten dicha presentación con el profesor a través de google drive con permisos de edición.

4. Presentan sus trabajos en la siguiente sesión presencial y, posterior a ello, los comparten en el grupo de Facebook.

Ejemplos de los trabajos realizados:



Figura 3 Presentación compartida en el grupo de Facebook

Otras presentaciones realizadas:

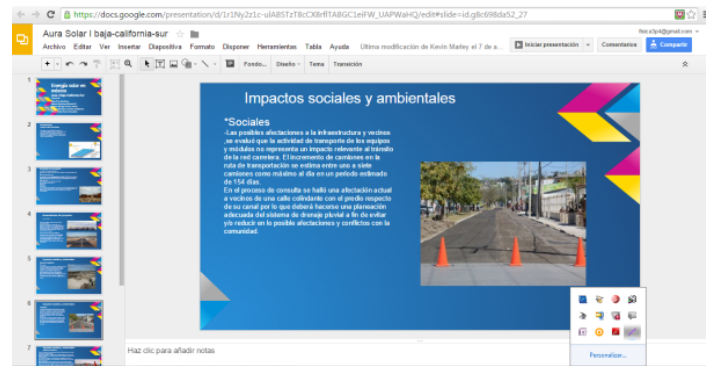
[Presentación de energía eólica en Oaxaca](#)



Presentación de biomasa en Michoacán



Presentación de energía solar en Baja California



Resultados

- En general, los distintos equipos de trabajo no tuvieron problemas para compartir la presentación entre ellos y con el profesor con permisos de edición para que este último pudiera proporcionar retroalimentación. Posteriormente, también, compartieron sus trabajos en los grupos de Facebook y retroalimentaron a los de los otros equipos.
- Se presentaron (en la siguiente sesión presencial) buenos, regulares y malos trabajos, pero lo interesante es que a través de google drive se pudo constatar la participación de todos los integrantes del equipo en la elaboración de los trabajos, aunque no faltaron algunos equipos en donde solamente un integrante realizaba la presentación y el resto se acreditaban como colaboradores, lo que les restaba puntos a su calificación.

Tercera etapa. Edición de video (extra clase)

Objetivo: Elaborar, con base en su investigación de uso-generación de una energía renovable en una comunidad mexicana, un video corto en Movie maker.

Recursos utilizados:

- Programa movie maker
- Youtube
- Grupo de Facebook

Descripción de las actividades

Previamente, en la segunda sesión presencial, los alumnos han expuesto sus presentaciones realizadas en google drive y al final el profesor ha indicado la última actividad que consiste en realizar un video sobre la generación y uso de una energía renovable en una comunidad mexicana, el cual se presentará durante la tercera sesión presencial y debe tener las siguientes características:

- Debe ser producido con base en un guión cuyo formato se proporciona a los alumnos en el grupo de Facebook.
- Duración entre 3 y 4 minutos.
- Editado en Movie maker.
- Formado principalmente de imágenes y con narración de todos los integrantes del equipo.
- Contar con música de fondo y efectos de video.
- Título al inicio del video y créditos al final.

Durante la actividad extra clase, el profesor:

1. Habilita en el grupo de Facebook tutoriales para la edición de video mediante el programa movie maker, así como el procedimiento para subirlo a YouTube y compartirlo.
2. Sube al grupo de Facebook un formato sobre el guión de video.
3. Realiza las observaciones necesarias a los guiones de video que le comparten los equipos a través de google drive y verificará la participación de todos sus integrantes en la elaboración del mismo..
4. Verifica los enlaces de los videos en Youtube que los distintos equipos han compartido en el grupo de Facebook.
5. Verifica los comentarios en el grupo por parte de los alumnos a por lo menos dos videos que han realizado los demás equipos.

Los alumnos:

1. Realizan de forma colaborativa el guión de video en google drive y lo comparten con el profesor.
2. Se organizan para realizar el video de forma colaborativa en movie maker como trabajo extra clase.
3. Suben el video a YouTube, comparten las ligas a sus videos y hacen comentarios a los trabajos de sus demás compañeros.

Ejemplos de los trabajos realizados:

Figura 4 Video compartido en Facebook



Otros videos realizados:

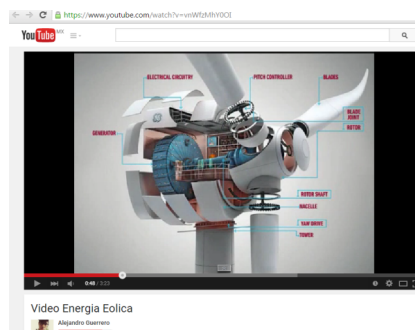
[Video sobre biomasa](#)



[Video sobre energía solar](#)



[Video sobre energía eólica](#)



Resultados

- En general, la mayoría de los videos tenían el problema de una mala edición en el audio, lo cual pudo haberse debido a que no se utilizó un micrófono adecuado o la música de fondo tenía un volumen demasiado alto.

Conclusiones

El integrar herramientas TIC para abordar un tema de Física favorece el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Ellos, al ser nativos digitales, cuentan ya con alguna experiencia en su manejo y únicamente las adecuan de acuerdo al tema que tienen que investigar.

Sin embargo, a pesar de ese manejo innato que poseen, sí es necesario pulir algunos elementos principalmente en la edición de video o el manejo de formato de tablas.

Se comprobó que la mayoría de los equipos trabajó de manera colaborativa en las actividades extra clase. El profesor puede darse cuenta de los alumnos que contribuyeron al trabajo mediante el historial de revisión que proporciona google drive.

Finalmente, es necesario mencionar que en estas actividades se utiliza una rúbrica que básicamente evalúa la calidad del trabajo desarrollado colaborativamente por parte de los alumnos así como su participación en la presentación del mismo. Finalmente, para evaluar la comprensión del tema se utiliza, como herramienta TIC, el siguiente cuestionario habilitado en google drive:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfUyEUsIOVWVfRck4nwlCSCNi2vXGfWuVkJGqGx5-2sX0WDW3w/viewform>

Referencias

Torres, F. & Gómez, E. (2006). Energías renovables para el desarrollo sustentable en México. Secretaría de Energía.

Recuperado de http://awsassets.panda.org/downloads/folletoerenmex_sener_gtz_isbn.pdf

Operadores booleanos. (2013). Recuperado de <http://dgb.unam.mx/index.php/estrategias-de-busqueda/operadores-booleanos>

Coordinación de tecnologías para la educación-h@bitat puma (s.f.). Matriz de habilidades digitales. Recuperado de

http://formacion.educatic.unam.mx/diplotach5/pluginfile.php/923/mod_assign/intro/Matriz%20de%20habilidades%20digitales.pdf

Uso de un Sistema de Respuesta en Tiempo Real como herramienta de evaluación formativa y su efecto en la actitud de los alumnos que cursan la asignatura de Taller de Cómputo en el CCH Azcapotzalco

José Alfredo Núñez Toledo

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Azcapotzalco

anunez.ciber@gmail.com

Línea temática: Experiencias de evaluación del aprendizaje con TIC

Resumen

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación han permitido al docente disponer de una amplia gama de herramientas para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual, la evaluación juega un papel de suma importancia. Este trabajo, describe la experiencia al usar el Sistema de Respuesta en Tiempo Real “Plickers”, en la evaluación formativa de un grupo de alumnos que cursan la asignatura de Taller de Cómputo en el CCH Azcapotzalco. Los resultados obtenidos, mostraron una actitud positiva, gran interés, aceptación y participación activa por parte de los alumnos; asimismo, se pudo determinar que al utilizar Plickers, el trabajo del profesor pudo realizarse de forma más eficiente.

Palabras clave: Evaluación formativa, Innovación, Plickers, Actitud

Introducción

La evaluación debe considerarse un elemento fundamental para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, y en ocasiones existe cierta resistencia por parte de aquellos que serán evaluados. Por lo tanto, es necesario buscar nuevas formas que permitan llevarla a cabo en condiciones favorables, lo cual podría conseguirse apoyándose en la innovación. La innovación, en su forma más simple, podría entenderse como la acción de alterar las cosas con la finalidad de introducir novedades. Ésta se ha convertido en un concepto presente en la vida cotidiana de muchas personas y organizaciones que buscan a través de ella lograr una ventaja y/o utilizarla como instrumento para mejorar de forma continua, permitiéndoles, de esta manera, adaptarse adecuadamente a entornos cambiantes. Uno de los sectores en donde la innovación ha incidido enormemente es el de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), cuyo desarrollo vertiginoso ha impactado considerablemente todos los ámbitos de la sociedad. Por supuesto, el ámbito educativo no podía ser la excepción, el uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hoy en día juega un papel preponderante, ya que permite a los involucrados disponer de herramientas tecnológicas y contextos que contribuyen al quehacer docente y a la generación de nuevas experiencias que potencian el aprendizaje. El presente trabajo, describe la experiencia resultante del uso de un Sistema de Respuesta en Tiempo Real como herramienta de evaluación formativa y su efecto en la actitud de los alumnos que cursan la asignatura de Taller de Cómputo en el CCH Azcapotzalco.

Desarrollo

La institución

La Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) es uno de los tres subsistemas de bachillerato con que cuenta la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), fue creada el 26 de enero de 1971 durante el rectorado del Dr. Pablo González Casanova, para atender la creciente demanda educativa de nivel medio superior en la zona metropolitana de la Ciudad de México, así como impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza. El CCH está integrado por cinco planteles: Azcapotzalco, Naucalpan, Oriente, Vallejo y Sur; que en su conjunto atienden a una población estudiantil de aproximadamente 58 mil alumnos, con una planta docente superior a 3 mil profesores. Su Modelo Educativo se sustenta en un paradigma ajeno a una educación tradicional, memorística y enciclopédica con exceso de contenidos de aprendizaje, centrada en el profesor y con un alumno altamente dependiente. El Colegio fundamenta su quehacer en la teoría constructivista del aprendizaje, que ubica al alumno en el centro del acto educativo y lo concibe como una persona capaz de transformar su medio y a sí mismo, que además es el responsable último de su propio aprendizaje, convirtiendo a la educación en un acto vivo y dinámico en donde el profesor funge como facilitador y guía del alumno durante todo el proceso de construcción de su conocimiento. El CCH define tres principios filosóficos que le caracterizan: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

El profesor del Colegio asume los siguientes roles:

1. mediador entre el conocimiento y el aprendizaje del alumnado; compartiendo sus experiencias y saberes en una actividad conjunta de construcción del conocimiento.
2. persona reflexiva que piensa de manera crítica sobre su trabajo en el aula, capaz de tomar decisiones y solucionar los problemas que se le presentan de la mejor manera, tomando en cuenta el contexto sociocultural de su escuela.
3. persona consciente y crítica de sus propias ideas y paradigmas sobre el proceso de enseñanza, abierta a los cambios y a la innovación que permitan generar nuevas experiencias de aprendizaje para los alumnos.
4. promotor de aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean realmente útiles y aplicables en la vida cotidiana del alumnado.
5. prestador de ayuda pedagógica pertinente a la diversidad de características, necesidades e intereses de su alumnado.
6. promotor de la autonomía de los alumnos, la cual se da al apoyar el proceso gradual para transferir de manera ascendente el sentimiento de responsabilidad y autorregulación en estos; es decir, se preocupa por formar alumnos y alumnas autodidactas, con capacidad de aprender por sí mismos.
7. facilitador del conocimiento, proporcionando a los alumnos y alumnas los andamiajes necesarios para acceder, lograr, alcanzar y, en consecuencia, construir aprendizajes significativos.

Antecedentes conceptuales

Dentro de las etapas o fases del proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación tiene un papel fundamental, ya que permite obtener información sobre el grado de efectividad de las actividades realizadas conjuntamente entre profesor y alumnos en el aula y fuera de ella; las cuales pretenden coadyuvar en la formación de los alumnos al adquirir nuevos conocimientos y permitirles su aplicación en la vida cotidiana.

Existen diferentes tipos de evaluación, entre ellos, la diagnóstica, sumativa y formativa; siendo ésta última a la que se hará referencia en el presente trabajo y la cual para los fines del mismo será entendida como: “una actividad sistemática y continua, que tiene por objeto proporcionar información necesaria sobre los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje, para ajustar sus objetivos, revisar críticamente los planes, estrategias, métodos y recursos utilizados, así como orientar a los alumnos y retroalimentar el proceso mismo”. Algunos de sus propósitos son:

- a) Informar tanto a los alumnos como al profesor acerca del progreso alcanzado por los primeros.
- b) Identificar oportunidades de mejora tanto para el alumno como para el profesor, en el proceso de enseñanza-aprendizaje y actuar en consecuencia.
- c) Identificar comportamientos y actitudes de los alumnos durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- d) Detonar la motivación de los alumnos para participar activamente, al obtener progreso en el aprendizaje.

Para llevar a cabo una evaluación formativa, el profesor puede utilizar alguna de las distintas herramientas disponibles para obtener información sobre el progreso de los alumnos en la adquisición de los aprendizajes, entre ellas se pueden mencionar: cuestionarios, autoevaluación, lista de cotejo, mapas conceptuales, debates, ensayos, entrevista, entre otras; ya sea en su formato tradicional en papel y tinta o digital echando mano de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Un concepto que puede resultar útil para dicho propósito y está vinculado directamente con las TIC, es el de Sistema de Respuesta en Tiempo Real (SRTR), que consiste en un conjunto de recursos tecnológicos como teléfonos inteligentes (Smartphones), tabletas, dispositivos móviles, sitios web, pizarrones electrónicos, etc., que están conectados entre sí a través de una red de datos que generalmente es la Internet. Un SRTR, permite recopilar información en tiempo real sobre las opiniones o elecciones que, con relación a un asunto o tema particular, manifiesta un grupo de personas localizado ya sea en un salón de clase, auditorio o cualquier otro lugar; la cual es procesada por el sistema y los resultados obtenidos son almacenados en un repositorio que puede ser accedido posteriormente para realizar un análisis de los mismos.

La ponencia

Considerando lo expuesto sobre el modelo educativo del CCH, los roles que asume el profesor, en particular el que hace referencia al fomento de la participación activa de este y los alumnos en la construcción del conocimiento por medio del intercambio de experiencias y saberes; y el que incita al docente a reflexionar acerca de sus métodos de enseñanza desde una perspectiva crítica desarrollando una actitud positiva ante el cambio; y reconociendo la importancia de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos, así como, la búsqueda de nuevas formas para llevarla a cabo, surgió la inquietud por desarrollar el presente trabajo, cuyo objetivo es describir la experiencia resultante de la ejecución de una actividad didáctica innovadora que involucró el uso de un Sistema de Respuesta en Tiempo Real como herramienta de evaluación formativa y su efecto en la actitud de los alumnos que cursan la asignatura de Taller de Cómputo en el CCH Azcapotzalco.

La actividad didáctica y su método

La actividad didáctica se denominó “Qué tanto te enRedaste”, se realizó al finalizar la unidad temática número V llamada Redes de Cómputo que forma parte del programa de estudios de la asignatura de Taller de Cómputo, la cual se cursa en el CCH Azcapotzalco ya sea en el primer o segundo semestre; el tiempo destinado para su desarrollo fue de cuatro horas extra clase previas y una hora en el salón de clase; en su ejecución participaron 19 alumnos del grupo 267A; los recursos utilizados fueron un

proyector de video, una computadora de escritorio o laptop con acceso a Internet, dispositivo móvil (Smartphone) con sistema operativo Android, cámara y acceso a Internet.

Dicha actividad consistió en realizar una evaluación formativa de los aprendizajes que los alumnos adquirieron al concluir la unidad temática mencionada; para ello se usó la herramienta TIC llamada Plickers, un Sistema de Respuesta en Tiempo Real conformado por una app, un sitio web y un conjunto de tarjetas escaneables impresas con códigos de respuesta rápida o QR; Plickers está disponible tanto para dispositivos con sistema operativo Android como para aquellos con iOS.

A continuación, se describen las fases del método utilizado:

Fase de preparación

El profesor previamente al inicio de la actividad: proporcionó a los alumnos una lectura relacionada con el contenido temático de la unidad, a través del sistema de gestión de aprendizajes que se utilizó a lo largo del curso. Los alumnos descargaron y leyeron el documento, una vez hecho lo anterior elaboraron un resumen y 10 preguntas sobre el contenido de la lectura que les despertó mayor interés; para ello utilizaron la herramienta Google Docs; dichos trabajos fueron enviados vía correo electrónico al profesor. Este recopiló y acondicionó las preguntas que los alumnos le enviaron, con la finalidad integrar un banco de reactivos del cual se tomaron algunos para alimentar el SRTR y así realizar la evaluación. Accedió al sitio web de Plickers para generar una cuenta de usuario y creo una “clase nueva” en la cual ingresó los nombres de los alumnos que participaron en esta actividad.

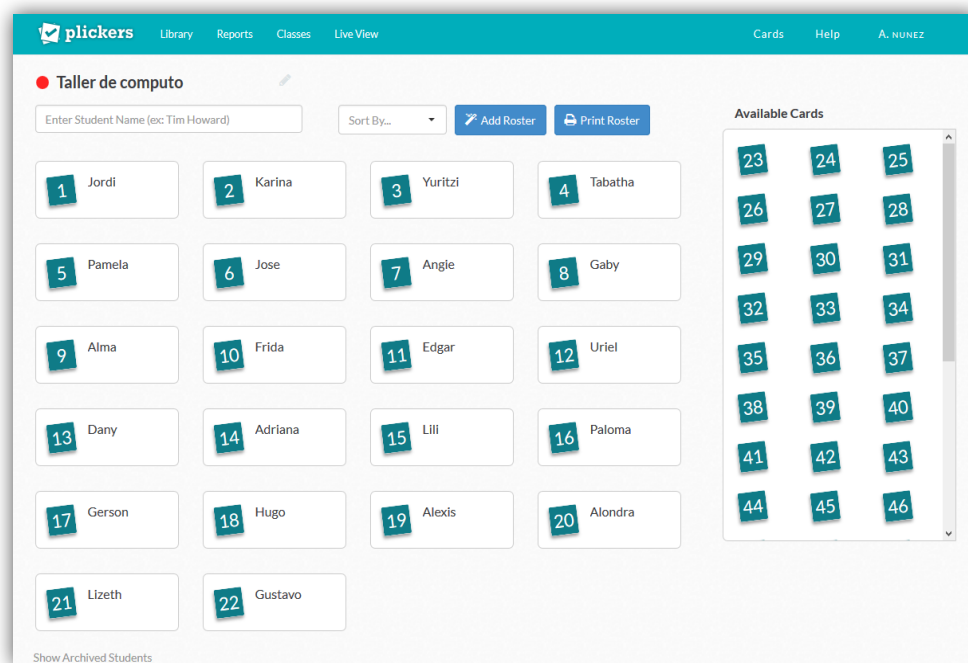


Figura 1. Clase Taller de computo, creada en Plickers con nombres de alumnos.

También, desde el sitio web Plickers imprimió las tarjetas QR, las cuales identifican al alumno por medio de un número y tienen cuatro posiciones que corresponden a las letras A, B, C y D que representan las posibles opciones de respuesta a las preguntas.

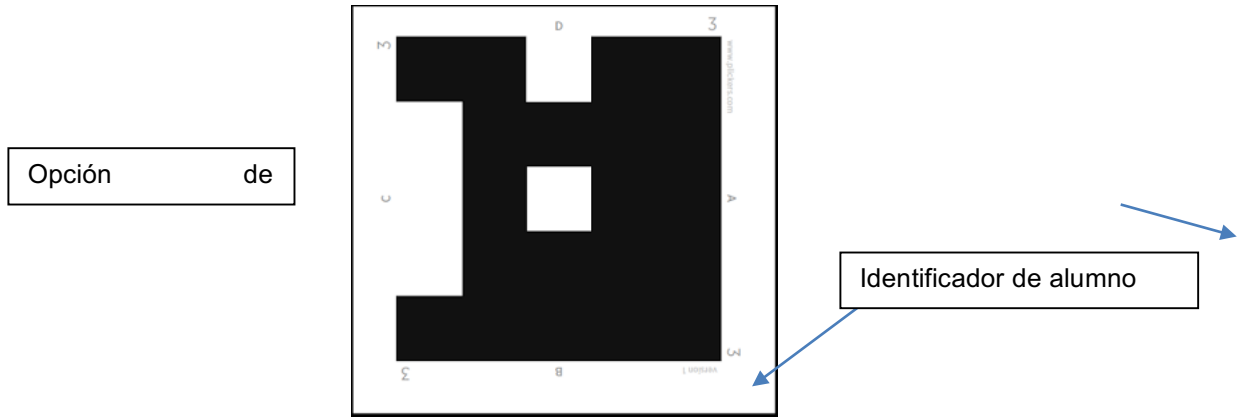


Figura 2. Ejemplo de tarjeta QR

Usado la opción “Library” del mismo sitio web, creó una librería y añadió en ella las preguntas que posteriormente conformaron el cuestionario que fue aplicado a los alumnos como instrumento de evaluación.

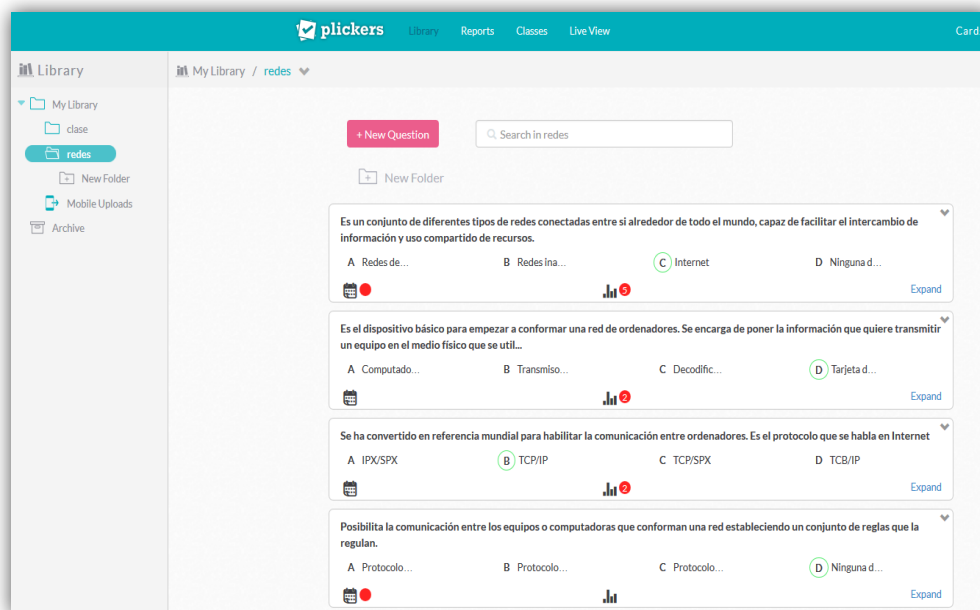


Figura 3. Preguntas que conforman el cuestionario de evaluación.

Finalmente, descargó e instaló la app de Plickers en un Smartphone con sistema operativo Android a través de la tienda de software en línea Google Play Store.

Fase de inicio

En el salón de clase, el profesor inició la actividad “Qué tanto te enRedaste” por medio de la siguiente pregunta detonadora: ¿Se imaginan hacer un examen contestando únicamente usando una tarjeta, recolectar sus respuestas con un celular y ver los resultados al instante en el pizarrón?, dejó pasar un momento, explicó a los alumnos en qué consistiría la actividad, dio las instrucciones necesarias para llevarla a cabo y repartió entre los alumnos las tarjetas QR.

Fase de ejecución

El profesor se conectó al sitio web y habilitó la opción “Live View” y utilizando el Smartphone con la app Plickers instalada, comenzó a mostrar en el pizarrón por medio del proyector de video la primera pregunta del cuestionario que previamente seleccionó del banco de reactivos; de esta forma, los alumnos pudieron leer la pregunta.

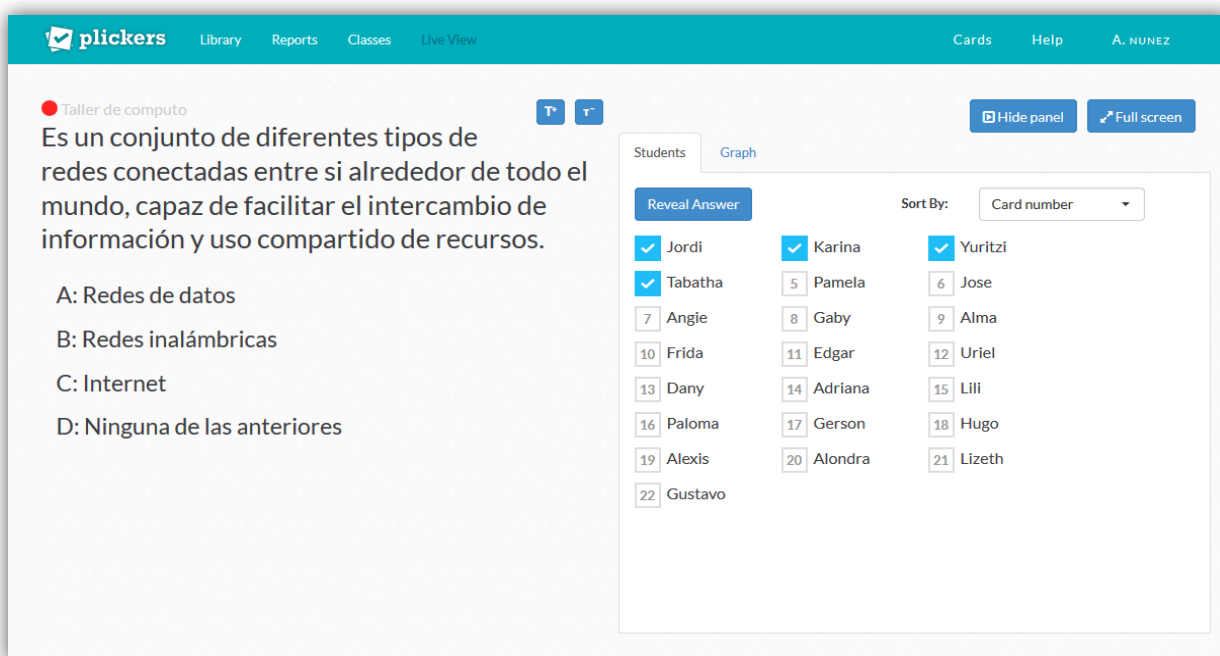


Figura 4. Vista de una de las preguntas proyectadas en el pizarrón y cómo se marcan al ser contestadas.

Después de presentar la pregunta y cerciorarse de que había sido leída por los alumnos, el profesor solicitó levantar sus tarjetas QR para indicar con su posición la respuesta que consideraban correcta; quedando registradas en tiempo real en el sitio web Plickers. Posteriormente, utilizando la cámara del Smartphone desde la app Plickers, el profesor procedió a recolectar o escanear las respuestas de los alumnos.

Al finalizar la recolección de respuestas, el profesor podía ver en la pantalla del Smartphone quienes habían contestado bien o mal, pero los alumnos sólo sabrían los resultados hasta que el profesor decidiera mostrar las respuestas de cada uno en el pizarrón; después de preguntarles si estaban seguros de sus respuestas, el profesor dando un clic, hizo que la herramienta indicara por medio de los colores verde (correcto) y rojo (incorrecto) los resultados obtenidos, al verlos, varios alumnos saltaron de alegría al descubrir que habían contestado correctamente, mientras que otros se dieron cuenta que no lo habían hecho.

Este proceso de pregunta-respuesta-escaneo-resultado, se realizó de forma iterativa hasta completar las preguntas contenidas en el cuestionario generando un ambiente dinámico, participativo, competitivo y muy divertido.

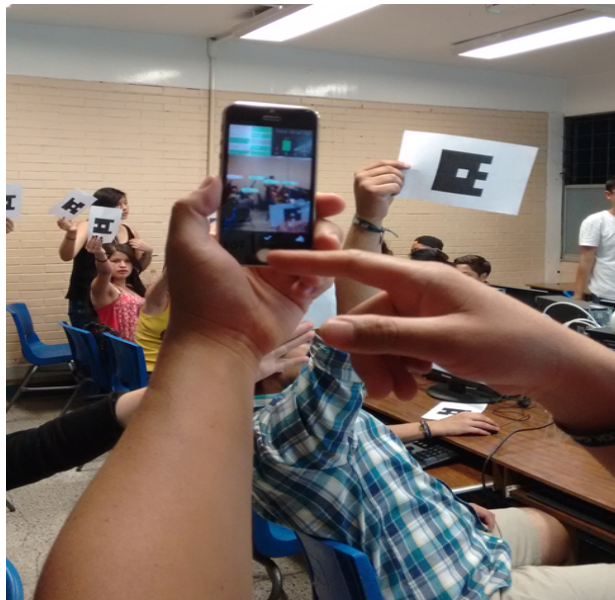


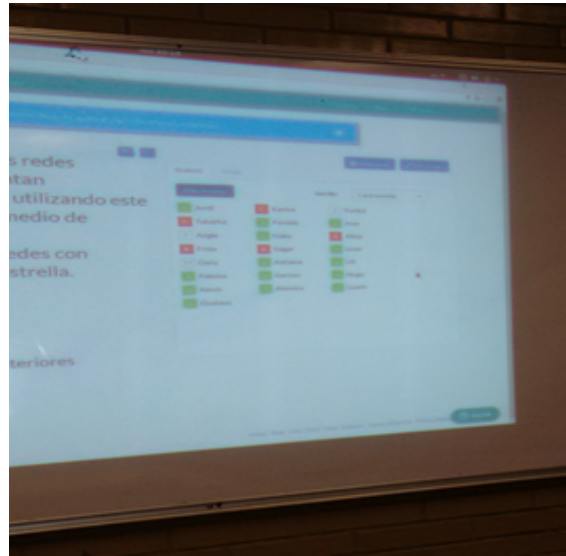
Figura 5. Alumnos respondiendo mediante tarjetas QR.



Figura 6. Profesor recolectando la información con un Smartphone.



Figuras 7 y 8. Reacciones de los alumnos al conocer las respuestas correctas.



Figuras 9. Vista del pizarrón con resultados de alumnos



Figura 10. Código QR para acceder al video de la dinámica.

Fase de cierre

Después de que los alumnos respondieron el cuestionario, el profesor les solicitó que redactaran un documento completando las siguientes frases:

- a) “Me ha sorprendido que...”
- b) “He aprendido que...”
- c) “Me gustó que...”
- d) “No sabía que...”
- e) “Lo que más/menos me ha interesado, gustado, sorprendido, etc.) ha sido... “

El profesor recogió los documentos y en plenaria invitó a los alumnos a compartir su experiencia. Al termino de algunas participaciones agradece la participación de los alumnos y da por concluida la actividad.



Figuras 11 y 12. Códigos QR para acceder a videos sobre testimonios de alumnos.

Resultados

En otro momento el profesor utilizando la opción “Reports” pudo conocer los resultados obtenidos por los alumnos, tanto de forma individual como grupal; en este caso el porcentaje promedio de respuestas correctas del grupo 267A fue de 83%. Con esta información, el profesor podría realizar un análisis de los resultados con la finalidad de identificar aquellos conceptos en los que los alumnos presentaron dificultades y en consecuencia trabajar en la elaboración de un plan de mejora que tras su implementación ayude a solventar las deficiencias encontradas en el logro de los aprendizajes.

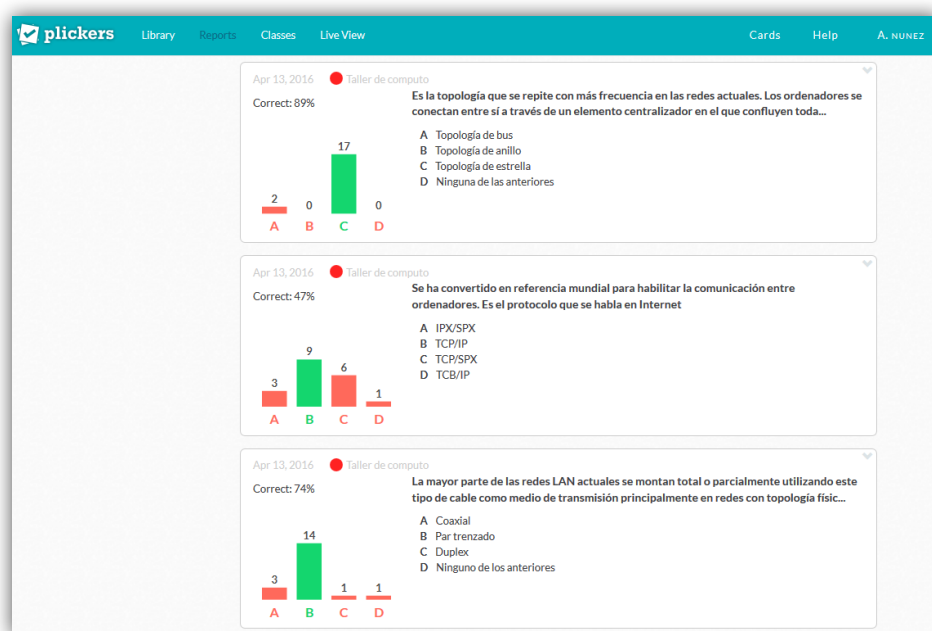


Figura 13. Gráficas que muestra los resultados obtenidos por los alumnos en cada pregunta.

La utilización de la herramienta Plickers, permitió la participación activa de los alumnos, estos se mostraban motivados e interesados por responder a las distintas preguntas, la interacción entre profesor

y alumnos se dio de forma natural, el ambiente era muy divertido y competitivo, hubo momentos en que los alumnos discutían entre ellos para decidir cuál era la respuesta correcta, algunos festejaban sus aciertos saltando de sus lugares y dando un fuerte grito, chocando las palmas con su compañeros o dándose un fuerte abrazo; aquellos que no acertaban se mantenían quietos y callados pero dispuestos a hacerlo en la siguiente oportunidad; la actitud de los alumnos fue muy positiva, lo cual puede constatarse, al leer los documentos con las frases que el profesor les pidió completar, por ejemplo:

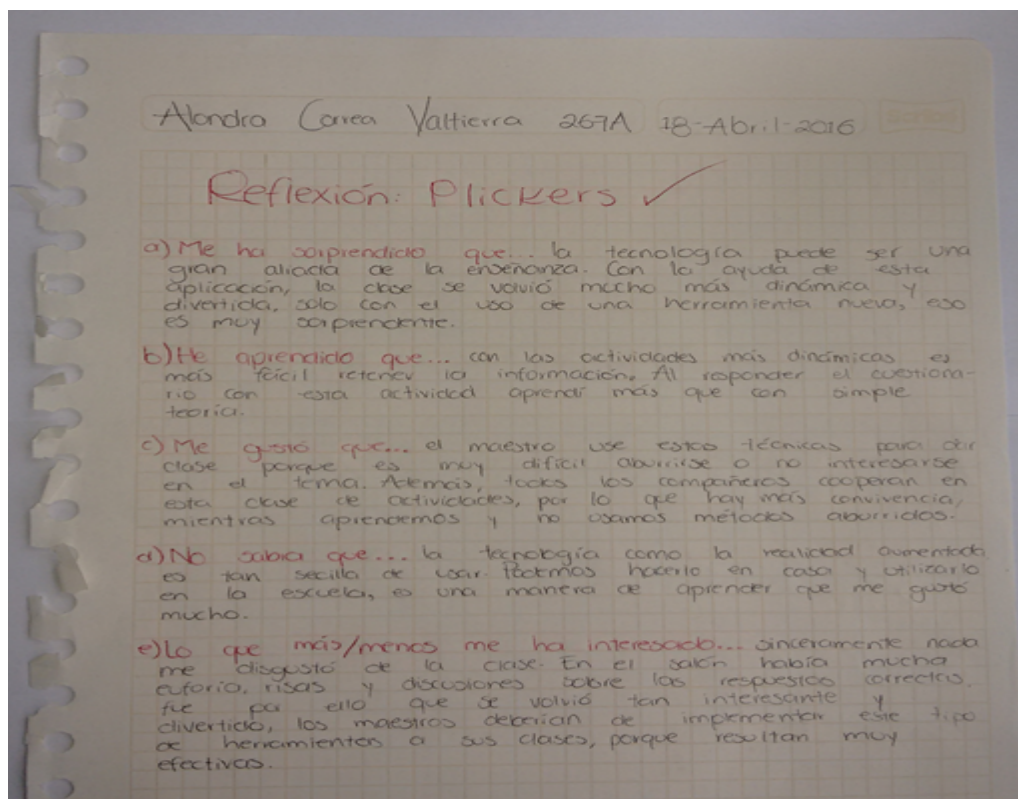


Figura 14. Documento con las frases completadas por una alumna

Conclusión

Cuando el profesor está dispuesto a adoptar una postura crítica ante su desempeño, reconoce al estudiante como elemento fundamental y central del proceso educativo, comprende de mejor manera las motivaciones y la realidad actual en la que están inmersos alumnos y profesor, y además ve al cambio como una oportunidad para mejorar; la innovación educativa a través del uso de TIC, se convierte en una gran aliada para enfrentar los nuevos retos que su quehacer docente le presenta. La decisión de utilizar Plickers, responde precisamente a lo anterior, derivando en una experiencia que permitió entre otras cosas, establecer una relación ganar-ganar entre el profesor y los alumnos, ya que éste pudo desarrollar una actividad didáctica relacionada con la evaluación formativa de los aprendizajes que fue bien aceptada por los alumnos y le brindó información valiosa sobre su proceso de enseñanza; lograr que

estos participaran de manera activa en un ambiente colaborativo y divertido, además incrementar su motivación por aprender de forma lúdica y diferente; asimismo, acercó a los estudiantes al conocimiento de nuevas posibilidades tecnológicas y conceptuales, que ellos mismos reconocieron como importantes y útiles para su desarrollo educativo; cabe destacar que la actitud mostrada por éstos durante y después de la actividad fue muy positiva, llegando en algunos casos a manifestar su agradecimiento hacia el profesor, por preocuparse en buscar nuevas formas para facilitarles el aprendizaje que no fueran aburridas ni tradicionales. Este trabajo, no fue considerado para realizarse con una rigurosa metodología de la investigación, sino como el desarrollo de una idea considerada innovadora para explorar nuevas alternativas y que afortunadamente dejó una buena experiencia. Queda abierta la posibilidad para aquellos interesados en retomarlo y generar un estudio exhaustivo.

Referencias

- Alonso, M. (2010). *Variables del aprendizaje significativo para el desarrollo de las competencias básicas*. Recuperado el 30 de abril de <http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/Variables%20del%20aprendizaje%20significativo%20para%20el%20desarrollo%20de%20las%20competencias%20basicas.pdf>
- Escuela Nacional Colegio de ciencias y Humanidades. (2015). *Modelo Educativo del CCH*. Recuperado el 5 de mayo de <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>
- OCDE. (2004). *Formative assesment: improving learning in secondary classrooms*. Recuperado el 2 de mayo de <https://www.oecd.org/edu/ceri/35661078.pdf>
- Plickers. (2016). *Plickers Help*. Recuperado el 10 de abril de <https://plickers.zendesk.com/hc/en-us>

Haz tu video y explica el MRUA (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado)

José Rafael Cuéllar Lara
CCH Azcapotzalco UNAM
rafael.cuellar@cch.unam.mx

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

Es una estrategia didáctica donde se les propone realizar a los alumnos de bachillerato, específicamente a los de Física 1 que se imparte en el 3er. Semestre del CCH.

La parte esencial es un video donde ellos muestren como descubren y describen el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) en su vida cotidiana, no se busca que lo aborden como la elaboración de una práctica estructurada con un material definido en condiciones controladas, más bien se procura la indagación, es dejarlos con una herramienta muy conocida por ellos, su celular, con él localizar las condiciones específicas, que permiten descubrir y desarrollar la observación de su entorno y como ellos interactúan con la física.

Se aprovecha y apoya la estrategia de las herramientas de comunicación a distancia, como lo es, la plataforma Moodle, Facebook, YouTube, aplicaciones de edición de video (Windows Movie Maker, iMovie Maker, entre otros) y distintas aplicaciones tecnológicas que ya conozcan y sepan manejar los alumnos.

Se obteniendo gratos resultados en las labores encomendadas y otras no esperadas como fue el involucramiento y reducción de la tensión hacia la materia, lo que permite que los temas que se estudian posteriormente, no los perciban tan áridos y sin tanta aplicación.

Palabras clave: Facebook, Física, MRUA, Video.

Introducción

En esta ponencia se presenta una estrategia didáctica donde se refuerza el aprendizaje del alumno sobre el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), de manera que descubra en su entorno su presencia y realizar una interacción entre los alumnos, la tecnología y los aprendizajes.

Lo que se busca en la asignatura de Física I y en general en todas las asignaturas de física es que los alumnos perciban que viven en un mundo físico, que no son necesarias las grandes fórmulas ni conocimientos matemáticos para darse cuenta de que existen las leyes físicas, que mejor manera, que aprendiendo a observar su entorno, aprender de él, percatándose de que lo que se estudia en el aula, es lo que explica lo que observan y sucede en la calle. Esto siempre se ha buscado al impartir la materia, pero ahora se tienen las nuevas tecnologías o mejor dicho con cada nueva tecnología que se podía incorporar al aula-laboratorio.

Lo que aquí se presenta es una manera que ellos mismo sean los exploradores de su mundo, con las herramientas que ellos mismo dominan, que les gusta usar y cada vez están más a su alcance, “el video” los celulares cada día equipados con más elementos brindan la facilidad de tener el teléfono, pero además, la cámara fotográfica y la videocámara permite, no solo observar los fenómenos, sino también el conservarlos en formato digital en su teléfono, permitiendo analizar y compartir tranquilamente lo observado en la plataforma de Moodle, en su celular y el Facebook, realizando un aprendizaje colaborativo con sus compañeros y con la guía del profesor.

Desarrollo

- Objetivo y descripción de las actividades realizadas.

Reafirmar los aprendizajes de MRUA, por medio de promover la observación del MRUA en su entorno, promoviendo y desarrollando las habilidades en la realización de un video con un objetivo académico, junto con la ampliación de su capacidad de análisis al complementar su aprendizaje de los conceptos de MRUA comparado con el MRU, junto con habilidades digitales y el uso de las plataformas de aprendizaje.

- La Forma de trabajo es individual.

El profesor da una exposición de los conceptos de MRUA y las diferencias con el MRU, avisándoles a los alumnos que se realizará en la plataforma Moodle la actividad “**MRUA en la vida cotidiana**” que se compone de 2 partes una es ver el video “película RafaelCuellar” y la segunda es realizar tu propio video sobre “MRUA en la vida cotidiana”, da instrucciones de acceso recordando la clave del curso”, explica de manera clara y pausada(de ser posible) se realiza la conexión a internet en el aula-laboratorio y se indica cómo realizar el acceso al curso, accediendo a la unidad, una vez explicado el procedimiento básico y resolver dudas específicas y esperar que los alumnos no tengas problemas para visualizar la actividad propuesta. Para ese entonces ya se debe tener la URL del video “Película de RafaelCuellar”

como previsión y de ser necesario dar el acceso por otra vía, en la plataforma dar de alta la tarea para que esta aparezca a los alumnos así como definir la forma de calificación de acuerdo a los parámetros de la plataforma y lo que defina el profesor conveniente para la evaluación, en nuestro caso fue en base a 10 permitiendo la retroalimentación, tanto la calificación como la retroalimentación debe ser en tiempo para promover el interés de los alumnos en las actividades extra clase que refuerzan sus aprendizajes, que no los vean como tareas sino como Hobbies al incrementar el interés de los alumnos en la actividad, así mismo en el tema o la unidad y hasta la materia.

○ El alumno:

Se espera que el alumno tome nota del tema de MRU y MRUA expuesto por el profesor, se debe insistir que anote en un lugar que no se le piedad, evitar los papelitos, la clave de acceso al curso para futuras consultas o realizar de manera reincidente el acceso al curso en la plataforma Moodle de sin tanta complicación, que participe en la actividad, tomando en cuenta los pasos a seguir, la fecha necesaria de acceso, la fecha de entrega de trabajo y el video con las características especificadas, el acceso y de entrega, que se reafirmará en la plataforma.

El alumno reproducirá el video “película RafaelCuellar” donde se explica el MRU y el MRUA, con este video se logra dar un refuerzo a lo visto en clase y permite que todo esto sea de manera homogénea ya que es el mismo video el que están viendo, en el momento que decidan pero es el mismo video, posteriormente para verificar que los aprendizajes del tema fueron comprendido y no solo escuchados o vistos se les pide la elaboración de un video sobre “MRUA en la vida cotidiana” en el cual se les da el poder de decidir dónde y cómo van a mostrar un movimiento de MRUA con lo que los rodea habitualmente en su vida, en otra actividad se les pide que expliquen el video en 100 palabras en un archivo que se elabora en un procesador de palabras (preferentemente Word) y se anexa en la plataforma, la mayoría de los alumnos lo desarrollaron sin problemas pero no sin quejarse de la limitación del número de palabras, pero se les explico que era para fomentar la síntesis de sus conocimientos.

A continuación, se presentan las instrucciones que se pusieron en la plataforma para la elaboración de la actividad:

▪ INSTRUCCIONES:

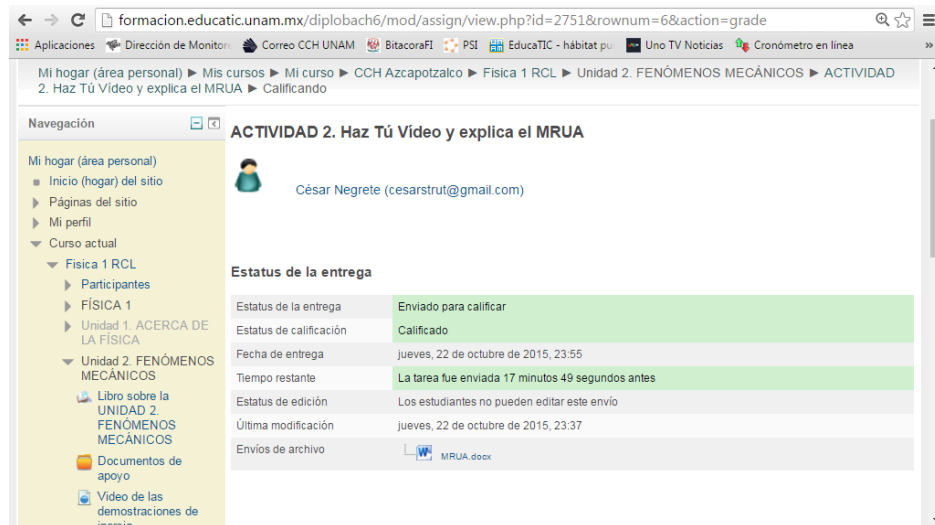
- Reproduce el video “película RafaelCuellar” lo puede detener y retrasar si te es necesario. Complementa con tus notas de clase e investigación para que tus conceptos sean claros.
- Si lo consideras necesario puedes realizar una consulta a tu asesor por medio de mensajes en la plataforma.

- Después, realiza un video donde se observe el **“MRUA en la vida cotidiana”** donde aparece este tipo de movimiento, en tu entorno, que no sea menor de 1 y no exceda los 3 minutos, además que no pese más de 1 Mb para poderlo subir a la plataforma Moodle.
 - En un archivo de procesador de textos (preferentemente Word) explicar en más de 60 y menos de 100 palabras lo que se ve en el video, explicar dónde y porque aseguran que es un MRUA y no un MRU, siendo claros en los puntos que permiten diferenciar ambos movimientos
 - Enviar la tarea por la plataforma Moodle, acceder a la plataforma, ingresando a la actividad y subir los dos archivos para completar la entrega de su tarea en el tiempo propuesto
 - Revisar la calificación y la retroalimentación
-
- TIC utilizadas por el docente y los alumnos.

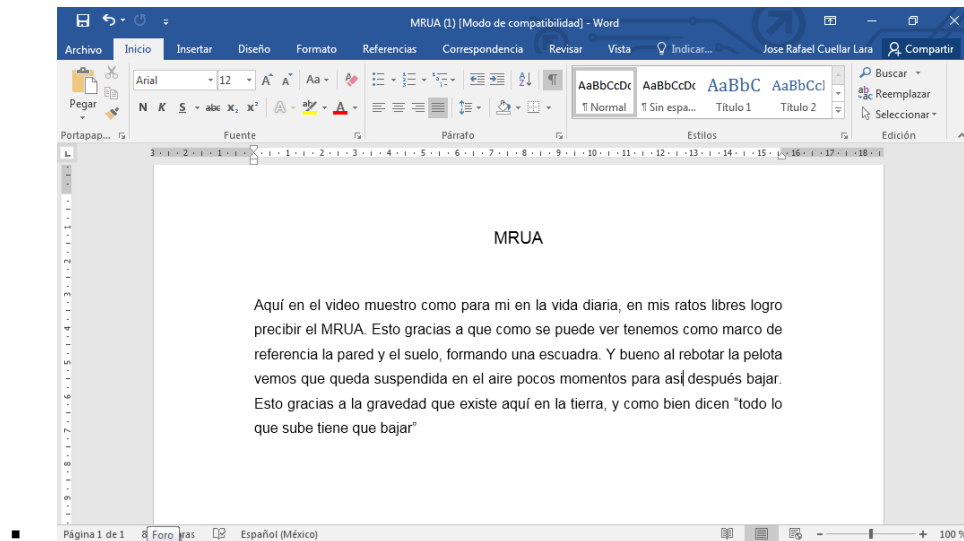
El video se realizó en Movi Maker, utilizando pantallas de Power Point y edición de audio con Audacity; donde se describe el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRU) y el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), el video se tituló **“PELÍCULA RAFAELCUELLAR”** que se encuentra disponible en la dirección electrónica: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=9ACDD2GHMRG](https://www.youtube.com/watch?v=9aCDd2GHMrg)



- También se utilizó la Plataforma Moodle para el acceso al curso, las actividades, el video, y poder entregar las actividades de solicitadas, en: <http://formacion.educatic.unam.mx/diplobach6/course/view.php?id=37>
- El YouTube no solo sirvió de plataforma para presentar el video como originalmente se planeó sino fue una herramienta que permitió subir video de mayor tamaño al propuesto, pero también con mayor trabajo por lo tanto de les autorizo subirlos en su propio canal de YouTube para como usar el YouTube se les facilito esta dirección: <http://aprenderinternet.about.com/od/YouTube/ss/Como-Usar-Youtube.htm>
- La comunicación y la interacción con el grupo de la clase en general se realizó en la plataforma del Facebook donde se realizó la creación y uso del grupo de Facebook, donde se fomentaron las siguientes habilidades tecnológicas.
 - Habilidades:
 - 1.2 Servicios en línea, nivel 3 a) Utilizar servicios disponibles a través de la Web (educación, banca, comercio, etc.) se justifica porque realizar el acceso a la plataforma Moodle, al canal de video Youtube.com, utilizarlo para ver y repetir el video, además redactar su reporte en el procesador de textos que brinda la plataforma.
 - 5.3 video, nivel 3, c) Editar un video: compresión, agregar efectos visuales y animaciones, agregar audio, agregar texto. se justifica porque se le solicita tomar imágenes en video, editar y agregar texto, si lo creen necesario.
 - 7.1 Plataformas educativas, nivel 2, e) Enviar tareas y recibir de comentarios. se justifica porque al realizar el acceso a la plataforma Moodle, utilizarla para acceder al video en la página de Youtube.com, enviar el material para su calificación y al final revisar su calificación; conocer la dinámica propuesta en el curso, medio de uso del procesador de texto para enviar sus respuestas a las actividades y tener una comunicación asíncrona con su asesor en línea, permitiendo la retroalimentación y aprendizaje propuesto en cada actividad.
- Ejemplos de trabajos de alumnos.
 - Se presentan algunos ejemplos de actividades realizadas por los alumnos:
 - Actividades realizadas por Cesar Negrete
 - Pantalla de Moodle donde accedió el alumno y coloco su actividad y explicación en Word.



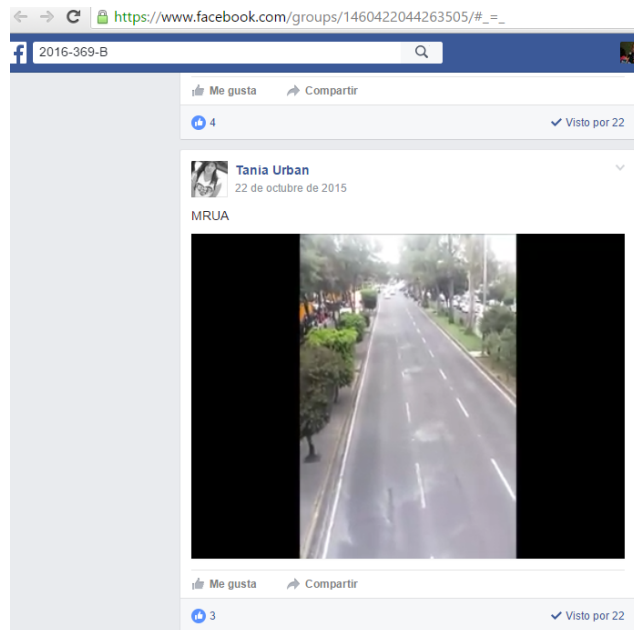
- Presenta la explicación del alumno en base a sus observaciones sobre el MRUA



Video en: <https://www.facebook.com/groups/1460422044263505/>

- Ejemplos de otros videos realizados por alumnos del grupo 369-B
 - <https://www.facebook.com/groups/1460422044263505/> video de Tania Urban

2º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación



- <https://www.youtube.com/watch?v=9OcxLIPWHbs> Video de Jeneth Blando





Evidencia de aprendizaje del alumno:

- Realización de un video que permite detectar la identificación en su entorno de los aprendizajes de MRU y MRUA
- El acceso, manejo, y utilización de la plataforma Moodle para complementar su aprendizaje en el aula que se ve reflejado en el manejo de las TIC
- La redacción en el procesador de texto que permite apreciar la síntesis que realiza el alumno de los diferentes aprendizajes de MRU y MRUA durante la actividad desarrollada

Evaluación:

Se calificará con 0 (cero) cuando no se entregue el trabajo, de 6 a 10 con retroalimentación al alumno de acuerdo a las rubricas del anexo 2, donde se toma en cuenta para la calificación, como abordaron, la profundidad y manejo de los conceptos en los trabajos.

RUBRICA PARA EVALUAR EL VIDEO DE MRUA			
	Incipiente (1)	Básico (2)	Avanzado (3)
Multimedia (sonido, gráficos, vídeo clips, etc.):	Uso pobre; no creativo. Sin sonido, sin corte, fingido	Incluye algunos medios; utiliza al menos un medio: muestra cierta creatividad. Pone fondo de referencia	Uso excelente de medios variados; demuestra creatividad. Pone ejes para medir, o alguna escala
Claridad del concepto de MRUA:	Ejemplos poco pensados; irrelevantes para MRUA. Dejar caer algo sin más explicación	Algunos errores en el ejemplo: la mayor parte del material de MRUA es relevante. Lo coteja con MRU	Claro, bien ejemplificado, relevante para MRUA. Lo coteja con MRU y puntualiza

Créditos:	No se reconoce la autoría de la mayoría de los recursos.	Se atribuyen los créditos a la mayoría de los materiales empleados.	Se atribuyen todos los créditos (textos y multimedia)
Presentación:	No se ha preparado; no se comprende el tema; sólo imagen continúa.	Ligeramente preparada; mala lectura de textos o sin letreros (validos escritos y presentados a cuadro)	Bien preparada; muchos conocimientos sobre el tema; explicación solvente. Uso de varios recursos.
Redacción:	Textos irrelevantes al MRUA o de copiar y pegar	No se habla de Marco de referencia y la localización de MRUA y MRU en los ejes	Explicación suficiente de las referencias para MRUA y MRU
Puntuación final:	5 a 9	10 a 12	13 a 15
Calificación	6	8	10

Resultados

Los resultados obtenidos de esta actividad fueron muy satisfactorios ya que no solo se logró ejemplificar el concepto de MRUA sino se fortaleció el de MRU (movimiento rectilíneo uniforme), ya revisado con anterioridad en clase.

Se desarrolló una confianza con los alumnos ya que al ser ellos con sus propias herramientas ya conocidas los que diseñaron y elaboraron su video, permitiendo expresar como ellos asimilaban el aprendizaje, además de no tener que presentarse ante el grupo sino elaborar el video les resulto más estimulante.

En un principio se inmovilizaron, pero una vez aclaradas las intrusiones les resulto hasta divertido buscar o diseñar la presentación del fenómeno de MRUA llegando en algunos casos hasta presentar muy interesantes videos y explicaciones deducidas por ellos mismos, que lo importante es que en casos que se desviaban de lo real, se aclaraba el concepto en la plataforma y se demostraba en el aula-laboratorio del plantel en el horario de clase.

Conclusiones y aportes del trabajo

1. Es muy importante que los profesores nos involucremos más en el mundo que viven los alumnos para podernos conectar con ellos, sin ese punto de contacto será más complicada la asimilación de los aprendizajes por parte del alumno.
2. Presentar los aprendizajes de una manera más cercana y que ellos sean los que nos muestren su mundo lleno de física, cambia la perspectiva del alumno al no ser el que recibe el conocimiento sino el que comparte los descubrimientos realizados al observar su propio mundo.
3. Resaltar la importancia que tiene para mí el haber cursado el “Diplomado de aplicaciones de las TIC en la enseñanza” que me permitió manejar y desarrollar los conocimientos en estas nuevas

tecnologías para el aprovechamiento en el aula, logrando que no se quede solo como una novedad, sino que sea el punto de partida que permite la asimilación de los aprendizajes en los alumnos.

4. Importante tener límites para nosotros mismos, estas tecnologías nos permiten estar en contacto fuera del salón, pero tenemos que ser claros en no invadir los tiempos ni los espacios de los alumnos, sacar provecho mutuo de este contacto a distancia, pero con respeto por el otro tanto en tiempo como en horarios.
5. Facilita el gusto y entendimiento de los conceptos vistos en el pizarrón o en los videos son extracciones de la vida cotidiana es por ello que si lo observan y lo analizan lo pueden reproducir y reconocer sus variables, las cuales ya damos muy simplificadas en el aula, pero si son ellos los que llevan la inquietud que mejor para el desarrollo de la clase.

Referencias

- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas S.A.
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? In M. Carretero, *Constructivismo y educación* (pp. 20-26). México: Progreso.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- de León Rodríguez, M. J. (2009). *“La teoría del conocimiento en la educación superior”*. Guatemala: de leon rodriguez melvin jeannette .
- Educatic - UNAM. (14 de may de 2016). *Manual: Inscripción de alumnos a la plataforma Moodle*.
- Educatic - UNAM. (15 de may de 2016). *Plataforma Moodle*; From <http://formacion.educatic.unam.mx/diplobach6/course/view.php?id=37>
- Facebook. (18 de may de 2016). *Conceptos básicos sobre los grupos de Facebook*. From <https://www.facebook.com/help/162866443847527/>
- Facebook. (15 de may de 2016). *Configuración y herramientas de privacidad básicas* . From <https://www.facebook.com/help/325807937506242/>
- Giancolli, D. (2006). *Física (6 ed.)*. (6a ed.). México, D.F.: Prentice Hall/Pearson.
- Hewitt, P. G. (2007). *Física Conceptual (10 ed.)*. México: Pearson Educación.
- Mager, R. F. (1967). *Formulación operativa de objetivos didácticos*. Madrid: Marova.
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D., & Garzón, M. (2011). *Las TIC en las aulas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós SAICF.
- Mendoza, Á. (14 de may de 2016). *Normas_de_etiqueta_en_Internet (PDF)*. From <http://mercadeoglobal.com/articulos/articulos/14/1/Normas-de-etiqueta-en-Internet---Netiquette/Pagina1.html>
- OCDE. (2013). *Panorama de la Educación 2013*. México: OCDE.
- Pérez M., H. (2014). *Física general (4a. ed.)*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Sears, F., Zemansky, Young, H., & Freedman, R. (2013). *Física universitaria 2 (13a. ed.)*. México D.F.: Pearson Educación de México.
- Tippens, P. E. (2011). *Física: conceptos y aplicaciones (7a. ed.)*. México, D.F.: Interamericana McGraw-Hill.

Diseño de un software que permita reducir la dependencia física, optimizando la integración entre usuarios con Esclerosis Lateral Amiotrófica y las herramientas educativas actuales “TIC”

“TURDEP”

Ing. Leidy Silvana Chacón Velasco

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
leidy.chacon@colpresbga.edu.co

Andrés Adolfo Hernández Celis

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
andres-aah@hotmail.com

Daniela Arenales Cáceres

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
daniela.arenales.caceres@gmail.com

Juan Pablo Cuadrado Flechas

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
investigación.bocara@colpresbga.edu.co

Sebastián Ojeda Pérez

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
investigación.bocara@colpresbga.edu.co

Daniel Felipe Yepes Rodríguez

Colegio de la presentación Bucaramanga Colombia
investigación.bocara@colpresbga.edu.co

Línea temática Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

El proyecto de investigación TURDEP surgió como una propuesta para mejorar la calidad de vida en personas con Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), incentivado por personajes como el guitarrista Jason Becker, y el científico Stephen Hawking. Actualmente los usuarios con dicha enfermedad presentan una problemática general, la dependencia física, al sólo tener movilidad en las pupilas y algunos músculos faciales, provocando en sus vidas exclusión frente a todo proceso de interacción personal, social y educativo, lo anterior ocasiona en algunos casos reducción de su autoestima; esta enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, alejándolas de un ambiente educativo y social idóneo para su desarrollo, actualmente los métodos para mantener una comunicación con el usuario y comprender sus necesidades son poco eficaces. A raíz de esta problemática, se planteó una solución diseñando un software que, con base en un aplicativo libre adaptado y a través una cámara, identifique los movimientos de la pupila del usuario, los cuales dirigirán el cursor en una interfaz en HTML5 ubicada en una pantalla situada frente al él, donde se encuentran opciones ligadas a la domótica, y la afirmación o negación por medio de una emisión de sonido. Se tuvo en cuenta las condiciones y necesidades del usuario, para usar y ubicar dichos en donde más lo necesite, ya sea en su hogar o en su aula de clase. Planteado lo anterior, el trabajo de investigación puede ser aplicado e integrado con herramientas educativas, funcionando como un recurso en el aula, para aquellas personas que presentan algún tipo de discapacidad similar y deseen vincularse al sistema educativo, promoviendo así la inclusión educativa.

Palabras clave: Dependencia, ELA, software, herramienta, Stephen Hawking, Arduino, HTML5, domótica.

Introducción

La Esclerosis Lateral Amiotrófica es una enfermedad degenerativa de tipo neuromuscular que genera la muerte progresiva de las motoneuronas, encargadas de manipular los músculos, causando el lento atrofiamiento de los mismos y posteriormente una parálisis física casi total, (Abramovitz, M. 2006). Dicha parálisis causa que los usuarios presenten una dependencia física casi total, requiriendo de una tercera persona para sus necesidades básicas, generando problemas para el usuario, como baja autoestima en algunos casos, y para los cuidadores, al tener que estar permanentemente a su lado para asistir las necesidades que el usuario presente. Asimismo, es una enfermedad que, hasta el momento, puede afectar a personas de cualquier edad, alejando a algunos del ambiente educativo y social idóneo para su desarrollo. Sin embargo, al ser una enfermedad poco común, no recibe toda la atención que necesita y por esto no existen las tecnologías suficientes para que estos usuarios puedan continuar su formación académica.

A partir de esta problemática, el siguiente proyecto de investigación ha diseñado un software especializado en brindar al paciente mayor interacción con su medio, a partir de controles de domótica, útiles dentro de su hogar y su aula, así como la comunicación con las personas de su entorno: todo esto, controlado a partir de la captación de movimientos oculares, mediante la adaptación de un aplicativo libre y una cámara infrarroja. Así, dicho software puede ser aplicado e integrado con herramientas educativas, funcionando incluso para personas que presentan algún tipo de discapacidad similar y deseen vincularse, promoviendo así la inclusión educativa.

Desarrollo

El proyecto de investigación surge como una respuesta ante los siguientes cuestionamientos:

¿Cómo reducir la dependencia física en usuarios con Esclerosis Lateral Amiotrófica?

¿Cómo integrar las herramientas tecnológicas TIC para generar la inclusión educativa de una población con algún tipo de discapacidad motriz?

De dichas preguntas, surge un objetivo general acompañado de tres (3) objetivos específicos:

Objetivo general

Diseñar un software que integre las TICs para reducir la dependencia física y propiciar un mejor desarrollo en el aprendizaje de estudiantes con Esclerosis Lateral Amiotrófica.

Objetivos específicos

1. Identificar mediante recopilación de datos, los principales problemas que genera dependencia física e impiden un óptimo aprendizaje en un usuario con Esclerosis Lateral Amiotrófica.
2. Comprender por medio de la información recolectada y tabulada, la utilidad y funcionalidad que debe tener el prototipo diseñado respecto a la necesidad una persona con Esclerosis Lateral Amiotrófica o sus similares.

3. Adaptar el aplicativo libre, teniendo en cuenta las especificaciones obtenidas luego de la recolección y análisis de datos, para integrar herramientas tecnológicas usadas en un hogar o en el aula de clase.

TIC's que se utilizarán

Camera Mouse, software libre, equipos de cómputo, arduino, servidores web.

Tipo de trabajo esperado

Finalización del proceso de diseño y adaptación, junto al debido proceso de validación del proyecto. Para tener un punto de referencia en el desarrollo del proyecto, se realizó un debido estado del arte, el cual está descrito a continuación.

Estado del arte

A través de la investigación de Zabala, G., Blanco, S., Morán, R., & Teragni, M. (2010), se concluyó con la solución del procesamiento de imágenes en OpenCV y VisualStudio en una arquitectura de 3 capas (transformación, interpretación y transmisión.), exponiendo las problemáticas y soluciones de cada una de ellas. Así mismo, en cierta investigación de Grüblbauer, J., & Kapf, I. (2011), se introdujo a las soluciones de hardware y software de seguimientos de los ojos, exhibiendo los sistemas y aplicaciones del respectivo Hardware, junto a los métodos de medición del software disponibles tras una recolección de datos de los descubrimientos hasta la mencionada fecha, mostrando una tabla evolutiva en la cual se hace un análisis de las fortalezas y debilidades de los diversos tipos de software y hardware presentados. En el estudio de Clavijo, C. A., Cossio, E. G., & Ochoa, M. P. (2011), se construyó un prototipo de mouse controlado por medio de señales eléctricas provenientes de desplazamientos oculares, con el fin de facilitar su uso a personas con discapacidad motora; sus conclusiones indican que un microcontrolador es el más adecuado para la recepción de datos que necesitan ser procesados.

Aunado a esto, los postulados de Lajara, J., & Pelegrí, J. (2014), permiten encontrar el tipo de placa Arduino óptima para el desarrollo del proyecto, junto a su expansión Xbee shield para el módulo de conexión inalámbrica, y los comandos requeridos para la realización del proyecto. Así mismo, se toma en cuenta los dispositivos Eyegaze Edge y DynaVox EyeMax; estos son controlados por el usuario a través del movimiento ocular identificado por una cámara, la cual procesa la información que será posteriormente mostrada en la pantalla del dispositivo. Por otro lado, el estudio realizado en Estados Unidos entre abril y junio de Brownlee, A., & Bruening, M. L. (2012), revisa las necesidades de comunicación de las personas con ELA y la gama de estrategias de comunicación utilizadas, incluyendo la mayoría de las formas de comunicación aumentativa y alternativa (AAC). Finalmente, en las entrevistas realizadas a familiares, cuidadores y usuarios con ELA realizado por Bolmsjö, I., & Hermerén, G. (2001), se dio como resultado que entre familiares de usuarios y usuarios con ELA, hay marcadas diferencias en al menos cinco aspectos sobre las necesidades de los usuarios, por lo que sugieren que es necesario tomar a familiares, cuidadores y usuarios por separado como individuos con preferencias propias.

Así mismo, cuenta con un referente teórico y un marco conceptual, que forman la base del proyecto y permiten el desarrollo cumpliendo estándares requeridos.

Referente teórico

En este proyecto de investigación se han postulado varias hipótesis sobre la causa de la Esclerosis Lateral Amiotrófica, las cuales pretenden explicar cómo la neurona motora puede ser lesionada; se señala que el exceso de glutamato que es un neurotransmisor con acción excitatoria en el sistema nervioso, en los usuarios se convierte en agente tóxico para sus células; también, se plantea la presencia de anticuerpos contra los canales del calcio que ocasiona su acúmulo en la neurona y por tanto el consiguiente daño de la misma; igualmente, se sugiere que dificultades en el transporte de nutrientes para la célula a través del axón (flujo axonal), ocasiona daño estructural de la neurona y además la priva de los factores neurotróficos necesarios para su mantenimiento y desarrollo.

Tiene en cuenta el principio de la reflexión infrarroja atenuada total explicado en la investigación de Rocha, C. P. R., Arias, J. A. P., & Villamil, D. S (2013), el cual se basa en la utilización de una luz infrarroja con una intensidad reducida que permite tener una medida de distancia y posición basándose en el reflejo del elemento a examinar; evidenciado en la cámara infrarroja necesaria para el prototipo, ya que a partir de este tipo de cámara se puede identificar con mayor facilidad y exactitud el movimiento de la pupila del usuario. Así mismo, toma como referencia el principio de la transmisión inalámbrica, el cual indica que a través del principio del magnetismo, se crea la transmisión inalámbrica, por medio del acoplamiento energético por inducción magnética; aplicado en el funcionamiento de la expansión Xbee shield para el módulo de conexión inalámbrica. Aunado a esto, Damian, R., Xia, J., & Xiaofeng, X. (2014), presenta los Principios fundamentales de la Programación Orientada a Objetos, los cuales fueron empleados en el lenguaje de programación a trabajar, Java; por un lado, el Principio de Responsabilidad Única es una de las bases fundamentales sobre la programación orientada a objetos; el Principio de responsabilidad única (I) y (II), son las bases de la programación orientada a objetos; el Principio Open/Closed (I) y (II), acordes al segundo de una serie de cinco principios SOLID y su aplicación en la Programación Orientada a Objetos; el Principio de Sustitución de Liskov, siendo el tercer principio de programación SOLID, el cual tiene una repercusión directa sobre las jerarquías de herencia entre clases; por último, el Principio de Segregación de Interfaces, que trata sobre las desventajas de las interfaces "pesadas" y guarda una estrecha relación con el nivel de cohesión de las aplicaciones, dichos principios permiten crear una configuración específica en los objetos de Java que se verán ejecutadas en su interfaz, sin embargo este lenguaje programación fue descartado debido a que requiere una continua instalación de librerías las cuales dificultan el montaje y adquisición del prototipo, y se torna impráctico en el momento de utilizar dispositivos que no posean dichas librerías. A su vez, se evidencian los Principios del C++ en la investigación de Bradski, G., & Kaehler, A. (2008), lenguaje que permite en uso de la librería OpenCV; en estos, se destaca que todo programa en C++ debe tener la función principal main () (a no ser que se especifique en tiempo de compilación otro punto de entrada, que en realidad es la función que tiene el main ()). Así mismo, el Principio de detección de objetos Viola-Jones, relacionado con la librería OpenCV según el estudio de Bradski et al. (2008), mencionado anteriormente, soluciona el problema de detección de imágenes en tiempo real de un rostro a través de un computador, por medio de

un algoritmo basado en la relación de las posiciones frontales de los rostros con unas plantillas diseñadas para esta tarea, permitiendo la óptima detección de los rostros, con un bajo margen de error, estos principios cumplen una función importante en el aspecto de la detección de objetos, debido a que detectan el movimiento de la pupila la cual será el cursor del software, no obstante se encontró un programa de libre uso llamado Camera Mouse, el cual permite cumplir funciones similares al OpenCV, y más asequible, por tanto se descartó la idea de implementar el OpenCV. Por otro lado, manifestado en el microcontrolador Arduino, se encuentran Los principios de la transmisión analógica de datos, en los cuales definen tres tipos de transmisión analógica, según cuál sea el parámetro de la onda portadora que varía: transmisión por modulación de la amplitud de la onda portadora, transmisión a través de la modulación de frecuencia de la onda portadora, transmisión por modulación de la fase de la onda portadora; estos principios consisten en el envío de información en forma de ondas (una onda portadora), a través de un medio de transmisión físico, este principio sirve para enviar la onda de la función seleccionada desde el prototipo de software hasta la parte domótica del proyecto, de tal forma que se cumplan las funciones previamente programadas.

Marco conceptual

Este proyecto de investigación tiene en cuenta conceptos relacionados con las principales técnicas de visión por computador como: detección de objetos, presentado por Rojas Z, Teddy V.; Sanz F., Wilmer; Arteaga, Francisco. (2008), mostrando el procedimiento en el que se realiza una transformación con el fin de generar una imagen integral la cual permite extraer características a diferentes escalas ya que se trabaja con una imagen construida a partir de operaciones básicas; la clasificación de expresiones, algoritmo de decisión multiclase que se emplea como un clasificador sencillo con el fin de dar mayor importancia a las características; Turk, M., & Pentland, A. (1991) hacen una explicación sobre los eigenfaces (patrones de reconocimiento facial), que son un conjunto de elementos de una cara, que se identifican al ver una serie de fotos analizadas por computadora, que datan y extraen las características más importantes de la cara, que no necesariamente son los ojos, la nariz o la boca, sino que constan de elementos en las facciones de cada imagen, que le permiten a la computadora volver a reconocer esas características como propias de cada persona.

A su vez, en la investigación de Pérez, F. E. V., & Areny, R. P. (2007) se tratan conceptos básicos para la comprensión de elementos propios de la robótica como: microcontrolador, circuito integrado o chip que incluye en su interior las tres unidades funcionales de una computadora CPU, Memoria y Unidades de E/S, es decir, se trata de un computador completo en un solo circuito integrado; cámara infrarroja, dispositivo que a partir de las emisiones de infrarrojos medios del espectro electromagnético de los cuerpos detectados, forma imágenes luminosas visibles por el ojo humano. Desde el ámbito de programación, la investigación de Bradski, G., & Kaehler, A. (2008) define elementos como: OpenCV, librería abierta que está programada en lenguaje C, y corre en las plataformas de Linux, Mac OS y Windows, con el fin de crear una librería especializada en eventos y acciones en tiempo real, tomando

ventaja de procesadores con múltiples núcleos, dando una visión práctica de la infraestructura del equipo, permitiendo realizar aplicaciones sofisticadas de visión en un tiempo reducido; la investigación de Turk, M., & Pentland, A. (1991) define las Haarcascades: es una estructura formada por muchos procesadores simples llamados nodos o neuronas, conectados por medio de canales de comunicación o conexiones, las cuales deben tener asociadas reglas de aprendizaje o entrenamiento, que identifican como positivos o negativos los elementos a reconocer; C++: Es un lenguaje de programación orientado a objetos que toma la base del lenguaje C y le agrega la capacidad de abstraer tipos como en Smalltalk. También se encuentra el término referido a la condición degenerativa que trabaja el proyecto, la Esclerosis Lateral Amiotrófica, descrita en la investigación de Bedlack, S. R., & Hiroshi, M. (2012) como una enfermedad degenerativa de tipo neuromuscular que se origina cuando unas células del sistema nervioso llamadas motoneuronas disminuyen gradualmente su funcionamiento y mueren, provocando una parálisis muscular progresiva de pronóstico mortal.

Por otro lado, la metodología del desarrollo del proyecto será delimitada a continuación:

Metodología

Diseño metodológico

Tipo de investigación: Investigación Aplicada, el proyecto de investigación busca intervenir en la problemática de la dependencia física en los usuarios con ELA, a través del diseño del software. El software en cuestión funciona por medio de una cámara que capta el movimiento ocular del usuario, esto le permite interactuar con una interfaz en la cual se encuentra un apartado de domótica por medio del cual podrá interactuar con su entorno.

Tipo de estudio: Cualitativo, porque se realizarán entrevistas para la recolección de datos sin medición numérica y de esta manera buscar, descubrir o afinar preguntas de investigación, los datos de la información requerida no pueden ser cuantificados por el hecho de que comprenden las necesidades de un usuario, ventajas y desventajas del proyecto.

Instrumentos de recolección de información: Documentación sobre la enfermedad, y herramientas para el desarrollo del proyecto, esta información se encuentra expuesta anteriormente, en un estado de arte, un correcto referente teórico y marco conceptual, se realizó la búsqueda de diferentes lenguajes de programación que permitan el desarrollo y adaptación del software, de proyectos que se encuentren en el área de ayuda a la dependencia de una tercera persona. Así mismo, recolección de datos cualitativo con entrevistas. Una, dirigidas a la familia de un usuario diagnosticado con ELA, donde se describen sus necesidades básicas, junto al punto de vista afectivo y psicológico tanto del usuario como de la familia, buscando así encontrar los beneficios que tendría el usuario tras la inclusión; también se entrevistó a un especialista en neurología, quién habla sobre la enfermedad, las necesidades del usuario y los beneficios de aplicar el software a un usuario, el cual constituye la posición técnica y científica que soporta el desarrollo del proyecto. Estos datos están adjuntos en el Tabla No. 1, el cual representa la matriz categorial.

Resultados

La validación del software en un usuario con ELA ha sido esencial, se cumplió con todos los requisitos para iniciar el proceso de validación, y se ha obtenido de ella información útil para mejorar el software alfa y adecuarlo a las necesidades de cada usuario. Para iniciar la validación, realice una adaptación del software libre, para crear una interfaz adecuada, y así, tener una plataforma estable en la cual realizar las modificaciones que el proyecto ha requerido durante su proceso, se ha logrado hacer ajustes y cumplir con el objetivo, teniendo resultados positivos en la aplicación y validación a un usuario que presenta este tipo de discapacidad. El proceso de validación del software se realizó probando el prototipo en un usuario de avanzada edad, quien logró interactuar con los apartados de domótica que ofrece el software. El aplicativo cumplió todas las expectativas planteadas con anterioridad y el usuario mostró agrado frente al manejo y enfoque que se dio al software.

Como resultados del proceso de recolección de información, se realizó una entrevista al neurólogo Ricardo Gómez Franco de la Universidad Pontificia Javeriana, quien aclaró desde una perspectiva médica objetiva cómo podría ser el enfoque del prototipo, según la enfermedad tratada. A continuación se presentan en la matriz categorial los resultados de la aplicación del método electo.

ESTUDIO	PARTICIPANTES	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN	EJEMPLOS DE UNIDADES
Diseño de un software que permita reducir la dependencia física y optimizar la integración entre usuarios con Esclerosis Lateral Amiotrófica y las herramientas educativas actuales "TIC"	Especialista de la salud en el área de neurología	Entrevista	"El desarrollo del prototipo puede llegar a ser una solución óptima para los pacientes, debido a que la independencia que puede generar elevaría el autoestima de los pacientes, aumentar sus estímulos frente al exterior, permitiendo la interacción con su entorno". Por esto, facilita su desenvolvimiento en aspectos como el educativo, social y familiar. "El usuario presenta un proceso cognitivo estable"

			<p>y regular" .Así afirma que los procesos mentales e intelectuales de los usuarios no se ven afectados al tener la enfermedad.</p> <p>"Una solución óptima es que generaría inclusión educativa, también, aumentaría los estímulos de personas con ELA frente al exterior, permitiendo la interacción con su entorno, lo cual, aunque genere un mínimo cambio en su parte etológica, representa una gran mejoría a nivel emocional y de calidad de vida."</p>
<p>Diseño de un software que permita reducir la dependencia física y optimizar la integración entre usuarios con Esclerosis Lateral Amiotrófica y las herramientas educativas actuales "TIC"</p>	<p>Encargada del cuidado de un usuario con ELA (Familiar del paciente)</p>	<p>Entrevista</p>	<p>"A veces no sabemos cuándo necesita algo, o le duele. Especialmente, si es de noche y no estamos junto a él. "Para comunicarnos con él usamos lo que siempre nos han recomendado, una tabla de colores y letras divididas en filas que funciona mirando a una fila y luego el color de la letra. Eso hace muy lenta la comunicación,</p>

			pero decidimos usar este método que no es tan costoso como otros." "Yo pienso que cualquier dispositivo de ayuda sería de mucho apoyo, ya que no contamos con uno tan versátil, así que cualquier función que nos brinde el prototipo es de mucha ayuda. Probablemente diría que la comunicación, en especial lo que se necesita decir inmediatamente, como una urgencia"
--	--	--	---

Tabla No 1: Matriz categorial

Tras el desarrollo del prototipo final, teniendo en cuenta los materiales usados y la producción intelectual realizada, se estableció un precio tentativo de 1000 USD para su venta. Este valor, comparado con los dispositivos en el mercado de 10.000 USD, cumple con el objetivo de reducir el precio que normalmente tienen dichas herramientas, siendo asequible para el paciente y su familia. Por otro lado, durante el proceso de validación, se estimó un gasto anual de 250 USD para el mantenimiento del prototipo.

Objetivos cumplidos y a realizar

Se adaptó el software la instalación de los materiales requeridos en la infraestructura de contacto con el usuario, para que reduzca la dependencia física del usuario, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la recolección de datos, la cual permitió sustentar la importancia del prototipo, al tratarse de una enfermedad que no afecta los procesos cognitivos de quien la posee, así como conocer el enfoque que debía tener el software a partir de las necesidades fundamentales del paciente para interactuar con su medio. Asimismo, se espera realizar un seguimiento durante seis meses del prototipo, para realizar las modificaciones y adaptaciones necesarias. Se finalizara con el proceso de validación del prototipo en el usuario con Esclerosis Lateral Amiotrófica de la ciudad de Bucaramanga Colombia.

La validación fue un proceso por el cual se experimentó satisfacción con el paciente y usuario, debido a que se demostró cómo funciona lo realizado en el prototipo. Asimismo se identificó cómo el proyecto puede ayudar y facilitar la vida de una persona permitiendo que este paciente pueda interactuar más con

su entorno de una manera más fácil. Seguido de esto, la implementación del prototipo con el usuario continuará, para realizar las modificaciones necesarias.

Conclusiones y aportes del trabajo

La comunicación y la interacción con un medio, ya sea educativo o social son los dos aspectos fundamentales más afectados dentro de las necesidades de un usuario con esclerosis lateral amiotrófica. Adicionalmente, se confirmó que los estímulos hacia el usuario que reducen su dependencia física, mejoran su nivel emocional y su autoestima, por lo tanto, son de gran utilidad en el entorno educativo, el cual incluiría a usuarios con este tipo de discapacidad, elevando su autoestima al permitirles formar parte activa y participativa del medio. Por otro lado, respecto al prototipo, Arduino será la plataforma que se implementará en el desarrollo del software; inicialmente, se había planteado la utilización de la expansión XBeeShield, sin embargo, a través de la expansión Ethernet Shield de Arduino, se lograron los mismos efectos y ya fueron probados con el prototipo.

Así mismo, se halló que las cámaras infrarrojas son las más adecuadas para el desarrollo del proyecto, debido a que reducen considerablemente la fatiga del ojo, y tienen mayor precisión. Tras incursionar en estos entornos de desarrollo para la elaboración del software, se ha hecho necesaria la formación por medio de cursos especializados en cada uno de los componentes lógicos que conformarán el software del prototipo para su óptimo desarrollo, asimismo, se ha incursionado por diferentes plataformas anteriormente mencionadas, buscando siempre la más óptima para el desarrollo y disponibilidad del prototipo. Por último, se ha llegado a la conclusión de que es posible la programación del software, puesto que se encontraron todos los métodos que permiten su realización y adaptación.

En la práctica, se concluyó que las TICs (tecnologías de información y comunicación) dentro de un aula de clase no solo ayudan al estudiante a interactuar con la misma o al profesor a mejorar su explicación, sino que a su vez sirven para ampliar el campo de acción e impacto de un docente. Pues le permite interactuar con todas aquellas personas que por motivo de alguna discapacidad no puedan acudir a un aula de clase o establecimiento educativo; ya que estos podrían acceder por otros medios, y en cualquier momento, para aprender de forma virtual con el conocimiento que los docentes e instituciones educativas compartan en la web.

Adicionalmente, aunque el prototipo fue diseñado para pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica, puede ser usado e implementado en personas que padezcan enfermedades con necesidades similares, permitiendo ampliar la población beneficiada con el proyecto, siendo así utilizada como una herramienta muy útil para mejorar el desarrollo en el aprendizaje de estudiantes de cualquier edad con este tipo de enfermedad.

Referencias

- Abramovitz, M. (2006). Lou Gehrig's Disease. Pennsylvania: Lucent Books. Recuperado de <https://goo.gl/p0naoK>
- ALSA. (2005). For People with ALS and Caregivers. Recuperado de <http://www.alsa.org/als-care>
- Alvarez, Damian A.; Guevara, Marta L.. (2009). RECONOCIMIENTO DE EXPRESIONES FACIALES PROTOTIPO USANDO ICA. *Scientia Et Technica*, Mayo-Sin mes, 81-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4728827>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2004). Roles and responsibilities of speech-language pathologists with respect to augmentative and alternative communication: Technical report. Recuperado de <http://www.asha.org/policy/TR2004-00262/>
- Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) pathology. (n.d.). Retrieved from <http://global.britannica.com/science/amyotrophic-lateral-sclerosis>
- Barrera, D. H., & Amato, A. (2006). Control dinámico de sensor de cámara de captura como preproceso de reconocimiento ocular. In XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22455>
- Bedlack, S. R., & Hiroshi, M. (2012). *Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Patient Care Guide for Clinicians*. New York: Demos Medical Publishing. Recuperado de <https://goo.gl/vuU8WX>
- Bradski, G., & Kaehler, A. (2008). *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. " O'Reilly Media, Inc.". Recuperado de <https://goo.gl/IR1QHp>
- Brownlee, A., & Bruening, M. L. (2012 Abril). *Methods of Communication at End of Life for the Person with Amyotrophic Lateral Sclerosis*. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=EJ977031>
- Clavijo, C. A., Cossio, E. G., & Ochoa, M. P. (2011). Control de mouse para computador mediante potenciales eléctricos oculares. *Revista Ingeniería Biomédica*, 1(1), 47-51. <http://repository.eia.edu.co/revistas/index.php/BME/article/view/18>
- Communicate with the world using the power of your eyes. (n.d.). Retrieved from <http://www.eyegaze.com/eye-tracking-assistive-technology-device/>
- Damian, R., Xia, J., & Xiaofeng, X. (2014). *Scientific Software Design: The Object-Oriented Way*. Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado de <https://goo.gl/5M98o6>
- DynaVox EyeMax. (n.d.). Retrieved from <http://www.dynavoxtech.com/products/eyemax/>
- Grüblbauer, J., & Kapf, I. (2011). *Eyetracking Hardware-und Softwarelösungen*. *Arbeitsbericht*, (2). Recuperado de <http://search.proquest.com/openview/ca9b897b7aa4d58c6369d365aed929d0/1?pq-origsite=gscholar>
- Lajara, J., & Pelegrí, J. (2014). *Sistemas integrados con Arduino (1ª ed.)*. Barcelona: Marcombo.
- Microcontrolador. (n.d.). Retrieved from <http://microcontroladores-e.galeon.com/>
- Moreno Díaz, A. B. (2004). *Reconocimiento facial automático mediante técnicas de visión tridimensional (Doctoral dissertation, Informatica)*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=2883>
- Pérez, F. E. V., & Areny, R. P. (2007). *Microcontroladores: fundamentos y aplicaciones con PIC* (Vol. 1149). Marcombo. Recuperado de <https://goo.gl/AvJOXD>

Rocha, C. P. R., Arias, J. A. P., & Villamil, D. S. (2013). Prototipo traductor de señales manuales a texto legible, utilizando Kinect. Recuperado de <http://goo.gl/N3lfo3>

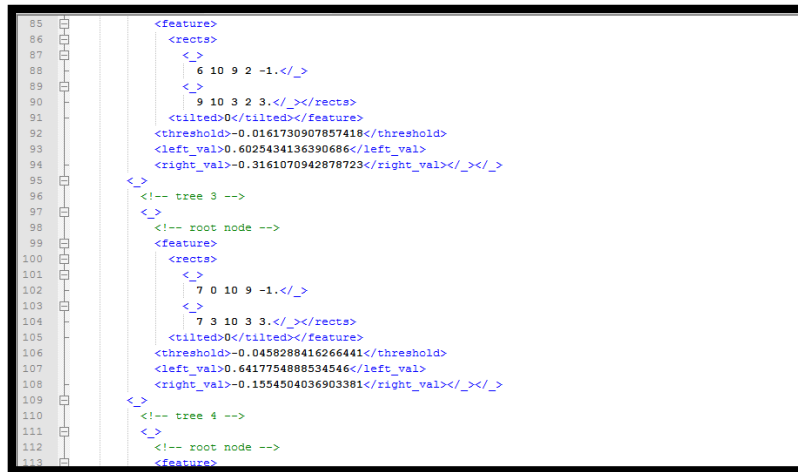
Rojas Z, Teddy V.; Sanz F., Wilmer; Arteaga, Francisco. (2008). Sistema de visión por computadora para la detección de objetos esféricos a través de la transformada de Hough. Revista INGENIERÍA UC, Abril, 77-87. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/a15n1/15-1-8.pdf>

Turk, M., & Pentland, A. (1991). Eigenfaces for recognition. Journal of cognitive neuroscience, 3(1), 71-86. Recuperado de <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/jocn.1991.3.1.71#.Vw210vnhDIU>

Zabala, G., Blanco, S., Morán, R., & Teragni, M. (2010). Servidor de video para fútbol de robots físico desarrollado bajo OpenCV y Microsoft Visual Studio. In XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19380>

ANEXOS:

- A continuación se presenta evidencia del proceso llevado a cabo para la programación y validación inicial del prototipo. (Fase I)



```
85 <feature>
86 <rects>
87 <_>
88   6 10 9 2 -1.</_>
89 </_>
90   9 10 3 2 3.</_></rects>
91 <tilted>0</tilted></feature>
92 <threshold>-0.0161730907857418</threshold>
93 <left_val>0.6025434136390686</left_val>
94 <right_val>-0.3161070942878723</right_val></_></_>
95 </_>
96 <!-- tree 3 -->
97 <_>
98 <!-- root node -->
99 <feature>
100 <rects>
101 <_>
102   7 0 10 9 -1.</_>
103 </_>
104   7 3 10 3 3.</_></rects>
105 <tilted>0</tilted></feature>
106 <threshold>-0.0458288416266441</threshold>
107 <left_val>0.6417754888534546</left_val>
108 <right_val>-0.1354504036903381</right_val></_></_>
109 </_>
110 <!-- tree 4 -->
111 <_>
112 <!-- root node -->
113 <feature>
```

Figura 1: Códigos de programación iniciales.



Imagen 1: Proceso de recolección de información.



Imagen 2: Estudiante validando la fase inicial.

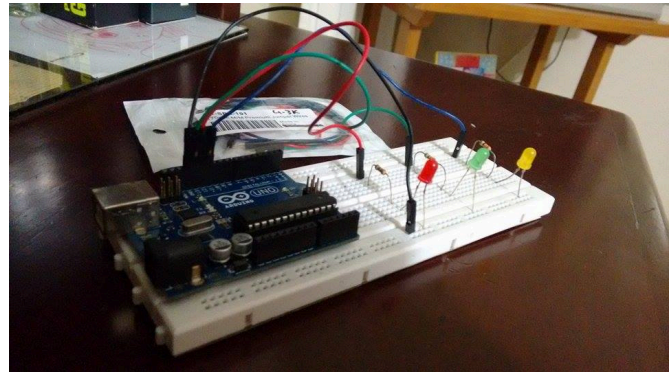


Imagen 3: Primera adaptación del prototipo.

- A continuación se presentan unas evidencias y resultados de validación y funcionamiento del proyecto de investigación, realizadas en el mes de Marzo del presente año.

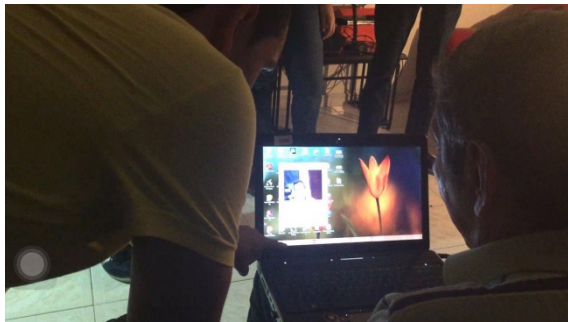


Imagen 4: Paciente validando el software



Imagen 5: Estudiantes programando el dispositivo Prueba No 01 (Segunda adaptación del prototipo)



Imagen 6: Paciente validando el software prueba No 02 Vista frontal

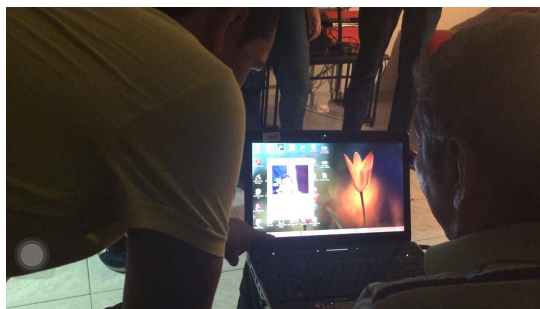


Imagen 7: Paciente validando el software prueba No 02 Vista trasera.



Colegio de
LA PRESENTACIÓN
B u c a r a m a n g a



FICHA TÉCNICA VALIDACIÓN	
DATOS del Usuario	
NOMBRES	Hersen Cristóbal
APELLIDOS	Hernandez Garay
EDAD	71 años
DOCUMENTO	5564208
DATOS DEL SITIO	
DIRECCIÓN	Calle 98#19-84
BARRIO	Fontana
CIUDAD	Floridablanca
PAIS	COLOMBIA
DATOS DE LA VALIDACIÓN	
FECHA DE INICIO	Marzo 13 de 2016
UBICACIÓN	Hall de televisión
RECURSOS UTILIZADOS	
NOMBRE	CANTIDAD
ARDUINO MEGA	1 unidad
CABLE DUPLEX NÚM.14	2 metros
RELÉ DE ARDUINO	4 unidades
SOFTWARE	---
ARDUINO ETHERNET SHIELD	1 unidad
CONECTOR ELÉCTRICO AUTOMÓVIL	4 unidades
CONTROL REMOTO SAMSUNG	1 unidad
CABLE DE RED	1 metro
PLAFÓN	1 unidad
BOMBILLO DE DESCARGA 25W	1 unidad
CABLE ARDUINO MACHO- HEMBRA	15 unidades

Tabla No 2: Ficha técnica de validación.

Recursos TIC en apoyo al aprendizaje y la evaluación del Cálculo Diferencial e Integral

García Reséndiz Leonardo Arturo

Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 9

leonardoagr@yahoo.com.mx

Línea temática: Experiencias de Evaluación del aprendizaje con TIC.

Resumen

El presente trabajo es evidencia de la aplicación de herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria. Con el objetivo de generar experiencias de aprendizaje enriquecedoras a los contenidos temáticos de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral, en alumnos que cursan el sexto grado del Bachillerato, en área I, se usaron diversos recursos de las TIC a lo largo del ciclo escolar. El trabajo colaborativo con Google documentos, la solución de ejercicios prácticos de las seis unidades del curso, propuestos en la plataforma del sistema SABER UNAM, que contiene la modalidad de auto-evaluación o estudio, les dio a los alumnos la posibilidad de preparar en cada unidad el examen electrónico en dicho recurso. Adicional, se incluyó en el aula virtual de la plataforma Moodle, recursos con carpetas con videos, archivos para las tareas, lecturas y series de ejercicios; por otro lado, actividades como elaboración de un glosario, participación en foro y subir documentos para revisión del profesor. En el proceso de evaluación de 50 alumnos es evidente el desarrollo de sus habilidades en el uso de la tecnología, su entusiasta participación y el logro de las metas académicas en el ciclo escolar.

Palabras clave: Trabajo Colaborativo, Evaluación, Aula virtual, Habilidad digital

Introducción

Considerando que el objetivo de la evaluación es medir el grado de aprendizajes adquiridos por el estudiante y que la evaluación no debe centrarse en la etapa final del aprendizaje, ya que la aprobación debe ser consecuencia de la consolidación del conocimiento por parte del alumno. Aunado a la vertiginosa evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que cada vez son de mayor alcance social, en conjunto propician necesidad de una constante actualización de los profesores; dado que se deben incluir de manera periódica actividades que faciliten la asimilación y desarrollo progresivo de los contenidos temáticos de la asignatura, contribuyendo con ello a la adquisición o incremento de nivel en las habilidades digitales que el alumno de Bachillerato debe consolidar para su futuro estudiantil y profesional.

De esta manera, se argumenta que la evaluación que realiza el profesor, debe ser continua o progresiva para facilitar el aprendizaje integral del estudiante. Este proyecto de trabajo electrónico, no sustituye la clase tradicional, más bien complementa de manera atractiva para los estudiantes su permanencia en el curso y explota la infraestructura que lamentablemente no siempre está al alcance o disposición en el aula.

Por otro lado, se reconoce la necesidad de que el profesor propicie la adquisición de conocimientos no solamente contenidos en el temario de la asignatura, sino que contribuya o despierte el interés de los alumnos por incrementar sus habilidades digitales que requerirá desarrollar en el ámbito educativo a nivel licenciatura o en el ámbito laboral como profesionista.

Desarrollo

En evaluación, se reconoce la dimensión de funcionalidad, como la función que cumplirá el proceso evaluativo respecto al alumno y determina el uso que se hará de los resultados del mismo. De acuerdo con la naturaleza de la evaluación como actividad proyectada sobre los componentes el proceso didáctico, las cuáles se pueden considerar como decisiones tanto iniciales o diagnósticas (evaluación diagnóstica), como continuo-formativas (evaluación continua) y finales (evaluación final). En este proyecto, según los momentos y aplicación de las diferentes propuestas, en cada ciclo escolar se pueden realizar variantes para cumplir con los diferentes tipos de evaluación; sin embargo, como aplicación del ciclo escolar 2015-2016, se apoya la evaluación continua y final.

Con la premisa de apoyar durante el ciclo escolar las teorías constructivistas del conocimiento y de apostar por un aprendizaje significativo, se promueve entre los alumnos la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como parte necesaria en el desarrollo del curso, por lo que desde el primer día de clase junto a los lineamientos obligados en la sesión de presentación, temario, bibliografía y lineamientos de evaluación, se realiza la lista de alumnos del grupo junto con su correo electrónico.

En caso de no contar con una cuenta Gmail, la primera actividad extra-clase fue crear su cuenta para apoyar los recursos con Google.

Durante todo el curso, la comunicación constante con los alumnos de manera extra-clase es necesaria e importante para cuando surgen dudas a los alumnos, o cuando por causas de fuerza mayor se desea dar un aviso o mensaje a los alumnos, por lo que la comunicación asíncrona que brinda un correo electrónico, sigue siendo parte de los medios de comunicación (figura 1).

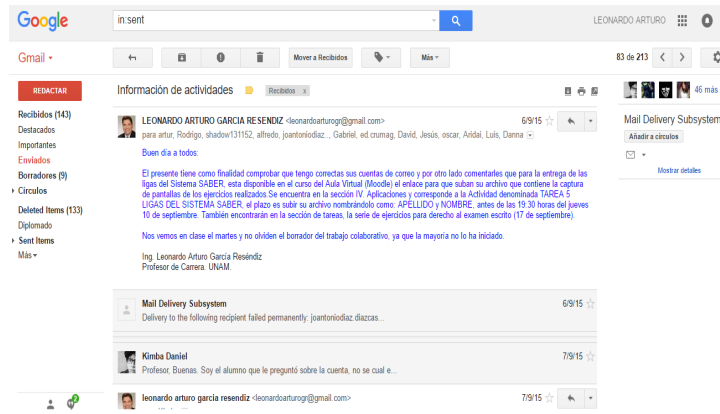


Figura 1. Uso del correo electrónico

En otra clase, se pidió a los alumnos registrar su clave de acceso para utilizar el aula virtual de Moodle (figura 2), ya que todas las actividades a realizar de manera electrónica, denominadas “Proyecto electrónico”, tienen un acumulativo al final, que en total son 10 actividades y el promedio obtenido en esta evaluación tendría la ponderación equivalente a un examen parcial, es decir, el 10% de la evaluación final.



La figura 2, muestra el inicio del curso en el aula virtual.

En la primera unidad de Matemáticas VI, denominada Relaciones y Funciones, se agregó al tema, el concepto de Trabajo Colaborativo al formar equipos de 3 o 4 integrantes, se compartieron los lineamientos para el desarrollo del tema como repaso previo al primer examen escrito (figura 3). El documento tuvo una revisión previa por parte del profesor, con los que en chat dentro del documento los alumnos sabían las fortalezas y debilidades del documento elaborado (figura 4).

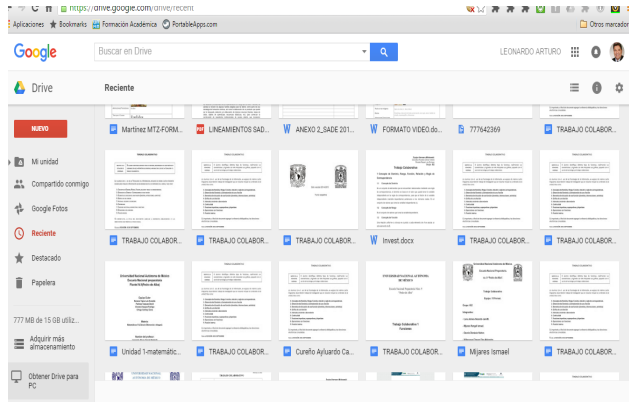


Figura 3. Documentos compartidos

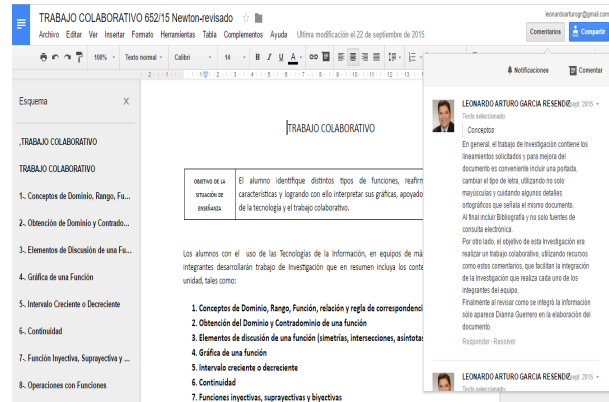


Figura 4. Comentarios como revisión previa

La evaluación constante, dejó una grata satisfacción a los alumnos, ya que el resultado en el primer parcial permitió alcanzar promedios muy altos y junto con el profesor la continuidad en el curso tuvo mayores garantías, demostrando, que se logró gradualmente asimilar los contenidos temáticos de esta unidad en la asignatura y lograron que los alumnos se integrarán y trabajarán de manera colaborativa en la preparación del primer examen parcial. Complementario a los ejercicios que de manera tradicional se desarrollan en clase, se compartió con los alumnos la manera de ingresar a la plataforma del sistema SABER UNAM (figura 5). En esta plataforma, que tiene como ventaja presentar ejercicios prácticos bajo las modalidades de Estudio y Autoevaluación. En el caso de Estudio, los ejercicios se explican paso a paso, resultando una forma autodidáctica de aprender y en general para repasar el tema. En la sección de Autoevaluación, los alumnos, resuelven cuatro ejercicios de cada uno de los contenidos temáticos que generalmente cubren la mayor parte del tema de la unidad.

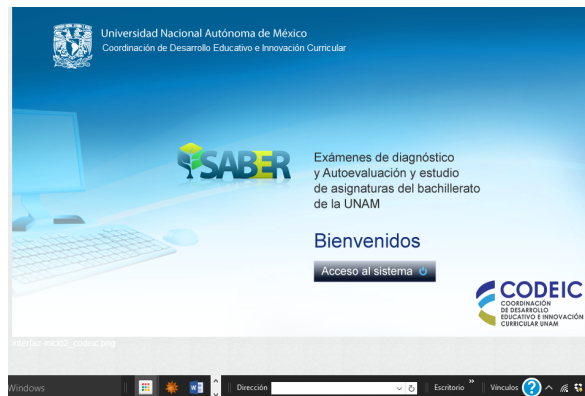


Figura 5. Acceso al sistema SABER

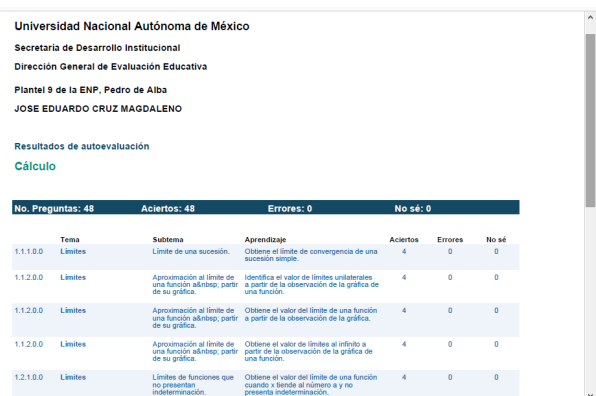


Figura 6. Reporte individual para los alumnos

Esta actividad se solicita reportar en cierta fecha y en lugar de realizar la impresión final en papel, el alumno guarda el archivo con formato pdf y al renombrarlo con su nombre lo puede subir a las actividades Moodle, para revisión del profesor (figura 6). Al entregarse en tiempo y forma, el alumno tiene derecho a presentar el examen electrónico, que se programa en cierto día y hora en el centro de cómputo del plantel.

Los resultados, normalmente son buenos debido a que las preguntas del examen son del tipo a los ejercicios que el alumno estuvo practicando en su solución, por lo que además de facilitar el trabajo de evaluación al profesor, son muy atractivos para los alumnos. En Matemáticas, que el alumno ingrese con gusto a un examen, aunque es en una computadora, se acompaña de material de trabajo un lápiz y hoja de papel (figura 7).

No. Cuenta	Alumno	No. de preguntas	No. de respuestas	% Aciertos	% Errores	No sé	%
314096368	ALVARADO MORALES ARTURO	10	10	100	0	0	100
314231307	ALVAREZ VAZQUEZ RODRIGO	10	10	100	0	0	100
314225498	BAEZ RIVERA LUIS ENRIQUE	10	10	100	0	0	100
314158336	BUENDIA CARACOA ALFREDO	10	10	100	0	0	100
314046930	CASTRO DIAZ JORGE ANTONIO	10	10	100	0	0	100
314148614	CRUZ MAGDALENO JOSE EDUARDO	10	10	100	0	0	100
314285465	CUREÑO AYLUARDO CARLOS JAVIER	10	10	100	0	0	100
314100115	CHAVEZ ROBLES GABRIEL ALEJANDRO	10	10	100	0	0	100
313142479	ESTRADA MENDEZ JESUS	10	10	100	0	0	100

Figura 7. Resultados de examen electrónico en el sistema SABER.

El sistema SABER, de manera inmediata da resultado del examen, por lo que de manera inmediata el alumno recibe información de su ritmo de aprendizaje y como esta actividad complementa al examen escrito que es el parcial que se aplica de forma posterior, le da la posibilidad al alumno de estudiar con mayor profundidad en los errores cometidos, logrando con ello reorientar su aprendizaje. Con ello al tener el alumno una doble evaluación, el examen parcial que tiene el doble de peso en su calificación, se considera como la preparación de la evaluación final, cuyo resultado después de estos apoyos con el uso de las TIC, es generalmente satisfactorio.

En términos de porcentaje de la evaluación, cada examen parcial representa 5% de la evaluación final, al término del curso los seis exámenes electrónicos representan el 30% de la evaluación final. Si se considera este conjunto de actividades como un recurso electrónico como parte de las TIC, la evaluación de un curso tradicional se beneficia de manera sustancial.

En la intervención educativa se incluyen todos los elementos en que se materializa la organización educativa junto los materiales educativos, entre los cuáles se incluyen, por ejemplo: los libros de texto, materiales multimedia, fichas didácticas, entre otras. Los recursos audiovisuales, como apoyo al marco histórico de los contenidos temáticos de la asignatura, facilitan su presentación y acceso a los alumnos, utilizando recursos disponibles en Moodle, por lo que en archivo o con enlace electrónico el alumno los

consulta y sube su reporte de la actividad por los mismos medios. Este conjunto de actividades son parte del Proyecto electrónico, según se muestra en la figura siguiente:

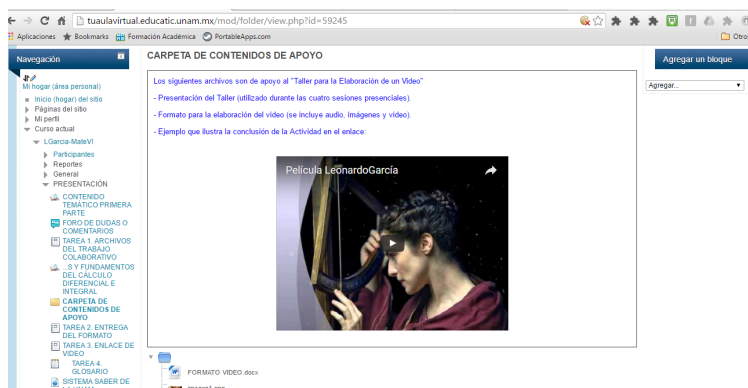


Figura 8. Carpeta con enlaces electrónicos en el aula virtual.

Las carpetas de archivos que contienen indicaciones para algunas actividades, como el análisis de un video en YouTube, que incluye un cuestionario de retro-alimentación de lo visto con el apoyo del enlace electrónico, o las tareas con los ejercicios que el alumno resuelve para practicar el tema de clase adicional a que su entrega se acumula como parte de la evaluación continua.



Figura 9. Sección de carpetas y archivos de actividades permanentes en el curso.

Al término de cada unidad, se incluye el archivo para la elaboración de la serie de ejercicios que además de darle el derecho al examen escrito, le permite al estudiante preparar el examen y acudir con dudas previo a la aplicación del examen en conjunto con la experiencia del examen electrónico ya descrito en páginas anteriores.

Los foros virtuales, al igual que los debates que se pueden generar en las clases presenciales, permiten que los estudiantes se comuniquen, intercambien experiencias e ideas, plantean preguntas que en ocasiones suelen ser duda de varios integrantes de un grupo, sintetizan pensamientos, reflexionan y con ayuda del profesor se apoya el diálogo o retro-alimenta el conocimiento, por lo que otro recurso

importante en el aula virtual, es la sección de Foro, donde los alumnos comparten contenidos temáticos del curso (figura 10).



Figura 10. Uso del foro de comentarios o discusión

A lo largo del curso y explotando las actividades del aula virtual, se utiliza el GLOSARIO de conceptos, definiciones, biografías y gráficas de apoyo al Cálculo Diferencial e Integral, según se muestra en la figura:

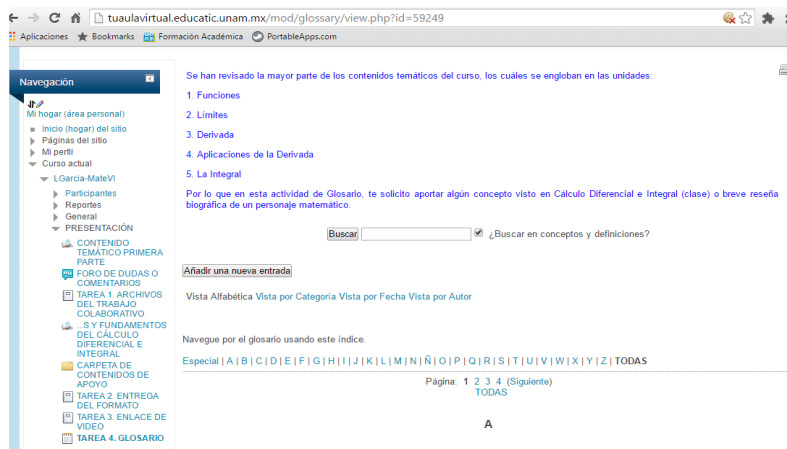


Figura 11. Glosario del curso en Moodle

Resultados

En general, las actividades fueron bien recibidas y desarrolladas en general en tiempo y forma por los alumnos, destacando que todas las actividades electrónicas desarrolladas como parte de este “Proyecto electrónico”, con el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información se agruparon en 10 diferentes elementos que en conjunto integraron uno de los 10 elementos incluidos en la Evaluación Final. Lo más importante a resaltar es que el curso se impartió en clase sin gran apoyo de la tecnología lamentablemente por la escasa infraestructura que se mantiene funcionando dentro del aula, por lo que

debe considerarse que más del 95% del curso corresponde a una clase tradicional, pero lo destacable es que principalmente con el entusiasmo y gran esfuerzo de los alumnos, el profesor trabajó de manera permanente en extra-clase haciendo uso de la tecnología, siendo relevantes los resultados alcanzados, ya que la Evaluación Final se constituyó en un 40% con este conjunto de actividades, siendo la siguiente figura una evidencia de los logros obtenidos.

Nombre del estudiante	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
632 ORTEGA GARRIBAY ELENA	80.00	100.00	100.00	92.00	88.00
632 PACHECO SORIANO ELVIS EDUARDO	80.00	100.00	100.00	98.00	95.00
632 REYES MOLINA EMILIO	25.00	100.00	90.00	80.00	82.00
632 MALAÑÓN HERNÁNDEZ FABIAN	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
632 Ferrería Velazquez Oscar	100.00	100.00	80.00	100.00	88.00
632 CHÁVEZ ROBLES GABRIEL ALEJANDRO	80.00	90.00	100.00	100.00	100.00
632 OSORIO DIONISIO HÉCTOR	80.00	90.00	100.00	100.00	85.00
632 SOTO FLORES HÉCTOR VICENTE	80.00	100.00	100.00	95.00	100.00
For Híbrido	-	-	-	-	-
632 MEJÍA MARTÍNEZ TIZEL	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00
632 Estrada Méndez Jesús	100.00	100.00	88.00	85.00	80.00
632 CASTRO DÍAZ JORGE ANTONIO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
632 CRUZ MARGALENO JOSÉ EDUARDO	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Figura 12. Calificaciones registradas en la plataforma Moodle.

Con relación a las calificaciones finales de los alumnos, de los 50 inscritos aprobaron 44, lo que representa 88% de acreditados con un promedio de grupo cercano al 8. La última sesión adicional a la entrega de promedios, se escucharon los comentarios del grupo respecto al curso y éstos fueron muy agradables porque el apoyo de las TIC fueron considerados como una retroalimentación previa a las evaluaciones formales que de manera tradicional se aplican.

Conclusiones y aportes del trabajo

La constante evolución de las tecnologías, aunado a los cambios que el mundo vive en aspectos como los políticos, económicos, sociales y particularmente educativos, como parte de una globalización que implica el reto de mejorar los procesos de enseñanza a pesar de los grandes descuidos que en el nivel básico han propiciado constantes cambios que no necesariamente implican el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas en los estudiantes, implican que los profesores comprometidos con la formación de futuros profesionistas que además de conocimientos tengan habilidades de uso de la tecnología, manejo de idiomas, compromiso social apoyado en valores y ética profesional, se actualicen no sólo en el campo disciplinar y pedagógico, sino también en el manejo de las TIC como parte de su profesionalización universitaria. Por otro lado, las aportaciones con la aplicación de TIC, cambia el trabajo de los alumnos y profesores en la enseñanza y el aprendizaje.

En teoría, cuando la computadora se encuentra al alcance de los alumnos y los profesores estén capacitados para utilizarlos, se podrán apoyar las actividades de clase utilizando recursos de Red,

utilizando software educativo y plataformas que faciliten el entendimiento en este caso de las matemáticas; sin embargo, aunque las formas, medios y estrategias cambien a la par de las TIC, el conocimiento y la consolidación del mismo debe continuar apoyándose con los medios tradicionales, ya que las condiciones no son siempre las óptimas como las requiere la tecnología.

Una vez más, el profesor debe ser parte de un proceso constante de cambio y actualización, ya que la planeación de actividades se debe considerar en todo momento, pero siempre hay factores que implican estar preparados para la improvisación. No contar con los medios o la infraestructura, no es motivo para no utilizar las TIC, ya que en el caso de los alumnos fuera de la escuela, realizan su esfuerzo por cumplir con las actividades y las realizan con interés y entusiasmo.

El presente trabajo, es resultado de sumar conocimiento y actualizaciones de más de dos años, pero el esfuerzo ha dado resultados porque la motivación por continuar con las actividades y buscar la mejora del proyecto electrónico en siguientes cursos, propiciando con ello la integración de los tres tipos de evaluación, es decir, aplicar una evaluación diagnóstica, mejorar las evaluaciones continuas y contribuir con las evaluaciones finales que integrarán la continuidad de este proyecto.

Referencias

- Bates, Tony (2002). Aspectos culturales y éticos en la educación internacional a distancia [conferencia en línea]. En: Programa de doctorado interdisciplinar e internacional sobre la Sociedad de la Información y el Conocimiento. UOC. [Fecha de consulta:25/05/16]. disponible en <<http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1201/bates1201.html>>
- Carnoy, Martin (2004). Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. En: Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC (2004: Barcelona) [en línea]. UOC. [Fecha de consulta: 28/05/16]. disponible en <<http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>>
- Delgado, Ana M.a, OLIVER, Rafael (2006). La evaluación continua en un nuevo escenario docente en Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) [artículo en línea]. Vol. 3, n.º 1. UOC. [Fecha de consulta:27/05/16]. Disponible en http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/delgado_oliver.pdf ISSN 1698-580X
- Leyva Barajas, Yolanda Edith. (2010). Evaluación del Aprendizaje: Una guía práctica para profesores. México, INITE.
- Leyva, Y. E., y Jornet, J.M. (2006). El perfil del evaluador educativo. Boletín CENEVAL, nº 7 (Nov.), págs. 2- 6. México: CENEVAL.
- Ramos, G. Perales, M. J. y Pérez, M. A. (2009): El concepto de Evaluación Educativa. En Jesús M. Jornet y Yolanda E. Leyva (Coomps.) Conceptos, metodología y profesionalización en la evaluación educativa. México, INITE.
- La importancia de los foros virtuales en los procesos educativos, disponible en <http://campus.unla.edu.ar/la-importancia-de-los-foros-virtuales-en-los-procesos-educativos/>. Consultado el 28 de mayo de 2016.

Aplicación de un simulador con capacidades de visualización y evaluación para la enseñanza de conceptos en redes.

Leonel Gualberto López Salazar

UNAM (Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán)

leonelguls@gmail.com

José Juan Rico Castro

UNAM (Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán)

josejuanricoc@gmail.com

Guillermo Pérez

UNAM (Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán)

tecno42@hotmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

La incorporación de Tics en la enseñanza estimula el aprendizaje en los alumnos, ya que rompe el esquema de enseñanza tradicional del profesor. Los simuladores como es el caso de Packet Tracer de CISCO, son herramientas importantes en diversas áreas y en las redes no son la excepción, estos nos permiten realizar pruebas en ambientes de producción lo más cercano a la realidad sin la necesidad de invertir en la infraestructura de red que es muy costosa.

Esta actividad fue realizada con los alumnos de la asignatura de redes de computadoras de la carrera de informática en la FES Cuautitlán. El objetivo es aplicar los conocimientos obtenidos en la técnica para generar subredes con máscaras de red variables, mediante la configuración y prueba de equipos de red en un entorno virtual con ayuda de un simulador de redes. Primero se realizaron los cálculos necesarios, después la información resultante fue probada en el simulador, el producto final fue el archivo de configuración utilizado en Packet Tracer. Este tipo de estrategias permite probar conceptos que de otra manera quedarían inconclusos o sin aplicarse. Esta actividad tomo como apoyo una calculadora de redes en línea, la plataforma Moodle, videos y manuales.

Palabras clave: Simulador, Subredes, Visualizador, VLISM.

Introducción

La segmentación de redes es un tema que puede ser explicado mediante la exposición de problemas de cálculo, configuración y prueba de equipos de red en producción, en donde se requiere probar los resultados de la técnica mediante la implementación de las máscaras de red (RFC 1219), para obtener subredes funcionales a partir de una red (Heywood, 1998), con los cálculos resultantes se puede configurar el enrutamiento estático para realizar el reenvío de paquetes en equipos capa 3 (Routers), que es en donde se realiza la transferencia de los paquetes que llegan al equipo por una interfaz de entrada, a la interfaz de salida apropiada (Kurose, 2010), para hacer llegar el mensaje al equipo destino.

Debido al alto costo que implica utilizar equipos de red como son switches y routers en el salón de clase, se decidió utilizar el simulador de redes Packet Tracer (CISCO) por sus capacidades de configuración y evaluación (Jesin, 2014), esto es para probar en un ambiente simulado lo más parecido a la realidad, los cálculos implicados en la teoría y su configuración directa en los equipos, ya que este simulador provee este tipo de capacidades y está al alcance de la academia.

La actividad es parte del tema 1 “Arquitectura de capas”, de la asignatura de redes de computadoras que se imparte en la carrera de Lic. En Informática en la FES Cuautitlán. El producto esperado es el archivo de configuración que genera el simulador a partir de los equipos integrados en la red y su configuración.

Desarrollo

El objetivo de la actividad es aplicar los conocimientos obtenidos en la técnica para generar subredes con máscaras de red variables, mediante la configuración y prueba de equipos de red en un entorno virtual con ayuda de un simulador de redes.

Como trabajo previo el profesor debe añadir una actividad en forma de tarea en la plataforma Moodle utilizada en el curso en donde los alumnos ya deben estar matriculados, para recibir el archivo de configuración de la simulación esperada, también es necesario colocar las instrucciones, la guía de puntaje (ver tabla 1) y material de apoyo correspondiente (videos, tutoriales y ejemplos). Además de esto es necesario realizar con anticipación, pruebas de funcionamiento del simulador en el laboratorio de cómputo, para su correcto funcionamiento.

Tabla 1. Guía de puntaje. Actividad simulación de redes

Rubro	Descripción	Puntaje
Información	Incluye completamente la información solicitada	3
Contenido	Los resultados reflejan resultados correctos	4
Presentación visual	El diseño es apropiado para la red	1
Pruebas	Las pruebas son buenas en los equipos	2
Total:		10

Como parte del contenido temático de la asignatura el profesor explica en el salón de clase en tres sesiones de hora y media cada una, la técnica de segmentación de redes aplicando subnetting, que subdivide una red con clase (A, B o C) en grupos de direcciones más pequeños (Odom, 2008).

Como ejemplo manejado en clase tenemos que para generar cuatro subredes para las áreas hipotéticas de Compras, Ventas, Inventarios y Caja con un mínimo de 200, 100, 50 y 10 hosts respectivamente a partir de una red clase B, con dirección de red 132.248.0.0/16 se genera la información mostrada en la tabla 2.

Tabla 2. Máscaras de red apropiadas para segmentar la red y asignar el número de host requeridos por área.

Direcciones solicitadas	Área	Mascara de red	Dirección de red	Primera IP Disponible	Última IP disponible	Difusión
200	Compras	255.255.255.0	132.248.0.0	132.248.0.1	132.248.0.254	132.248.0.255
100	Ventas	255.255.255.128	132.248.1.0	132.248.1.1	132.248.1.126	132.248.1.127
50	Inventarios	255.255.255.192	132.248.1.128	132.248.1.129	132.248.1.190	132.248.1.191
10	Caja	255.255.255.240	132.248.1.192	132.248.1.193	132.248.1.206	132.248.1.207
2	Enlace CV	255.255.255.252	132.248.1.208	132.248.1.209	132.248.1.210	132.248.1.211
2	Enlace VI	255.255.255.252	132.248.1.212	132.248.1.213	132.248.1.214	132.248.1.215
2	Enlace CI	255.255.255.252	132.248.1.216	132.248.1.217	132.248.1.218	132.248.1.219
2	Enlace CC	255.255.255.252	132.248.1.220	132.248.1.221	132.248.1.222	132.248.1.223

El profesor explica la forma en la que esta información puede ser validada con una calculadora de redes, para este caso tomamos la siguiente: <http://www.calculadora-redes.com> en donde se explica su uso con los datos del ejemplo ver figura 1.

LISTADO DE SUBREDES

IP: 132.248.0.0
MÁSCARA: 255.255.0.0 (16 bits)
SUB-MÁSCARA: 255.255.255.192 (26 bits)

▶

RED	RANGO HOSTS	BROADCAST
132.248.0.0/26	132.248.0.1 -- 132.248.0.62	132.248.0.63
132.248.0.64/26	132.248.0.65 -- 132.248.0.126	132.248.0.127
132.248.0.128/26	132.248.0.129 -- 132.248.0.190	132.248.0.191
132.248.0.192/26	132.248.0.193 -- 132.248.0.254	132.248.0.255
132.248.1.0/26	132.248.1.1 -- 132.248.1.62	132.248.1.63
132.248.1.64/26	132.248.1.65 -- 132.248.1.126	132.248.1.127
132.248.1.128/26	132.248.1.129 -- 132.248.1.190	132.248.1.191
132.248.1.192/26	132.248.1.193 -- 132.248.1.254	132.248.1.255
132.248.2.0/26	132.248.2.1 -- 132.248.2.62	132.248.2.63
132.248.2.64/26	132.248.2.65 -- 132.248.2.126	132.248.2.127
132.248.2.128/26	132.248.2.129 -- 132.248.2.190	132.248.2.191
132.248.2.192/26	132.248.2.193 -- 132.248.2.254	132.248.2.255
132.248.3.0/26	132.248.3.1 -- 132.248.3.62	132.248.3.63
132.248.3.64/26	132.248.3.65 -- 132.248.3.126	132.248.3.127
132.248.3.128/26	132.248.3.129 -- 132.248.3.190	132.248.3.191
132.248.3.192/26	132.248.3.193 -- 132.248.3.254	132.248.3.255
132.248.4.0/26	132.248.4.1 -- 132.248.4.62	132.248.4.63
132.248.4.64/26	132.248.4.65 -- 132.248.4.126	132.248.4.127
132.248.4.128/26	132.248.4.129 -- 132.248.4.190	132.248.4.191
132.248.4.192/26	132.248.4.193 -- 132.248.4.254	132.248.4.255
132.248.5.0/26	132.248.5.1 -- 132.248.5.62	132.248.5.63
132.248.5.64/26	132.248.5.65 -- 132.248.5.126	132.248.5.127

Figura 1. Información de la segmentación parcial obtenida de la red 132.248.0.0 con máscara de red 255.255.255.192.

No se puede mostrar la tabla completa por cuestiones de espacio, pero así podemos corroborar cada uno de los resultados obtenidos en la tabla 1.

Con este resultado se corrobora que el enlace para cada red es apropiado.

Se tienen que considerar los enlaces mostrados en la tabla 1 para realizar la conectividad entre Routers de las diferentes áreas.

Posteriormente a realizar los cálculos y verificar la información, se procede a configurar los equipos de la red para enrutar las redes mediante el simulador, esto se realiza en una sesión en el laboratorio de cómputo como práctica, en donde el profesor explica la manera en la que se debe de realizar la simulación y los parámetros de configuración esperados.

Después se solicita a los estudiantes que realicen la actividad de manera individual, y que el archivo de configuración resultante, lo suban en la plataforma de Moodle utilizada en el curso, en un periodo de dos días, para esto se proporciona la información necesaria del ejercicio a resolver.

Al final el profesor revisa cada uno de los archivos de simulación enviados por los alumnos mediante la plataforma y proporciona la retroalimentación necesaria, la evaluación es realizada mediante la guía de puntaje (ver tabla 1).

Figura 2. Pantalla para evaluar la actividad por parte del profesor en Moodle

Página: 1										
Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Estado	Calificación	Editar	Última modificación (entrega)	Archivos enviados	Comentarios de la entrega	Última modificación (calificación)
<input type="checkbox"/>		Daniel Peña Gálvez	danielpena878@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 14:45	Practica Simulador.pkt	Comentarios (1)	-
<input type="checkbox"/>		Angel Ricardo Monroy Reyes	richarm_zero@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	martes, 17 de mayo de 2016, 22:32	Practica_redes.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Liliana Sánchez Hernández	lili_2594@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	martes, 17 de mayo de 2016, 23:07	Practica de laboratorio.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Gabriela Hermida Ramos	hermida.ramos@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 21:43	Practica2.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Victor Saul Torres Domínguez	the.evill.that.mendo669@gmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 22:02	ejercicio2.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Briseida Isamar García González	briseida_fesc@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 18:44	practica_redes.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Isabel Martínez López	isabelm_fesc@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 19:36	VLSM_Compras.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Ester López Sánchez	tete_noray@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 21:32	Practica-2.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>		Miriam Bojorges Vázquez	miri0309@hotmail.com	Enviado para calificar	-	Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 18:02	PRACTICA 2.pkt	Comentarios (0)	-
<input type="checkbox"/>						Editar	miércoles, 18 de mayo de 2016, 18:02	Practica2	Comentarios (0)	-

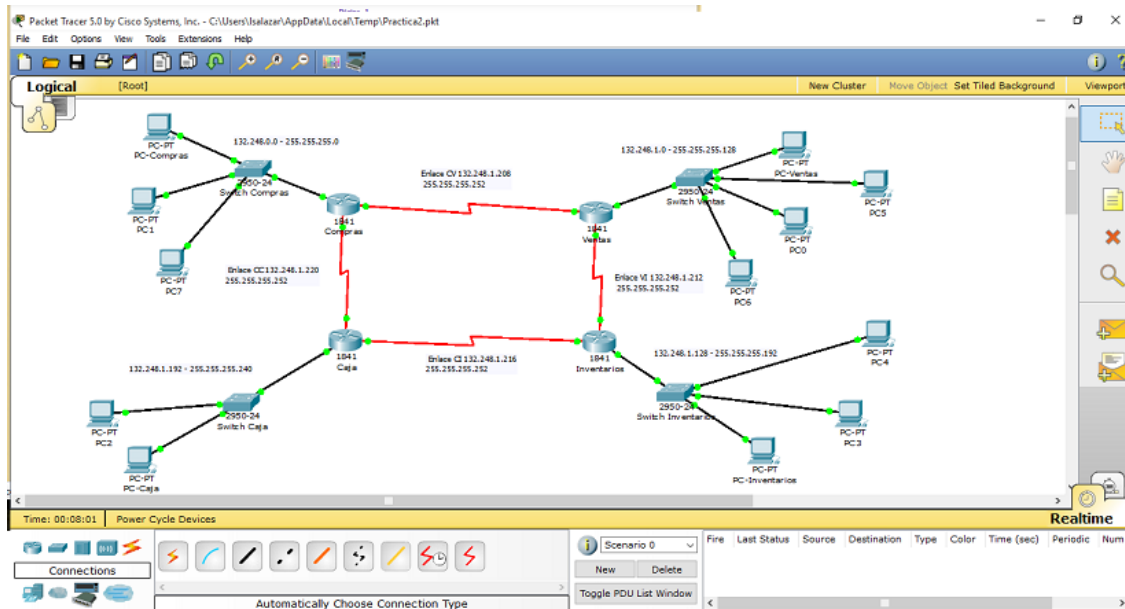
El trabajo por parte de los alumnos primero es:

- Atender la explicación teórica del profesor.
- Realizar la práctica en el laboratorio de clase con el simulador.

Después como actividad extra clase:

- Revisar el material de apoyo (Video, libro, ejercicios).
- Descargar de instalar el simulador de la página de CISCO (versión estudiante).
- Realizar los cálculos necesarios para encontrar las máscaras de red apropiadas para segmentar la red de la manera solicitada con el ejercicio propuesto por el profesor.
- Comprobar los resultados obtenidos con la calculadora de subredes en línea: <http://www.calculadora-redes.com/>.
- Realizar la simulación del ejercicio propuesto como actividad con Packet Tracer.
- Guardar el ejercicio con extensión pkt.
- Subirlo a la plataforma (ver figura 3)

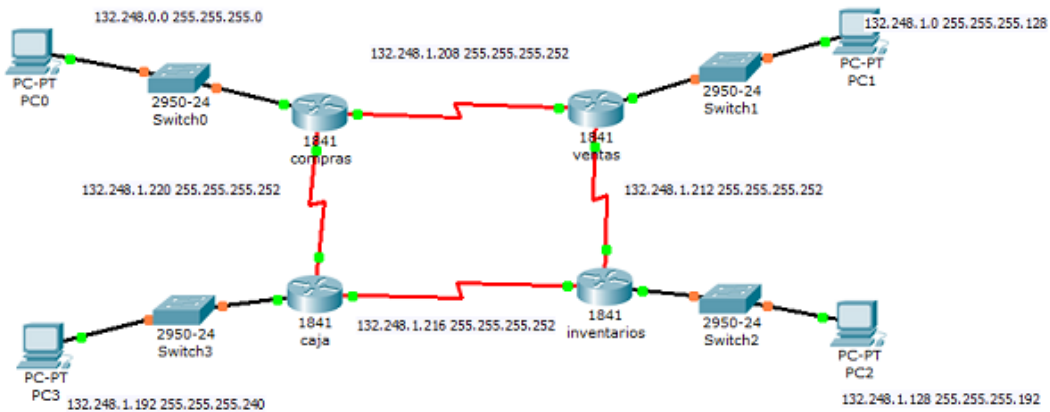
Figura 3. Archivo de simulación con la configuración del ejercicio propuesto



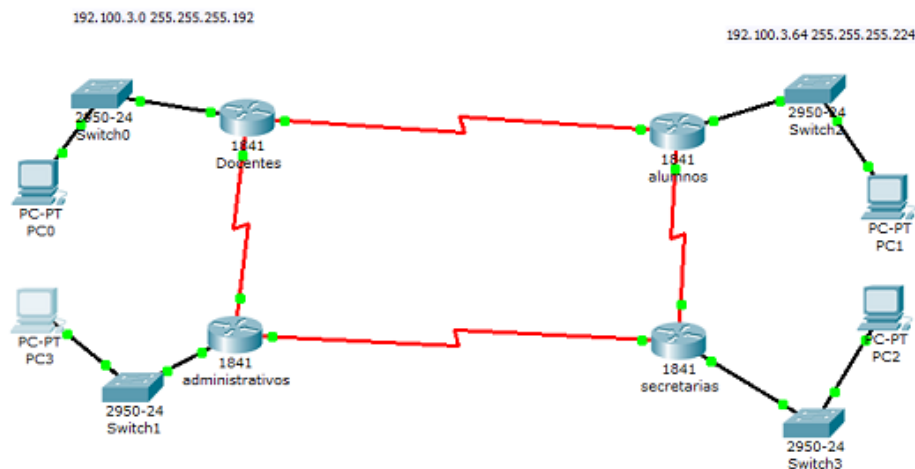
- Para la presente actividad las TIC utilizadas por el docente y los alumnos fueron:
 - Computadora con acceso a internet.
 - Simulador “Packet Tracer” de CISCO.
 - Calculadora de redes en línea “calculadora-redes”.
 - Plataforma Moodle.
 - Material de apoyo (videos en YouTube, Documentos en PDF)
- Ejemplos de trabajos de alumnos.

Figura 4. Propuesta de solución adecuadas

(A)



(B)



Resultados

Al incorporar el simulador en el proceso de enseñanza se logró llevar a los ambientes de funcionamiento de la red los conceptos involucrados en segmentación y ruteo, esto permitió a los alumnos de la asignatura de redes probar su información de configuración con equipos de red simulados que se asemejan muchos a los reales y que de no haber utilizado la herramienta sólo se habría quedado en una cuestión meramente teórica.

Además de esto se propició un ambiente de motivación para realizar pruebas de otro tipo de conceptos de redes por parte de los alumnos, ya que veían muy lejos la forma mediante la cual ellos pudieran utilizar un Router y mucho menos configurarlo, por el alto costo que esto representa.

Se cumplió con el objetivo ya que los alumnos aprendieron a utilizar tecnologías que les sirven y aportan de manera significativa en su fase de preparación, además de despertar el interés por el área de redes que consideran muy difícil de aprender por la carencia de la infraestructura necesaria para su aprendizaje.

Conclusiones y aportes del trabajo

Sin duda la forma más apropiada de aprender a administrar los equipos que controlan las redes de computadoras es mediante la práctica, el problema que se tiene en el salón de clase o en el laboratorio de prácticas es que es difícil contar con toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo las pruebas de configuración necesarias para relacionar la teoría con la práctica, que es tan necesaria para los alumnos.

Incorporar herramientas TIC como es el caso del simulador Packet Tracer, a las prácticas de laboratorio de la asignatura de "Redes de Computadoras", permitió a los alumnos acercarse a un ambiente de producción lo más parecido a la realidad, sin necesidad de realizar un gasto importante en infraestructura de red por parte de la institución. Por otra parte la calculadora de redes en línea, los manuales y videos

relacionados con el tema complementaron de manera adecuada la teoría y la práctica, todo esto gestionado mediante la plataforma Moodle que permitió un control adecuado de la actividad realizada por los alumnos.

Al final de la actividad los alumnos mostraron un mayor entusiasmo en el tema de segmentación en redes, tema que es muy teórico y que involucra en ciertas ocasiones una gran cantidad de cálculos para encontrar los parámetros de configuración de las redes, ya que pudieron comprobar sus resultados en el simulador con equipos que se asemejan mucho a la realidad.

Sin duda la incorporación de este tipo de herramientas en nuestro quehacer académico apoya considerablemente nuestro proceso de enseñanza ya que los alumnos identifican estas tecnologías como parte de su entorno y las asimilan rápidamente para su proceso de aprendizaje. Al final se logró el objetivo del tema y de la asignatura ya que muchos alumnos le perdieron el miedo a la gestión de redes con el apoyo de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Referencias

Heywood, D. (1998). Redes con Microsoft TCP/IP "Edición especial". España; Prentice Hall ISBN: 84-8322-055-5.

Jesin, A. (2014). Packet Tracer Network Simulator. Birmingham UK; Packt Publishing Ltd. ISBN: 978-1-78217-042-6.

Kurose, J. F., Ross, K. W. (2010). Redes de computadoras un enfoque descendente. España; Addison Wesley ISBN: 978-84-7829-119-9.

Odom, W. (2008). CCENT/CCNA ICND1: Guía oficial para el examen de certificación. México; Cisco Press ISBN-13: 978-84-8322-442-7.

El cómic como recurso integrador en la enseñanza en el nivel bachillerato

Ma. Emma Bautista García

CCH Oriente

emmygar@yahoo.com.mx

Miguel Ángel Rivera Espinosa

CCH Oriente

miguelangel.rivera@cch.unam.mx

Línea temática: Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

Este trabajo muestra aspectos sobresalientes de un Curso - taller que se impartió a profesores de Matemáticas, durante el periodo interanual 2015 - 2 en el CCH Oriente, retomando “El uso del Cómic y GeoGebra”. El Objetivo fue dar a conocer el Cómic con fines educativos, con el propósito de que los profesores, exploraran, reflexionaran y desarrollaran una propuesta de recurso digital, que les sirviera de apoyo en la impartición de sus cursos ordinarios de Matemáticas. El curso fue de ocho horas presenciales y doce horas en línea, en la plataforma Moodle. Participando en seis foros (el cómic como recurso didáctico, pensamiento matemático, resolución de problemas usando TIC, estrategias heurísticas usando las TIC, diseño de una situación didáctica para matemáticas I, retroalimentación), tareas (elaboración de un cómic, material didáctico con GeoGebra, una estrategia didáctica usando el cómic y GeoGebra). Se usaron diversos software en línea para diseñar el Cómic: PowToon, Power Point, Prezi, entre otros. Se concluye que se pueden generar estrategias didácticas integradoras y divertidas. Recomendaciones: no improvisar actividades, estudiar y seleccionar el contenido con suma precaución a fin de tener un material que verdaderamente sea útil, sobre todo, que despierte en los estudiantes interés por las matemáticas.

Palabras clave: Cómic, GeoGebra, Estrategia Didáctica.

Introducción

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) es una institución de Educación Medio Superior, en el que se promueve que el docente actúe como facilitador y orientador del aprendizaje, para lo cual debe desarrollar y fortalecer habilidades propias de cada disciplina en los estudiantes; para lograr este fin debe planear, instrumentar, evaluar las clases, y adoptar distintos materiales didácticos, además de reflexionar sobre la docencia practicada y compartir e intercambiar las experiencias educativas de manera colegiada. (PEA, 1996).

El Departamento de Formación de Profesores del CCH, considera importante la capacitación de los docentes en la utilización de nuevas herramientas didácticas que conduzcan a aprendizajes consistentes en el desarrollo del pensamiento matemático, es por ello que se diseñó e implementó un Curso-Taller para la formación del profesor de Matemáticas, llamado “Ideas y Recursos didácticos para Matemáticas I y Matemáticas III”, procurando hacer uso de estrategias metodológicas acorde al enfoque didáctico – pedagógico del programa de estudios de Matemáticas (Gil, D. y Pessoa A. 2001).

Nuestro propósito fue que los profesores conocieran algunos Cómics ya elaborados, exploraran un poco del Software GeoGebra, y reflexionaran, desarrollaran e intercambiaran ideas y finalmente concluyeran si era conveniente llevar a la práctica secuencias didácticas usando el Cómics y GeoGebra en el aula, para lo cual se trabajó sobre cuatro objetivos particulares:

1. Analizar cómics ya elaborados (presentación de sus elementos y proceso de construcción)
2. Elaboración de una historieta sobre la resolución de un problema matemático.
3. Apoyar al estudiante con el material elaborado en el proceso de aprendizaje mediante el Cómics.
3. Intercambiar experiencias y llegar a una conclusión.

Marco Teórico

El Cómics permite que las personas liberen su ansiedad, disfruten de un momento agradable y puedan repetir los conceptos en varias ocasiones sin que se les transforme en una actividad rutinaria. (Kasuga. L. y, Gutiérrez. C. 2000). El dibujo, apoyado en la palabra escrita, que da forma al cómic es una manera de visualizar el comportamiento del ser humano en una variedad de contextos (Rodríguez. 2013). En el campo educativo se ha convertido en un recurso que favorece habilidades de lectura y escritura, promueve la formación de valores y actitudes e induce a la reflexión, el pensamiento crítico, divergente y la argumentación. En la lectura del cómic intervienen, tanto factores explícitos de la imagen y grafía, como los implícitos, entre viñetas. El cómic es definido como una estructura narrativa constituida por una serie de secuencias progresivas de pictogramas que pueden tener elementos de escritura fonética. Frente al aprendizaje meramente memorístico (repetitivo), la metodología que ofrece el uso del cómic va a ser principalmente activa y participativa, fomentando el aprendizaje significativo.

Según Ausubel el aprendizaje implica una reestructuración activa de percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el alumno posee en su estructura cognitiva. Se trata de que el alumno detecte una

relación lógica entre el nuevo material de estudio y las ideas que ya conoce y domina. En el momento que el alumno es capaz de establecer esta relación, el nuevo material tiene un significado para él. De acuerdo con Ausubel para que se dé el aprendizaje significativo se requieren dos condiciones básicas:

1. Es necesario que el sujeto que aprende manifieste disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva.
2. Que sea relacionable con la estructura de conocimientos sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra (que sea potencialmente significativo para el alumno). (Díaz F. & Hernández G.2002)

Para Vygotsky los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ser humano son independientes, pues para él, la interiorización de los signos y los símbolos en cada persona son diferentes y los externa a medida que los va dominando, por lo que la incorporación de instrumentos de naturaleza simbólica a través de la enseñanza formal nivela el desarrollo en el sentido de ampliar el conjunto multifuncional que es la conciencia. Todos los individuos realizamos actividades, en un principio con el auxilio de un experto en el dominio de la materia que se trate, realizándose en un futuro con autonomía, sin necesidad de esa asistencia, de esta manera se conforma una relación dinámica entre el aprendizaje y el desarrollo. (Zarzar. C. 2004). Todos los individuos construyen el conocimiento a través del desarrollo de su participación activa en el proceso, que se da, de manera cooperativa, de intercambio de ideas y de representaciones (gráfica, de escritura, símbolos, etc.), ayudando esto a la interiorización del aprendizaje y al desarrollo de la persona. (Ponte Corvo C.2003)

Para Passmore en el proceso de enseñanza existe una relación de tres elementos que son: ¿Quién enseña? ¿A quién enseñar? y ¿Qué se va a enseñar?; En este proceso, el buen maestro es aquel que logra que sus alumnos aprendan lo que él desea enseñar. La enseñanza está centrada en el alumno, en el sentido que no es su único propósito exponer una materia, sino ayudar a que el estudiante aprenda algo, no importa qué virtudes tenga como expositor: el maestro fracasará como tal si no produce ese efecto. De ahí que el profesor debe preguntarse ¿Cuál es el propósito de enseñar determinada materia?, ¿qué espera conseguir, cuando se dispone a enseñar un tema?, ¿qué es lo que quiere que aprendan sus alumnos? (Zarzar. C. 2004).

En las distintas asignaturas de Matemáticas, el docente debe planear y diseñar estrategias dando respuesta a las preguntas anteriores, su proyecto tiene que ir dirigido a estimular la imaginación del alumno, esto ayuda a los estudiantes en el pensamiento de ideas matemáticas, la indagación y análisis de datos, permitiéndoles centrarse en la interpretación de los resultados y la comprensión de conceptos, logrando de esta forma el fin educativo que se persigue. (Kasuga. L. y, Gutiérrez. C. 2000)

Metodología

En el CCH Oriente, durante el periodo 2015 – 2 se impartió a profesores de Matemáticas, el Curso – Taller “Ideas y Recursos didácticos para Matemáticas I y Matemáticas III”, donde se retomo “El uso del Cómic y GeoGebra”. El Objetivo fue dar a conocer, el Cómic con fines educativos. El Curso-Taller se desarrolló de forma semi-presencial, constó de 20 horas; durante ocho horas presenciales, se

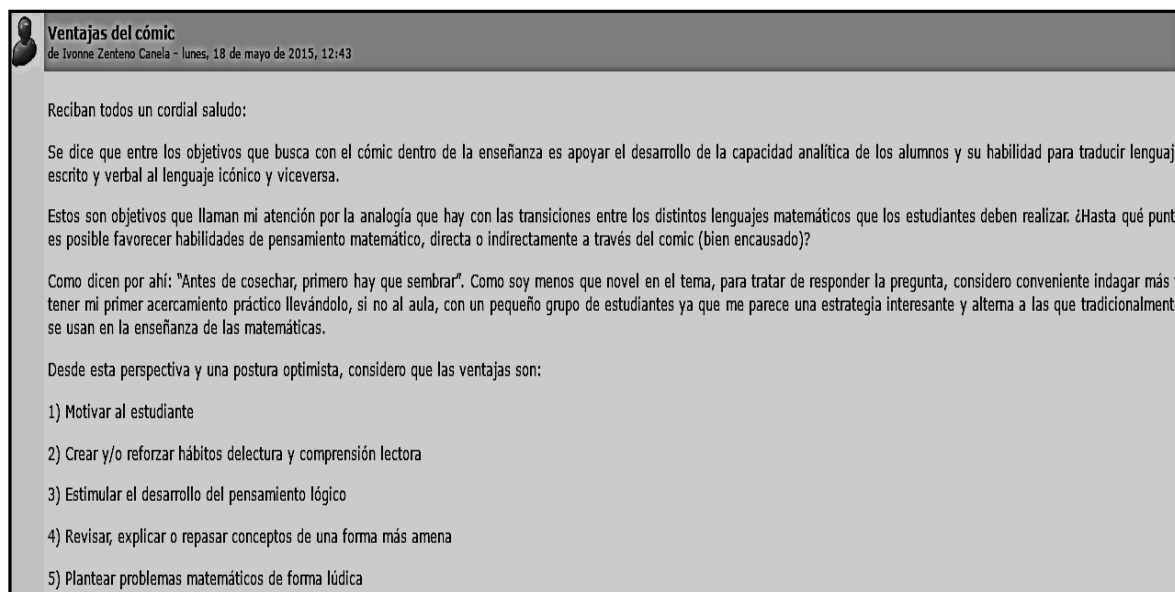
presentaron diversas charlas, una de ellas fue la del Dr. Rafael Fernández sobre "El cómic en el aprendizaje de las ciencias", la Dra. Patricia Martínez Falcón y la Dra. Marina Kriscautzky Laxague, ambas con la temática "Herramientas TIC para la enseñanza de las Matemáticas", el Dr. Hugo Espinosa Pérez, con la charla "De la Geometría Sintética a la Geometría Analítica" y el Dr. Francisco Rubén Ortega Moreno, con la plática "Explorando las secciones cónicas con GeoGebra", estas dos últimas ponencias con el fin de introducir a los asistentes en temáticas para generar secuencias o estrategias didácticas para matemáticas. Las siguientes 12 horas del curso se impartieron en línea, en la plataforma Moodle, cuya dirección electrónica es: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>

En este Curso Taller se discutieron las potencialidades del cómic trabajando a la par con el Software GeoGebra como recurso pedagógico para promover la creatividad, la lecto-escritura, así como el aprendizaje y reforzamiento de los conocimientos matemáticos.

Posteriormente se tuvo la oportunidad de trabajar con dos grupos de estudiantes, usando el material elaborado mediante el Cómic., los profesores que realizamos esta actividad intercambiamos experiencias y llegamos a una conclusión, del uso de este material.

Resultados

Se realizaron foros dentro de la plataforma Moodle, donde los docentes pudieron participar con su opinión, la figura 1 muestra una opinión vertida en el primer foro donde se cuestionaba a los profesores al respecto de la utilización del cómic como recurso didáctico.



Ventajas del cómic
de Ivonne Zenteno Canela - lunes, 18 de mayo de 2015, 12:43

Reciban todos un cordial saludo:

Se dice que entre los objetivos que busca con el cómic dentro de la enseñanza es apoyar el desarrollo de la capacidad analítica de los alumnos y su habilidad para traducir lenguaje escrito y verbal al lenguaje icónico y viceversa.

Estos son objetivos que llaman mi atención por la analogía que hay con las transiciones entre los distintos lenguajes matemáticos que los estudiantes deben realizar. ¿Hasta qué punto es posible favorecer habilidades de pensamiento matemático, directa o indirectamente a través del cómic (bien encausado)?

Como dicen por ahí: "Antes de cosechar, primero hay que sembrar". Como soy menos que novel en el tema, para tratar de responder la pregunta, considero conveniente indagar más y tener mi primer acercamiento práctico llevándolo, si no al aula, con un pequeño grupo de estudiantes ya que me parece una estrategia interesante y alterna a las que tradicionalmente se usan en la enseñanza de las matemáticas.

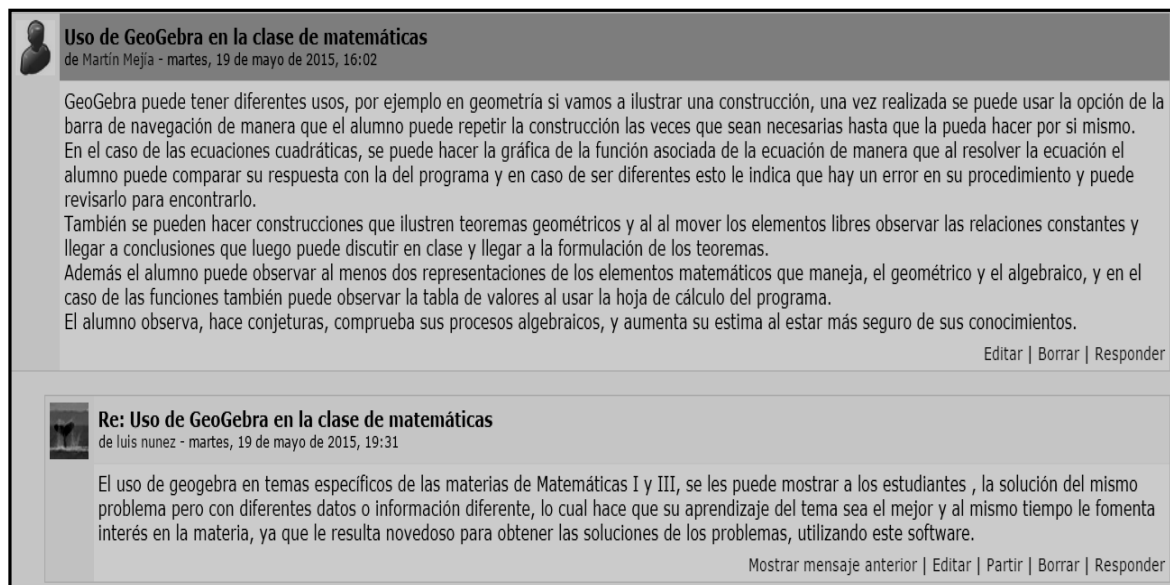
Desde esta perspectiva y una postura optimista, considero que las ventajas son:

- 1) Motivar al estudiante
- 2) Crear y/o reforzar hábitos de lectura y comprensión lectora
- 3) Estimular el desarrollo del pensamiento lógico
- 4) Revisar, explicar o repasar conceptos de una forma más amena
- 5) Plantear problemas matemáticos de forma lúdica

Figura 1. En el Primer Foro. Los participantes del curso externaban su opinión al respecto de la utilización del cómic como recurso didáctico en matemáticas, mostramos la opinión de la profesora Ivonne Zenteno Canela, a través de la plataforma Académicos en Línea:

<http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

La figura 2 muestra un ejemplo de una opinión vertida sobre el pensamiento matemático



The image shows a screenshot of a forum discussion on the 'Académicos en Línea' platform. The first post is by Martín Mejía, dated May 19, 2015, at 16:02. The title is 'Uso de GeoGebra en la clase de matemáticas'. The text discusses various uses of GeoGebra in geometry, such as illustrating constructions and solving quadratic equations, and mentions how it helps students compare their work with the program's results and observe mathematical relationships. The second post is a reply by Luis Núñez, dated May 19, 2015, at 19:31. The title is 'Re: Uso de GeoGebra en la clase de matemáticas'. The text states that GeoGebra is used for specific topics in Mathematics I and III, showing students solutions with different data to enhance their learning and interest. Both posts include options to edit, delete, or respond.

Uso de GeoGebra en la clase de matemáticas
de Martín Mejía - martes, 19 de mayo de 2015, 16:02

GeoGebra puede tener diferentes usos, por ejemplo en geometría si vamos a ilustrar una construcción, una vez realizada se puede usar la opción de la barra de navegación de manera que el alumno puede repetir la construcción las veces que sean necesarias hasta que la pueda hacer por sí mismo. En el caso de las ecuaciones cuadráticas, se puede hacer la gráfica de la función asociada de la ecuación de manera que al resolver la ecuación el alumno puede comparar su respuesta con la del programa y en caso de ser diferentes esto le indica que hay un error en su procedimiento y puede revisarlo para encontrarlo.

También se pueden hacer construcciones que ilustren teoremas geométricos y al al mover los elementos libres observar las relaciones constantes y llegar a conclusiones que luego puede discutir en clase y llegar a la formulación de los teoremas.

Además el alumno puede observar al menos dos representaciones de los elementos matemáticos que maneja, el geométrico y el algebraico, y en el caso de las funciones también puede observar la tabla de valores al usar la hoja de cálculo del programa.

El alumno observa, hace conjeturas, comprueba sus procesos algebraicos, y aumenta su estima al estar más seguro de sus conocimientos.

Editar | Borrar | Responder

Re: Uso de GeoGebra en la clase de matemáticas
de Luis Núñez - martes, 19 de mayo de 2015, 19:31

El uso de geogebra en temas específicos de las materias de Matemáticas I y III, se les puede mostrar a los estudiantes , la solución del mismo problema pero con diferentes datos o información diferente, lo cual hace que su aprendizaje del tema sea el mejor y al mismo tiempo le fomenta interés en la materia, ya que le resulta novedoso para obtener las soluciones de los problemas, utilizando este software.

Mostrar mensaje anterior | Editar | Partir | Borrar | Responder

Figura 2. Segundo foro de discusión. Los participantes del curso externaban su opinión al respecto de qué proceso de pensamiento se favorecen cuando los estudiantes emplean sistemáticamente recursos tecnológicos, en la resolución de problemas en clase de Matemáticas, opinión de los profesores participación de los Profesor Martín Mejía y Luis Núñez; a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

En la figura 3, se muestra una reflexión del profesor al respecto de su práctica docente y se le solicita describir alguna situación que haya trabajado mediante una actividad de resolución de problemas de Matemáticas I y III.

Construcciones Geométricas
de Carlos Lorenzo Cuervo - miércoles, 20 de mayo de 2015, 20:27

He tenido la oportunidad de enseñar a usar algunas de las herramientas que ofrece el programa Geogebra, a los alumnos que cursan la asignatura de Taller de Cómputo, en la unidad 8 de software educativo. Durante las clases hemos realizado algunas construcciones geométricas como por ejemplo:

- el triángulo equilátero, isósceles y rectángulo
- el hexágono
- la bisectriz de un ángulo
- las medianas, mediatrices, bisectrices y alturas de un triángulo y localizado el baricentro, circuncentro, incentro y ortocentro, además de trazar la recta de Euler.
- la construcción de una recta perpendicular que pase por un punto extremo de un segmento.
- demostrar si se puede o no formar un triángulo si se conocen las longitudes de tres segmentos, usando la desigualdad del triángulo.

Editar | Borrar | Responder

Re: Construcciones Geométricas
de Ma. Emma Bautista Garcia - jueves, 21 de mayo de 2015, 15:59

Profesor Carlos es bueno el acercamiento matemático que a tenidos con sus alumnos, a pesar de que es la asignatura de cómputo. Pues estos aprendizajes como su enseñanza es más grafica cuando el estudiante ve estos temas formalmente se le facilitan más.

Mostrar mensaje anterior | Editar | Partir | Borrar | Responder

Re: Construcciones Geométricas
de Luis Nunez - viernes, 22 de mayo de 2015, 10:21

Es importante que los alumnos obtengan aprendizajes geométricos, para que su imaginación geométrica sea cada vez mejor, y puedan aplicarla para que se les facilite el aprendizaje formal de las diferentes áreas de las Matemáticas, también es útil para reforzar el tema de las construcciones geométricas que se desarrollan en el curso de Matemáticas II en el Colegio.

Mostrar mensaje anterior | Editar | Partir | Borrar | Responder

Figura 3. Tercer foro de discusión. El profesor participante reflexionó al respecto de su práctica docente y describió alguna situación que hayan trabajado mediante la temática de resolución de problemas, opinión de los de los profesores Carlos Lorenzo Cuervo, Ma. Emma Bautista y Luis Núñez; a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

En la figura 4, se muestra a manera de ejemplo la descripción de una estrategia heurística usando GeoGebra para matemáticas I.

Ecuación que pasa por P y es paralela a $ax + by = c$
de Martín Mejía - miércoles, 20 de mayo de 2015, 16:17

Este tipo de problemas se les proponen a los alumnos en el laboratorio de Cómputo, y se les pide que obtengan al menos dos soluciones del mismo, algunos alumnos usan las herramientas del programa, por la barra de entrada declaran la ecuación de la recta dada y las coordenadas del punto, luego con la herramienta paralela terminan, otros después de introducir la ecuación y el punto con la herramienta pendiente obtienen la pendiente de la recta y luego utilizan alguna de las siguientes ecuaciones $y = mx + b$, $0 y - y1 = m(x - x1)$ para obtener la ecuación de la recta paralela y la introducen por la barra de entrada.

Para la resolución del problema el grupo se organiza en equipos de 3 o 4 alumnos y se les da un tiempo de 15 minutos, luego en una plenaria se discuten las diversas soluciones las cuales se implementan en Geogebra y los alumnos observan que no importa la ruta de resolución, la ecuación resultante es la misma, esto además permite ver las dificultades de los alumnos y ayudarles a superarlas ya sea en la clase o extraclase.

Editar | Borrar | Responder

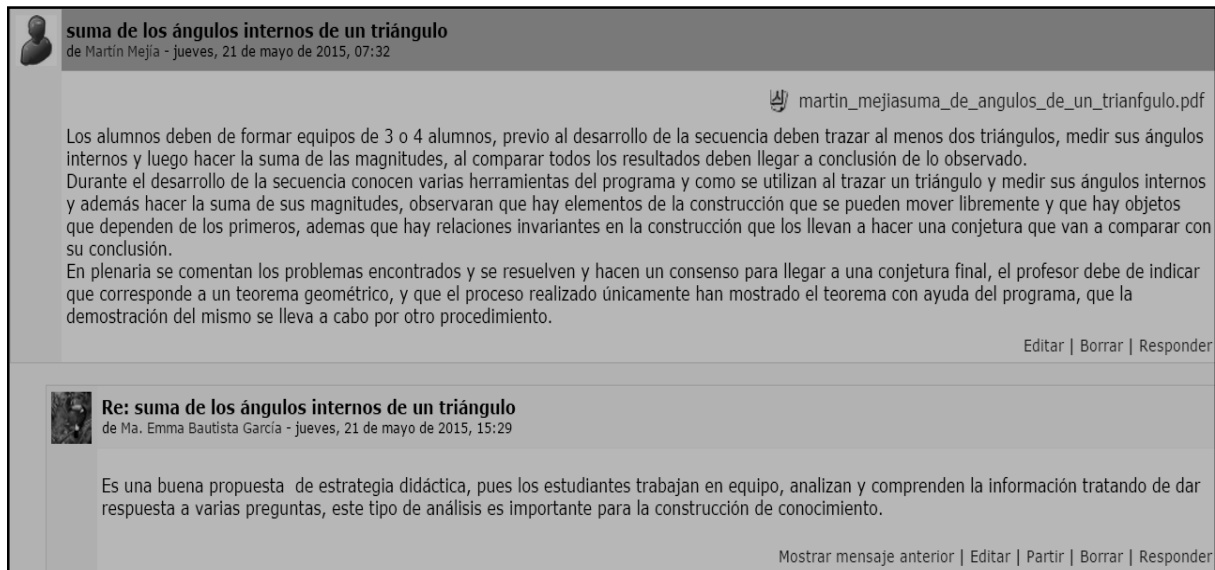
Re: Ecuación que pasa por P y es paralela a $ax + by = c$
de Pedro Luis Martínez - jueves, 21 de mayo de 2015, 12:42

Me parece interesante el tipo de estrategia seguida, ya que se les deja a los alumnos elegir libremente la forma en que solucionaran el problema.

Mostrar mensaje anterior | Editar | Partir | Borrar | Responder

Figura 4. El cuarto foro de discusión consistió en mencionar un ejemplo de una estrategia heurística usando GeoGebra para Matemáticas I. Participación del Profesor Martín Mejía y Pedro Luis Martínez, a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

La figura 5, muestra el intercambio de ideas sobre el diseño de una situación didáctica para matemáticas I o III, con base en el programa de estudios, señalando unidad y aprendizajes a lograr.



The image shows a screenshot of a forum discussion on a platform. The first post is by Martín Mejía, dated May 21, 2015, at 07:32. The title is "suma de los ángulos internos de un triángulo". The content describes a classroom activity where students work in groups of 3 or 4 to draw and measure triangles, then sum their interior angles. It mentions the use of a program for construction and measurement, and a final plenary discussion to reach a conjecture and prove a geometric theorem. The second post is a reply by Ma. Emma Bautista García, dated May 21, 2015, at 15:29. The title is "Re: suma de los ángulos internos de un triángulo". The content praises the proposed didactic strategy, noting that students work in teams, analyze, and understand information by answering various questions, which is important for knowledge construction. The forum interface includes options to edit, delete, and respond to each post.

Figura 5. En el foro de discusión cinco, el profesor describe una situación de enseñanza para matemáticas. Se muestra a manera de ejemplo la participación de los profesores Martín Mejía y Ma. Emma Bautista, a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

En las figuras 6 y 7, se muestran los productos (cómic) obtenidos al finalizar el curso, donde se les solicitó a los profesores realizar un cómic que incluyera alguna temática relacionada con los aprendizajes de matemáticas.

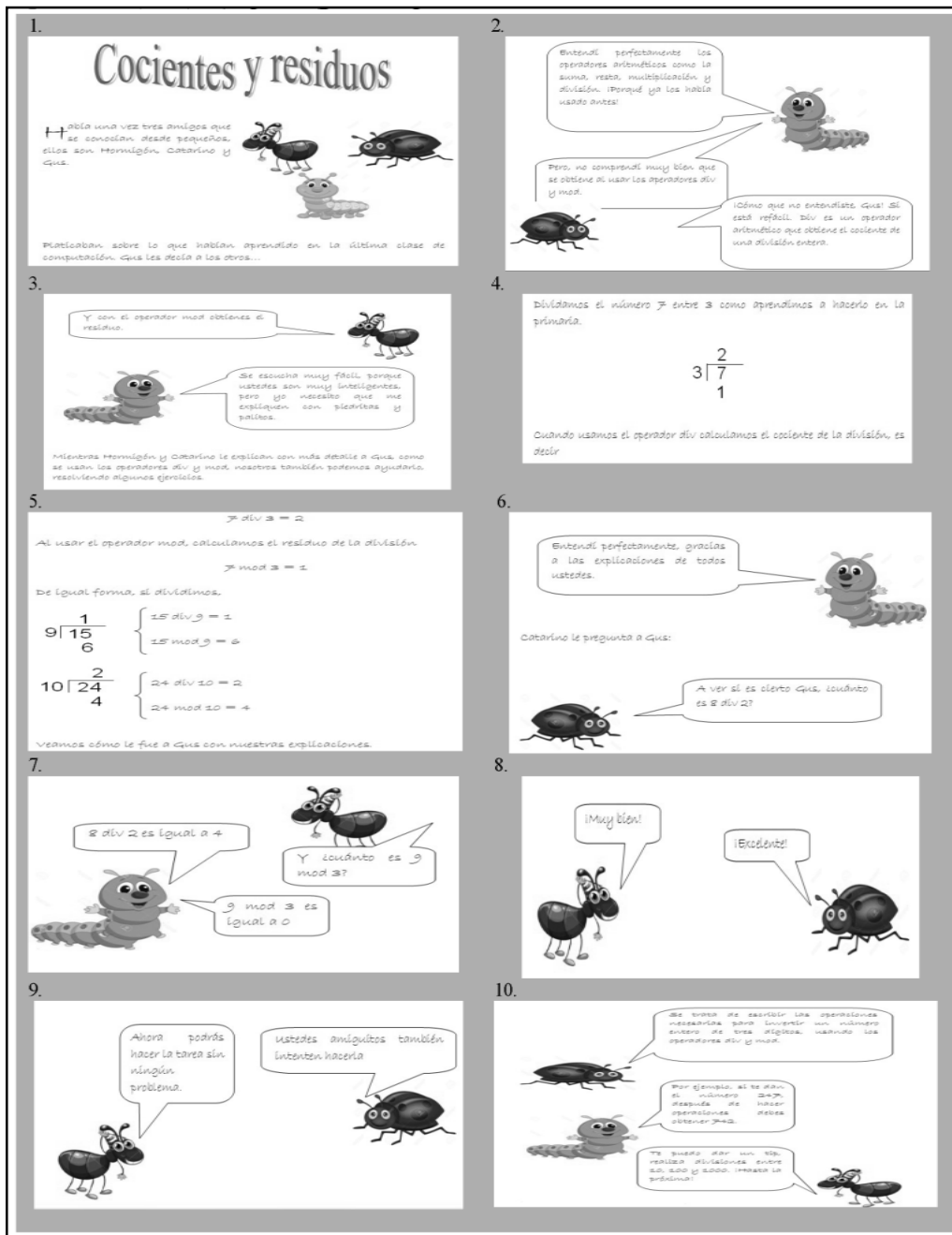


Figura 6. Elaboración de un cómic. Correspondiente a la. Asignatura: Cibernética y Computación II, Unidad I. Lenguaje de Programación Pascal, Tema: Operadores, expresiones y orden de evaluación., Aprendizaje: Evaluará expresiones matemáticas aplicando el orden de evaluación y la prioridad de los operadores aritméticos. Elaborado por: Prof. Carlos Lorenzo Cuervo; a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

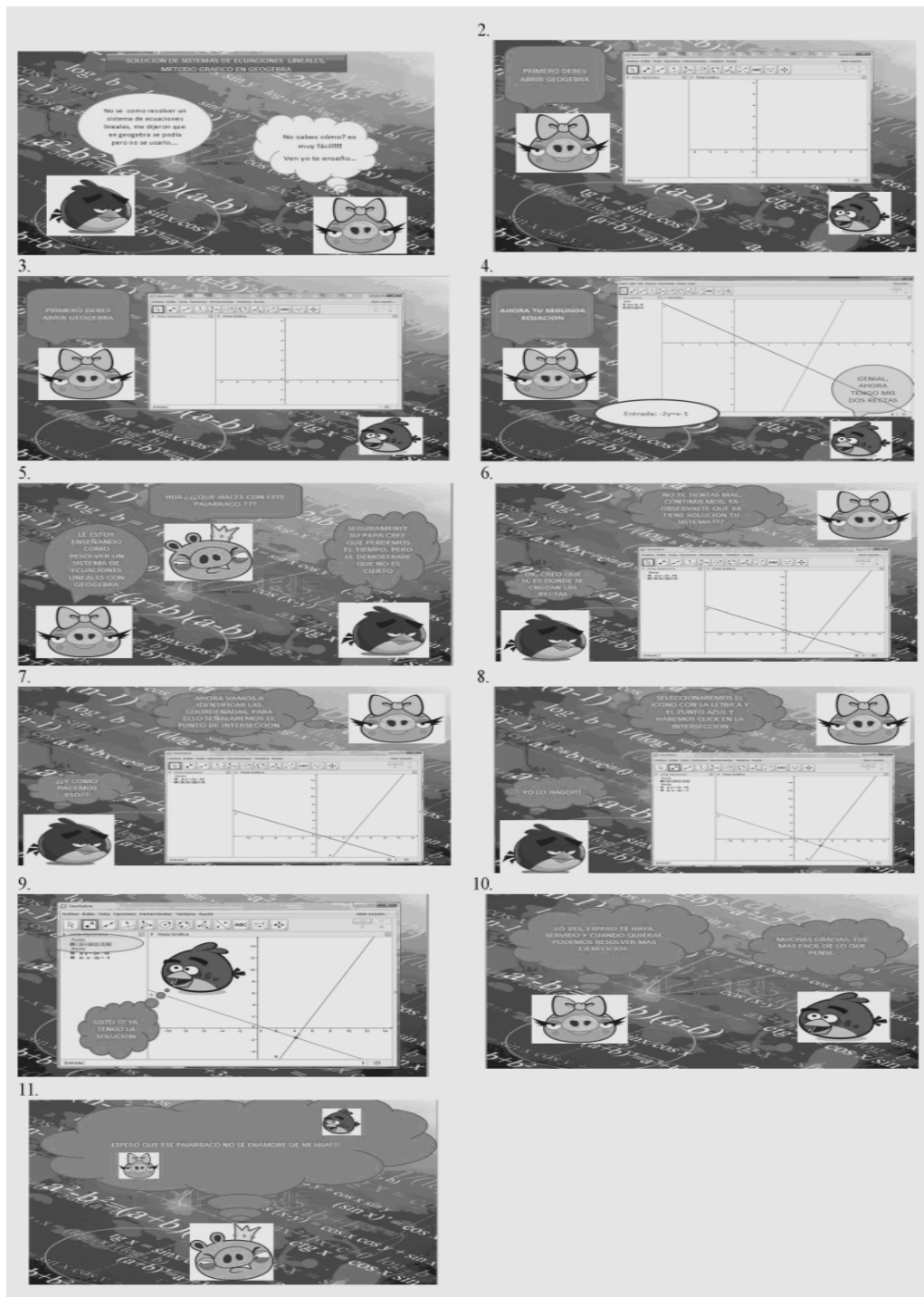


Figura 7. Elaboración de un cómic. Correspondiente a la. Asignatura: Matemáticas I, Unidad IV. Sistemas de ecuaciones lineales, Elaborado por: Prof. Miguel Rodríguez; a través de la plataforma Académicos en Línea: <http://www.academicosenlinea.net/moodle/course>.

La figura 8, muestra cuando los estudiantes usan el material elaborado mediante el Cómic. Esta actividad fue realizada en dos grupos, la cual fue desarrollada de la siguiente forma:

Actividad en Clase

- 1.- Lee el cómic.
- 2.- Analiza el cómic desde dos vertientes:
 - 2.1.- La historia que se cuenta
 - 2.2.- Tema de divulgación científica abordado

Da respuesta lo siguiente:

¿Cual es la importancia del tema científico abordado?

- a) Justificalo con imágenes
- b) Investiga y profundiza al respecto del tema
- c) Explica lo que entendiste de dicho tema: mediante imágenes

3.- Construye dos mapas mentales:

- I. Para la historia del cómic
- II. Que explique el tema científico

4.- Elaborar ambos mapas mentales en Power Point

Anota tus comentarios o reflexión respecto a:

¿Que te parece el cómic?

¿Que aprendiste?

Sugerencias al creador del cómic.



Figura 8. Alumnos estudiando con el material elaborado mediante el Cómic

Conclusiones y aportes del trabajo

El trabajo realizado por parte de los profesores fue muy gratificante, al compartir entre ellos experiencias y posibles diseños de estrategias didácticas para determinados temas mediante la Plataforma Moodle.

Sin embargo los profesores concluyeron que generar estrategias didácticas con estas características consume tiempo, por lo que no se pueden improvisar actividades, estas deben estudiarse con detenimiento y seleccionar sus contenidos con suma precaución a fin de tener un material que verdaderamente sea útil, pero sobre todo, que despierte en los estudiantes las ganas de estudiar y trabajar.

Por otro lado se cree que el uso de los cómics es una herramienta que permite desarrollar e impulsar la creatividad de los estudiantes, varios alumnos requieren de un impulso para derribar tabúes que hacen pensar que matemáticas es una materia extremadamente complicada y llena de ejemplos y ejercicios muy difíciles de entender e interpretar, sin embargo, cuando a través de imágenes y dibujos cómicos les muestras un panorama diferente de esta materia logras atraer su atención y mejorar los aspectos de entendimiento.

Referencias

- Díaz, B. F., y Hernández R. G. (2002), Estrategias Docentes para un aprendizaje *significativo*. Mc GRAW-HILL. Segunda edición, (pp.26-34,37)
- Gil, D. y Pessoa A. (2001). Formación Del profesorado de las ciencias y la Matemática, (pp.91-111)
- Kasuga, L., Gutiérrez C., y Muñoz J. (1999). Aprendizaje Acelerado Estrategias para la potencialización del aprendizaje. (pp 149-153)
- Plan de Estudios Actualizado (PEA). CCH-UNAM. Julio de 1996. (pp. 51-52), Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Ponte, C. (Coord.) (2003), *Manual de Psicología de La Educación*. Popular, (pp.211)
- Rodríguez, E. (2013). Aprender Matemática a través de los cómics: un accionar hacia el recuperar su sentido humano-social. Proyecto de Grado de Maestría no publicado. UPEL-IPM
- Zarzar Charur, Carlos (2004). *La formación integral del alumno qué es y cómo propiciarla*. Fondo de Cultura Económica, (pp. 74-83, 95-102)

Fotografías: Rivera E. M., Estudiantes de primer semestre del periodo 2016-2

Aplicaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Funciones Racionales

Bautista García Ma. Emma.

UNAM CCH Oriente

emmygar@yahoo.com.mx

Morales Neria Ma. Elena

UNAM CCH Oriente

neriamaria@yahoo.com.mx

Ortiz Antonio Sergio

UNAM CCH Oriente

sergioortizantonio.soa@gmail.com

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

El Colegio de Ciencias y Humanidades, es un bachillerato de nivel medio superior, el cual busca que los estudiantes, adquirieran un desempeño satisfactorio en la comprensión y manejo de contenidos. Se realizó un estudio a cuatro grupos de la asignatura de Matemáticas IV, Unidad II Funciones Racionales, el alumno exploró las características de los diversos tipos de funciones, reconoció patrones de comportamiento, formuló conjeturas, estableció relaciones entre la gráfica y los parámetros presentes en su regla de correspondencia, se reflexionó sobre la manera de desarrollar una clase haciendo uso del pizarrón, calculadora científica y aplicaciones tecnológicas (que se pueden bajar de la red teniendo un celular inteligente, plataforma IOS y Android), permitiendo al estudiante la exploración de las características de la función racional. Algunas aplicaciones son: GeoGebra, Mathematics, Desmos. Los alumnos que no están familiarizados con este tipo de aplicaciones se les complicó en el momento de realizar la actividad. Ventajas que se encontraron en el desarrollo y final de la actividad: Los alumnos demostraron su habilidad para graficar sin necesidad de utilizar la aplicación, solo se utilizó para la comprobación de las gráficas. En el desarrollo de la actividad el Aprendizaje es auto regulado por el mismo estudiante.

Palabras clave: Aplicaciones tecnológicas, IOS y Android, GeoGebra, Desmos

Introducción

Actualmente estamos siendo partícipes de una serie de adelantos y cambios tecnológicos que han provocado Transformaciones en la forma de comunicarnos, como es el caso de dispositivos móviles (celulares, tabletas) haciendo uso del Internet, por lo que los conocimientos son difundidos en fracciones de segundos. Las Nuevas formas de Enseñanza – Aprendizaje han provocado distintas maneras de representar y explorar los datos que han dado lugar a nuevos métodos de análisis.

El uso de la herramienta tecnológica en clase ayuda a los profesores en la exploración de nuevos temas y/o conceptos de esta forma el aprendizaje del estudiante mejora desarrollando el razonamiento deductivo, si dentro de la clase se trabaja en equipo puede haber una lluvia de ideas para encontrar la solución a algún problema. Es por ello que Friel (2007), Garfield, Chance, y Snell (1999) argumentan que el que el profesor tiene que cambiar su forma de trabajo en el aula, la manera de planear y diseñar estrategias tiene que ir dirigida a estimular la imaginación del alumno, logrando de esta forma el fin educativo que se persigue. Sin hacer a un lado el perfil de ingreso y egreso del estudiante, conocer los recursos tecnológicos con que se cuenta en la escuela. Ya en clase el docente, es un guía o facilitador del conocimiento, parte del tiempo que pasa con el alumno debe estar dedicado a actividades como la resolución de dudas o a la tutorización del alumno (Fundación Telefónica, 2015).

Linda Kasuga, Carolina Gutiérrez, Jorge D. (1999) mencionan que esto ayuda a los estudiantes en la indagación y análisis de datos, pensando en ideas con enfoque matemático, permitiendo que el alumno se centre en la interpretación de los resultados y la comprensión de conceptos. Sin embargo Moore (1997) señala que es importante que el profesor no olvide que está "enseñando Matemáticas y no la herramienta tecnológica". De ahí que es importante elegir la tecnología adecuada para construir el aprendizaje de forma objetiva y clara.

En el estudio realizado TICometro (2015) menciona, que el 84.15% de los estudiantes pueden acceder a Internet desde el hogar. Y el 99% indico tener algún tipo de dispositivo (Celular, computadora de escritorio, laptop o tableta), siendo el dispositivo más frecuente el teléfono celular con sistema Operativo Android, después sistema IOS y finalmente sistema Windows. Esto no significa que utilicen estos dispositivos de la mejor manera o académicamente hablando, el celular les ayuda a comunicarse, socializar, organizar agendas, etc., pero no son dispositivos adecuados para procesar información.

Marco conceptual

Tecnología para la enseñanza de las Funciones Racionales

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH-UNAM.2006) busca que el estudiante de nivel Medio Superior sea "el principal actor en su proceso de aprendizaje", adquiriendo un desempeño satisfactorio en la comprensión y manejo de contenidos, además de que tenga la capacidad de aprender, tanto de los aciertos como de los errores, así como, desarrollar habilidades para el manejo de estrategias en la

resolución de problemas diversos, aplicando las distintas formas de expresión matemática, argumentación y lenguaje.

En el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje en asignaturas de matemáticas de nivel bachillerato Santos, (2007) afirma que, el profesor debe poner considerable atención a las diferentes formas de razonamiento del alumno al dar solución a un problema, pues al buscar respuestas este se cuestiona, indaga y reflexiona en forma particular o en equipo sobre las distintas representaciones de análisis que se presentan, permitiéndole centrarse en la interpretación de los resultados y la comprensión de conceptos. Si la enseñanza se realiza con el uso de la tecnología Brown, Champion (1994) & Cobb, Yackel, Wood, (1992) comentan que es importante tener en cuenta los antecedentes de los estudiantes, los objetivos del curso, además de crear una atmósfera en la que las ideas se puedan expresar libremente y tener la libertad de cometer errores para aprender. Considerando estos aspectos en el estudio que se presenta se trabajó con el celular considerando que la mayoría de los estudiantes ya cuenta con esta herramienta tecnológica la cual nos puede servir para:

1. **Repasar antes de un examen:** el teléfono celular permite acceder a recursos de estudio sobre la marcha y repasar conceptos importantes antes de un examen o una exposición
2. **Leer libros electrónicos:** Muchas veces es necesario utilizar libros y material de apoyo en la elaboración de trabajos
3. **Grabadora:** El teléfono celular puede facilitarle a los alumnos la grabación de explicaciones para consultarlas más tarde o realizar trabajos en los que sea necesario incluir sonido
4. **Descubrir recursos de estudio relacionados con la lección**
5. **Escáner de documentos:** Aunque no ofrezca la misma calidad que un escáner tradicional, la cámara de un teléfono móvil puede servirnos como escáner temporal. Algunos profesores incluso admiten la entrega de la tarea mediante fotos
6. **Calculadora:** Existen aplicaciones que permiten realizar todas las operaciones propias de una calculadora científica.
7. **Editar vídeos,** y añadirle texto y efectos.
8. **Editar imágenes**
9. **Publicar en el blog de clase:** Mediante el teléfono celular podemos escribir y publicar artículos en cualquier momento.
10. **Formulario:** El teléfono celular permite almacenar fórmulas matemáticas y tenerlas siempre a mano. Además, existen aplicaciones específicas que ya contienen cientos de fórmulas matemáticas de uso común almacenadas, solo hay que buscarlas.(examtime.com s/año)

El uso del celular en las clases de matemáticas genera en el estudiante: Razonamiento lógico y pensamiento crítico en la solución de problemas, desarrollo de iniciativa y autodirección. El alumnos, trabaja de forma individual y colectivamente, en función de su propio aprendizaje, desarrolla la

autoconfianza, promueve la diversificación de los estilos de pensamiento y la innovación, Fomenta la alfabetización digital y permite la ejercitación permanente (Telefónica Fundación, 2013).

Aunque hay muchas aplicaciones para matemáticas, no todas son de utilidad para las unidades que vemos en el CCH, las aplicaciones que se usaron: GeoGebra, Mathematics, Desmos y Photomath.



Imagen. 1 Pantalla del celular en la aplicación de Geofebra (<http://www.geogebra.org>, 2016)

Descripción

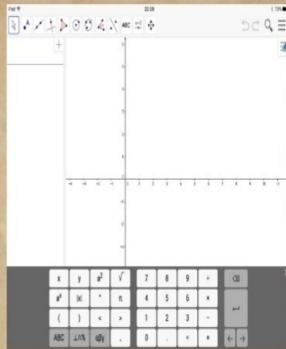
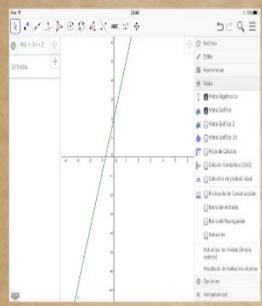
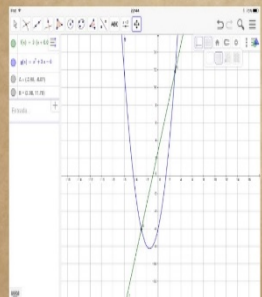
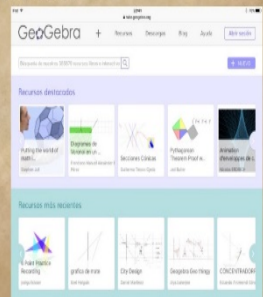
GeoGebra (www.geogebra.org) es un software libre de matemática para la educación en todos sus niveles, disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente aritmética, geometría, álgebra y cálculo e incluso recursos de probabilidad y estadística, en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.

La recopilación de materiales interactivos que una comunidad del mundo entero comparte es libre y accesible a través de tube.geogebra.org, para que todos evaluemos recursos para aprender, enseñar y seguir creando con GeoGebra con mancomunado entusiasmo.

Características

La Matemática Dinámica para Todos queda abierta a que... [Todos se sumen]

- * Libre para aprender, enseñar y valorar evaluando todas sus alternativas
- * Interfaz de operatoria simple que da acceso a múltiples y potentes opciones
- * Accesible en ricas alternativas en repertorios de recursos en crecimiento, disponibles en: tube.geogebra.org

GeoGebra ha recibido el masivo respaldo de las preferencias internacionales. Sus numerosas distinciones lo destacan como recurso dinámico en matemática con el respaldo del sistema educativo STEM inclusive. Ha sido galardonado en Europa y USA en organizaciones y foros de software educativo que también abre alternativas para las innovaciones en el mundo de la enseñanza, del aprendizaje y de la producción matemáticas y ciencias.

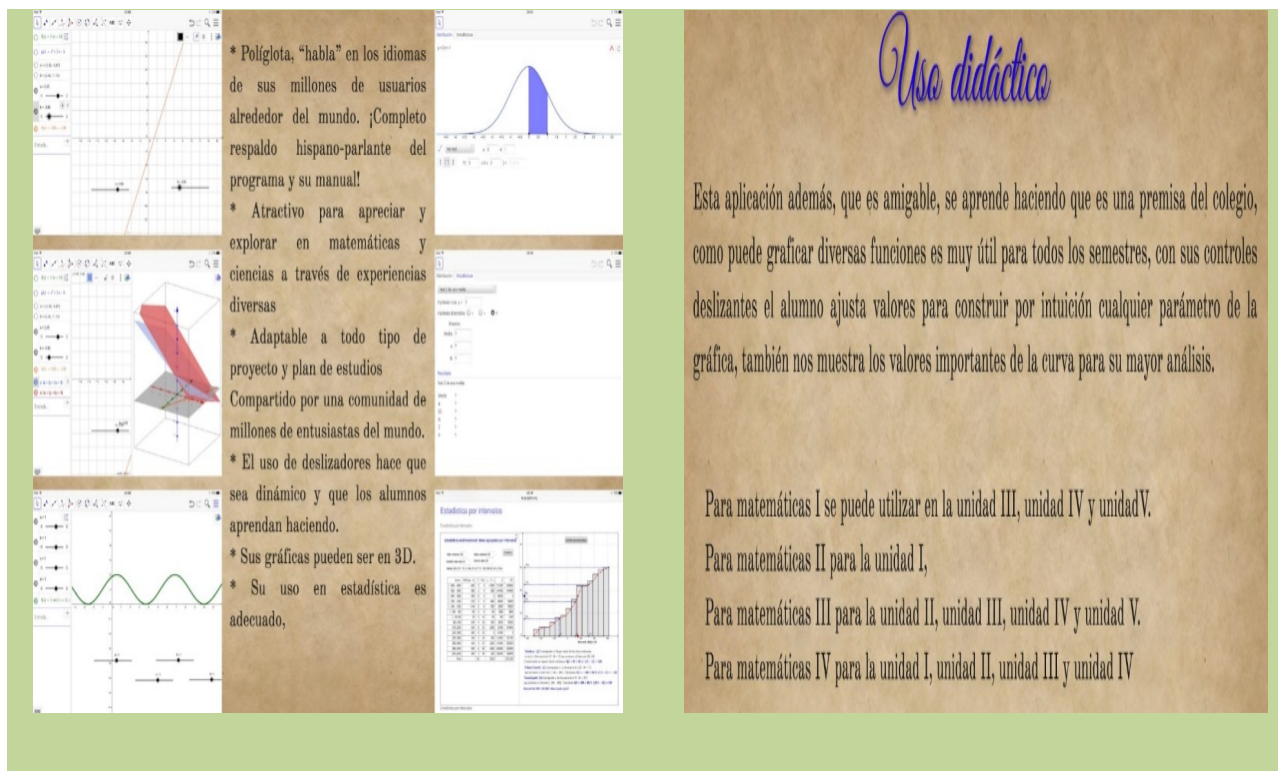


Tabla de imágenes 1. Pantalla del celular en la aplicación de Geogebra (<http://www.geogebra.org>, 2016)

Metodología

Se trabajó con 4 grupos de 25 estudiantes de nivel medio superior del CCH Oriente, turno matutino, en el ciclo escolar 2016-2 a los cuales se les impartió la asignatura de Matemáticas IV, el trabajo que se muestra solo es de la Unidad II Funciones Racionales, donde los aprendizajes a alcanzar fueron:

- A partir de la regla de correspondencia de una función con radicales, elabora una tabla de valores que le permita construir su gráfica.
- Identifica el dominio y rango de una función con radicales, a partir de su regla de correspondencia y de las condiciones del problema.

Objetivo a perseguir al plantear ejercicios de funciones con el uso de GeoGebra en el celular y de Desmos que es otra aplicación en IOS y Android

- Que el alumno visualice el desplazamiento vertical que tiene la función al sumarle o restarle un número.
- Que el uso de GeoGebra, permite mover la función en forma horizontal y verticalmente, permitiendo visualizar la función desplazada, que es uno de los aprendizajes.

Se plantearon las siguientes preguntas para que el estudiante diera respuesta al concluir la actividad diseñada:

- 1.- ¿Cuál es la diferencia entre las tres funciones y sus gráficas?
- 2.- ¿Cómo modifica el valor que se le suma o resta a la primera función?
- 3.- ¿A qué conclusiones llegarías?
- 4.- ¿Podrías realizar la $f(x) = \frac{2x}{x+1} + 1$ sin necesidad de tabular?

Desarrollo

En todos los grupos se trabajó de la misma manera, primero se explicó a detalle el tema en el pizarrón, posteriormente el grupo realizó un ejercicio de forma individual, resolviéndolo un estudiante en el pizarrón, como se muestra en la imagen 2, posteriormente se dejó como ejercicio un problema de función racional, cada alumno realizó su actividad, después se realizó en el pizarrón para que finalmente se construyera la gráfica, Imagen 3.

Ejercicio 1. Función racional

$$g(x) = \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 + 6x - 20}$$



Imagen 2. Resolución del ejercicio 1 en el pizarrón por un estudiante.

Los alumnos realizaron el ejercicio en su cuaderno, posteriormente, el profesor resuelve el ejercicio en el pizarrón, aclarando dudas generales, Imagen 3 y 4.

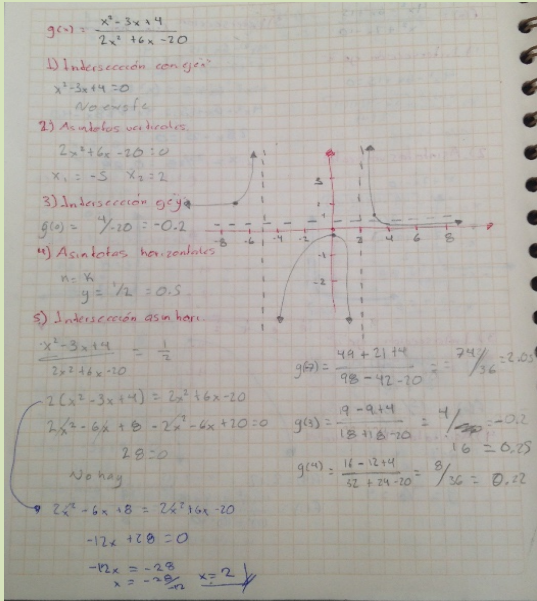


Imagen 3. Resolución del ejercicio 1 por los estudiantes (trabajo realizado en la libreta de forma individual)

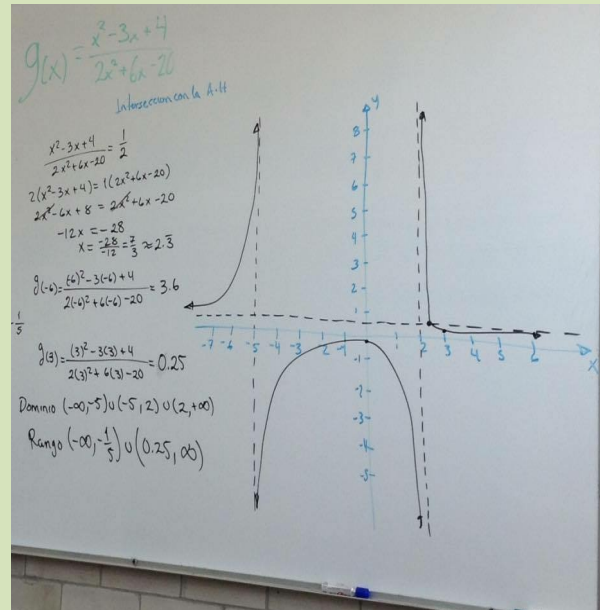
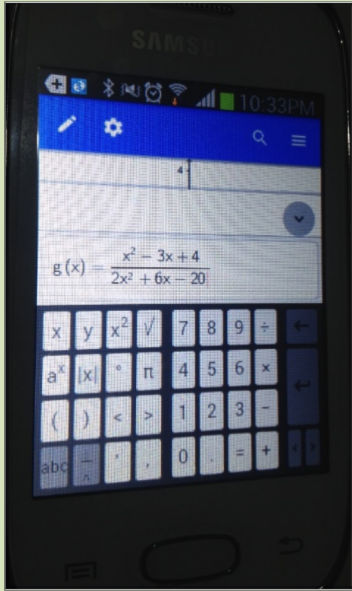


Imagen 4. Resolución del ejercicio 1 en el pizarrón por el profesor.

El alumno rectifica su procedimiento que realizó mal y consecutivamente el profesor explica la solución del ejercicio con la aplicación de GeoGebra en el celular. Imágenes 5, 6 y 7.



Imágenes 5. Introducción de la función en la aplicación del celular

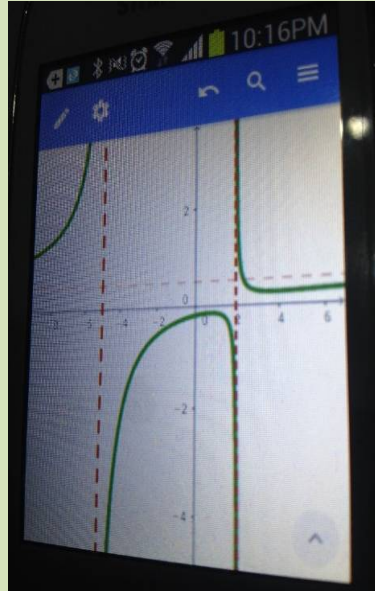


Imagen 6. Grafica que muestra la GeoGebra en el celular

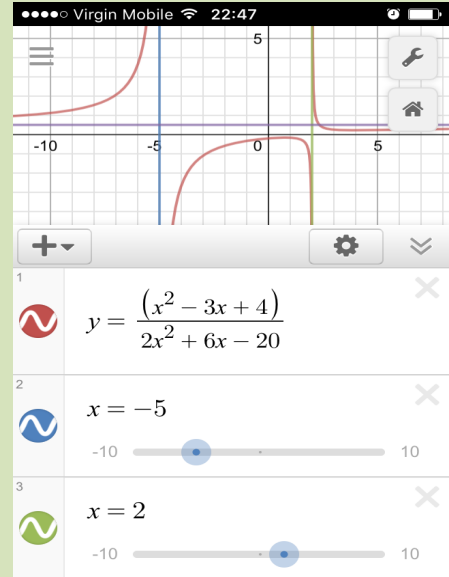


Imagen 7. Gráfica y solución de la función con GeoGebra mediante el uso del celular

En los distintos grupos que se trabajó también se enseñó Desmos que es otra aplicación en IOS y Android, la forma de introducir este estudio fue igual que con el ejercicio 1, el profesor explico en pizarrón, después los alumnos realizaron el ejercicio en su cuaderno pero ahora los estudiantes tuvieron que dar respuesta cuatro preguntas que se muestran más adelante.

Ejercicio 2

Otro ejercicio que corresponde a esta unidad es el desplazamiento de la función.

Se plantean las siguientes funciones

- a) $f(x) = \frac{2x}{x+1}$
- b) $f(x) = \frac{2x}{x+1} - 2$
- c) $f(x) = \frac{2x}{x+1} + 4$

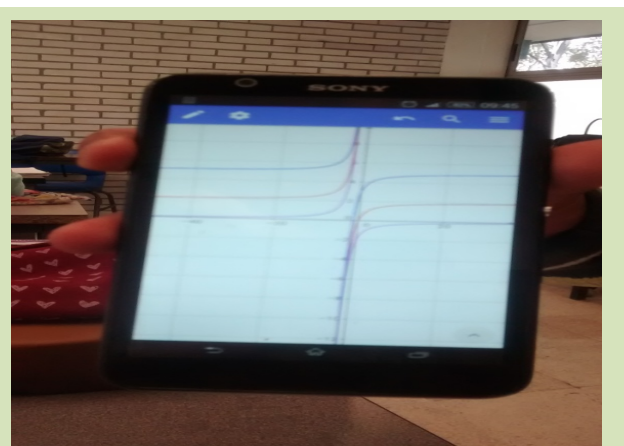
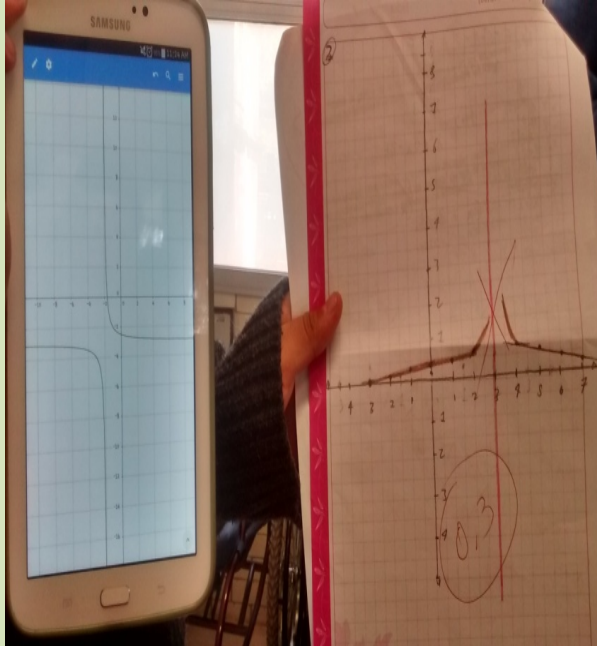


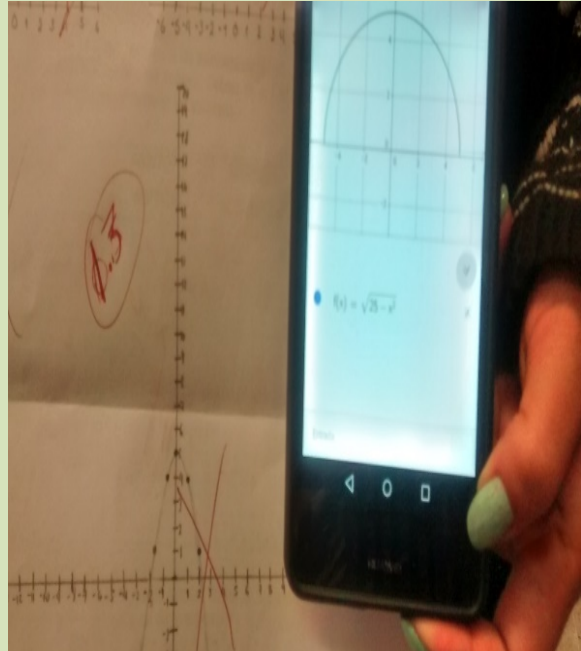
Imagen 8, Grafica y solución del ejercicio 2 con Desmos mediante el uso del celular

Después de realizar varios ejercicios en clase se procedió a aplicar un examen con respecto a este tema, sin usar el celular, para que al momento de entregar los exámenes a cada estudiante estos pudieran

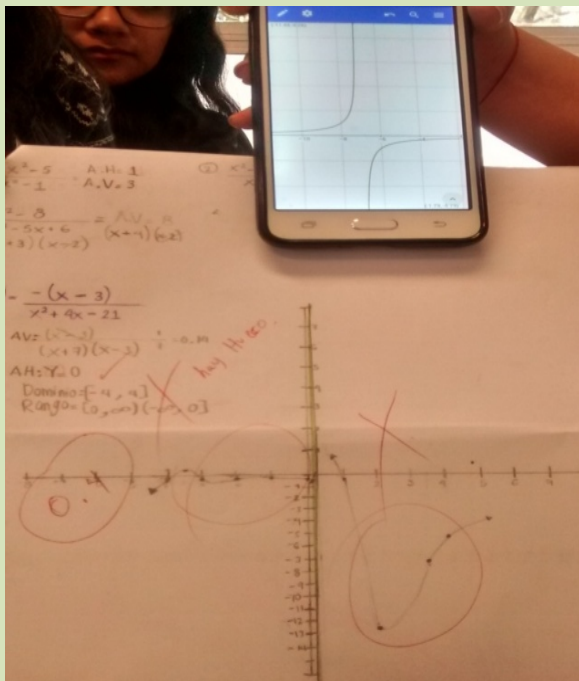
comparar los resultados que encontraron contra el uso de GeoGebra y Demos, como se muestra en las Imágenes 9,10,11 y 12



Imágenes 9. Uso del celular en la corrección de examen



Imágenes 10. Uso del celular en la corrección de examen



Imágenes11. Uso del celular en la corrección de examen

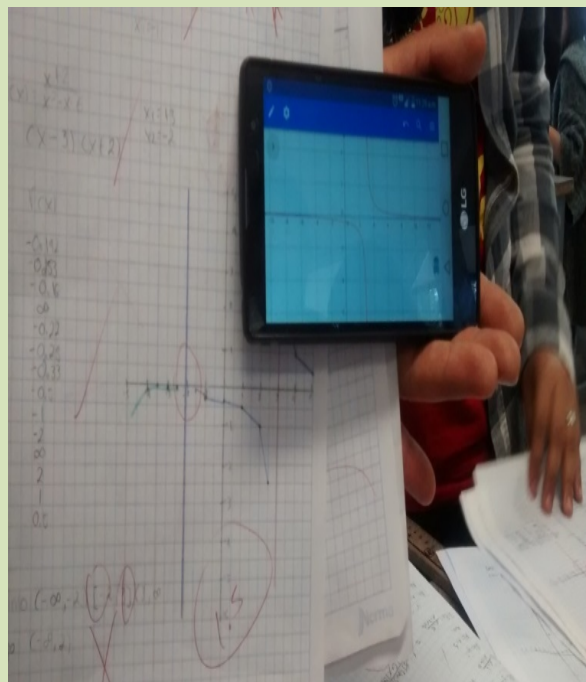


Imagen12. Uso del celular en la corrección de examen

Resultados

Problemas que se encontraron en el desarrollo y final de la actividad:

- No todos los alumnos tienen un celular con Android.
- Los celulares con sistema de Windows no cuentan con estas aplicaciones.
- Los alumnos que no están familiarizados con este tipo de aplicaciones se les complico en el momento de realizar la actividad.
- Aunque es fácil introducir la función en GeoGebra hay que tener cuidado porque se mueve la función. (lo que no pasa en Desmos o Mathematics)

Ventajas que se encontraron en el desarrollo y final de la actividad:

- Los alumnos demostraron su habilidad para graficar sin necesidad de utilizar la aplicación, solo se utilizó para la comprobación de las gráficas.
- Se genera un ambiente de cooperación entre los estudiantes para el uso de las aplicaciones.
- El Aprendizaje fue auto regulado por el alumno.
- Los estudiantes llegan a conclusiones y generalizaciones, al momento de la Retroalimentación de las características de la gráfica, al irse modificando los parámetros de la función.

Conclusión

El uso de la herramienta tecnológica ayuda en la exploración de conceptos e ideas, como en este caso, el uso de GeoGebra o de Demos mediante el uso del celular, ahorró tiempo en la exploración de las Funciones Racionales, en el caso de los estudiantes estos se sintieron motivados por conocer más y su aprendizaje mejoro, ya que observaron detenidamente la diferencia entre las distintas funciones y sus gráficas, Cómo modifica el valor que se le suma o resta a la primera función, los alumnos fueron más analíticos y críticos, se apropiaron de nuevos conceptos en el desarrollo del tema, con esta actividad se confirma la postura de Friel (2007) & Garfield, Chance, y Snell (1999).

Al llevar a cabo la secuencias didáctica, se observó que requieren de ajustes, los cuales se están llevando a cabo, considerando algunas actividades que refuercen la postura del Plan de estudios actualizado del CCH, y el uso de las nuevas herramientas tecnológicas, cabe mencionar que cada grupo de estudiantes es diferente y la secuencia didáctica se modifica constantemente con la finalidad de cumplir con las necesidades de cada grupo.

En este proceso los profesores tenemos que observar, canalizar y apoyar a los estudiantes que tienen problemas con la tecnología, mantenerlos en la actividad planeada, y responder a las preguntas que nos formulan para que lleguen a las conclusiones esperadas. Al planear y diseñar las secuencias didácticas debemos de recapacitar en ¿Qué queremos que el estudiante aprenda? y ¿Cómo podemos estimular su imaginación? en el desarrollo del aprendizaje que queremos alcanzar mediante el uso de tecnología. En

estas actividades hay que considerar las características de los distintos celulares, el tiempo que se requiere para la actividad y que a veces la tecnología puede fallar.

Referencias

- Friel, S (2007). There search frontier: Where technology interacts with the, Teaching and learning of data analysis and statistics. In G. W. Blume & M.K. Heid (Eds.), Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Cases and Perspectives (Vol. 2, pp. 279 – 331). Green wich, CT: Information Age Publishing, Inc
- Fundación Telefónica. (2015). Los MOOC en la educación del futuro: la digitalización de la formación. Barcelona (España): Ariel, S.A. <http://www.geogebra.org>. (4 de abril de 2016). *geogebra.org*.
- Garfield, J., Chance, B., & Snell, J.L. (2000). Technology in college statistics courses. In D. Hoton et al, (Eds.), The teaching and learning of mathematics at university level: An ICMI study (pp. 357 – 370) Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic
- Humanidades, C. d. (4 de Abril de 2016). [www.cch.unam.mx/mision y filosofia](http://www.cch.unam.mx/mision-y-filosofia).
- Kasuga L. & Gutierrez C. (1999) Aprendizaje Acelerado, *Estrategias para la potencialización del aprendizaje* (pp. 19 – 34) Grupo Editorial Tomo, S.A. de C.V. Nicolás San Juan
- Moore, D.S. (1997). New pedagogy and new content: the case of Statistics. International Statistical Review (pp. 123 – 165)
- Santos. L. M. (2007). *La resolución de problemas Matemáticos Fundamentos cognitivos*, Biblioteca de la asociación nacional de profesores de matemáticas, (pp.15) México: Trillas: Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas
- Telefónica Fundación, Explorador de innovación educativa
<http://innovacioneducativa.fundaciontelefonica.com/blog/2013/11/15/matematicas-movil-juego-matitec-el-reto/>
Nuevas formas de enseñanza y aprendizaje en la sociedad digital, el 25 de mayo de 2016
- Uso del celular en las Matemáticas, <https://www.examtme.com/es/blog/usos-del-celular-en-el-aula/>, el 25 de mayo de 2016
- Universidad Nacional Autónoma de México (Diciembre de 2015).
www.educatic.unam.mx/publicaciones/ticometro/TICometro2015.pdf.
- Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Ciencias y Humanidades. (1996), Plan de Estudios Actualizado (pp. 51-52)
- Fotografías: Bautista G. E., Morales N. E. y ORTIZ A. S., Estudiantes de Cuarto semestre del periodo 2016-2

Desarrollo de habilidades para la investigación usando TIC: lecciones aprendidas a partir de un seminario-taller para un grupo de alumnos de posgrado de ingeniería

Mayra Elizondo Cortés

Departamento de Ingeniería de Sistemas FI-UNAM

Mayra.elizondo@comunidad.unam.mx

Benito Sánchez Lara

Departamento de Ingeniería de Sistemas, FI-UNAM

Benito.sanchez.lara@gmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

Se presentan experiencias de un esfuerzo de desarrollo de habilidades para la investigación usando tecnologías de la información y comunicación (TIC) basado en un enfoque de investigación-acción, dirigido a estudiantes de ingeniería de un programa de maestría cuyo énfasis y perfil de egreso es el de investigador. Este esfuerzo consistió en un conjunto de sesiones, integradas en un seminario taller, dirigidas al desarrollo de habilidades, tales como: búsqueda de información, organización de la información, análisis de datos para identificar patrones y hacer inferencias, inventiva y creatividad, metacognición.

Se desarrolla un estudio descriptivo, encuadrado en una experiencia de investigación-acción. Para la colección de evidencias se consideró un instrumento cualitativo cuyos resultados fueron positivos y se resumen en una serie de lecciones aprendidas útiles para reforzar el propio esfuerzo.

Una de las limitaciones relevantes del trabajo es el tamaño del grupo que no permitiría un nivel de generalización adecuado, además, los estudiantes están inmersos en un proceso formativo por lo que sería difícil separar en efecto del seminario-taller de otros factores. Sin embargo, aunque puede variar el nivel de efecto entre los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades para la investigación, este efecto siempre será de valor para el proceso formativo.

Palabras clave: tecnologías de información y de la comunicación, formación para la investigación, educación superior, enseñanza.

Introducción

La Universidad se asume como desarrolladora y educadora a la vanguardia de la investigación en el país y con ello adquiere una enorme responsabilidad ante la sociedad. Sin embargo, el papel primordial de la Universidad, más allá de la educación, es la formación, y precisamente la formación de investigadores en la Universidad es un problema pedagógico que debería constituirse como una necesidad social de alto impacto (Rojas y Méndez, 2013). Según se indica en la página del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM: “Uno de los propósitos de la Universidad es: preservar a la vez que acrecentar el conocimiento como bien comunitario y formar investigadores capaces de generarlo y aplicarlo a través de la docencia como propósito formativo fundamental, que bajo los criterios de creatividad y relevancia en el marco de la educación superior, conlleven en el ámbito de las escuelas, facultades, centros e institutos encauzados a la ingeniería y tecnología a desarrollar funciones, y generar responsabilidades y atribuciones que suplan deficiencias en el sistema científico y tecnológico. En particular, el Posgrado en Ingeniería de la UNAM contribuye a la formación de académicos y de ingenieros altamente especializados, que coadyuvan en la tarea de elevar la calidad de la actividad profesional y la de la educación superior, así como de la investigación y el desarrollo tecnológico” (“Programa de maestría y doctorado en ingeniería”, 2016).

Desafortunadamente, el problema de la baja eficiencia terminal se agudiza año con año. Al parecer, los recursos dedicados a la investigación no han logrado los objetivos previstos que deberían ser iniciar a los estudiantes en la investigación. La enseñanza de la investigación no pasa de ser un buen deseo y adicionalmente, no se le concibe como la producción de nuevos conceptos y planteamientos que den origen a la generación de nuevas preguntas, que logren formular los problemas del objeto de estudio desde nuevas perspectivas (Eguinoa, 2006). Es cierto sin embargo, que este problema tiene varias aristas pero debemos preguntarnos ¿desde dónde ver el problema? ¿qué modificaciones tanto en las currículas como en las prácticas de la enseñanza sería necesario hacer? ¿cómo desarrollar conocimientos, habilidades y competencias de investigación en los alumnos a lo largo de sus estudios de licenciatura y de posgrado?

En general, la enseñanza de la investigación se ha hecho de manera empírica, aumentando el número de materias en el área de investigación sin tomar en cuenta que el problema es profundo, y lo que se requiere es orientar al alumno y enseñarlo desde el proceso de búsqueda de la bibliografía, articulación de lo teórico con lo metodológico, la forma de recopilación y análisis de datos, la presentación de resultados, el desarrollo de la discusión. Así, las interrogantes que surgen son ¿qué se ha enseñado? ¿cómo debe hacerse? ¿cómo orientar al alumno para que todo esto sea un aprendizaje creativo, significativo, placentero, satisfactorio? ¿se pueden enseñar TIC para la práctica de la investigación? ¿el uso de las TIC desarrolla las habilidades de investigación o solo incrementa el consumo tecnológico? ¿Utilizar TIC para enseñar a investigar? Piaget (1994), indica que en cada momento histórico y en cada sociedad predominan marcos epistémicos que determinan la ciencia y la investigación asociada a ella. La investigación, así como su enseñanza responde a situaciones económicas, políticas, sociales, culturales

y tecnológicas, como las vividas actualmente con la utilización de las TIC en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.

El quehacer científico en la sociedad actual implica integrarse a otros ámbitos de formación, de exposición y de discusión, e integrar nuevas formas de comunicación, de publicación y de apropiación del conocimiento que apremian a las universidades para su actualización y renovación en cuanto a la generación de conocimientos (Christensen y Eyring, 2011). Es un hecho que las TIC expanden las posibilidades de interacción entre personas y de gestión e intercambio de información y que están marcando modos de acceso, de distribución y de participación en el ámbito científico, pero también es cierto que la tecnología por sí misma no contribuye a mejorar la calidad de la educación científica ni resuelve los problemas pedagógicos y didácticos de la formación universitaria (Rojas y Méndez, 2013).

A pesar de todo, la experiencia reportada en este trabajo muestra que para disminuir la brecha existente entre enseñanza-aprendizaje e investigación, se deben proponer estrategias dirigidas a la problematización y generación de conocimientos, incorporando las diferentes posibilidades que brindan las tecnologías de la información y la comunicación de acceso a más información de calidad, mejor gestión de la información recopilada, apoyos para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, aprovechamiento de los foros sociales y otros recursos de redes sociales. La Universidad debe ir más allá del estrecho enfoque instrumental ciencia, tecnología e innovación (CT&I) que convierte los problemas educativos en problemas de indicadores de normalización de productos, y pensar más en un enfoque ciencia, tecnología y sociedad con un claro énfasis en la formación (CTS&f) (Rojas, 2009).

Al tratar de diseñar formas para enseñar a investigar, observamos que todavía son demasiado débiles el diseño y la reflexión acerca de qué procesos pedagógicos resultan “más exitosos” para formar investigadores (Rojas y Méndez, 2013). En su trabajo, sin embargo, Kuhn y Pease (2008) explican que las habilidades de investigación se pueden definir con algún grado de generalidad como las siguientes: reconocer que hay algo que descubrir y reconocer que este algo está en el contexto de una actividad de investigación específica, esto es, identificar una pregunta; obtener evidencia para abordar la cuestión; analizar los datos obtenidos para identificar patrones y hacer inferencias; elaborar conclusiones y juicios basados en ellas; generar predicciones consistentes con la comprensión lograda; exponer en el contexto social en el cual se puede ser justificado, debatido o potencialmente revisado. Por otra parte, Wang *et al.* (2014), basados en el trabajo de Kuhn, Black, Keselman, y Kaplan (2000) indican que, habilidades cognitivas que apoyan la práctica científica en los alumnos son inquirir, analizar, inferir, la evaluación de conceptos y el fomento a la construcción de nuevo conocimiento científico.

Es importante no perder de vista, como indica Azevedo (2005), que la ciencia es un dominio conceptualmente rico que requiere que los alumnos exploren varias estrategias metacognitivas a su alcance y precisamente, las tecnologías de información y comunicación por sí mismas, representan una herramienta cognitiva que puede facilitar los procesos cognitivos de los alumnos en la resolución de problemas mediante la “alfabetización” en TIC propuesta por Wang *et al.* (2014) desde un enfoque constructivista.

Objetivo

La experiencia plasmada en este documento, corresponde al objetivo que se definió como:

Diseñar y ofrecer un seminario-taller dirigido a alumnos de primer semestre de la maestría en ingeniería de sistemas de la UNAM, basado en la enseñanza y uso de herramientas TIC, enfocado al fortalecimiento de las habilidades de investigación: búsqueda de información, organización de la información, análisis de datos para identificar patrones y hacer inferencias.

Propuesta de seminario-taller

A partir de un enfoque de investigación-acción⁷, se desarrollaron cuestionamientos acerca de la concepción de la investigación que se tenía, hasta lograr plantear más explícita y más formalmente las ideas sobre la formación en investigación. Elementos básicos para esta tarea fueron las experiencias propias en la actividad de investigación, en la labor docente en esta área así como en la dirección de trabajos de investigación que se desarrollan tanto en la licenciatura como en el posgrado de ingeniería de la UNAM. Las interrogantes planteadas fueron: a) ¿qué podíamos cambiar para enseñar y aprender a investigar? b) ¿el uso de TIC podrían apoyar a los alumnos para desarrollar alguna habilidad de investigación? c) ¿qué TIC podrían hacer esa función? d) ¿cómo lograr que se desarrollen habilidades de investigación y no que sólo sea haga un consumo tecnológico? e) ¿cómo podríamos poner en práctica las ideas planteadas para contestar las interrogantes?

Considerando lo anterior es que se propuso el diseño de un seminario-taller denominado *Recursos TIC para la investigación* dirigido a un grupo de 16 alumnos del primer semestre de la maestría en Ingeniería de sistemas del posgrado en ingeniería de la UNAM, en el periodo académico de agosto a diciembre de 2015 (semestre 2016-1). Los alumnos del primer semestre del programa de maestría deben cursar una asignatura de investigación llamada Proyecto de investigación I con un tutor que lo inicia en la metodología de investigación y que debe guiarlos para que al finalizar el semestre cuenten con un protocolo de investigación como base para lo que será su trabajo de investigación para obtener el grado. El lograr este producto implica haber desarrollado las siguientes tareas durante el semestre: plantear problemas de investigación, definir objetivos, justificar el alcance de la investigación, presentar un marco teórico que sustente el planteamiento del problema a través de la construcción de un diálogo

⁷ Como indican Alonso y Alonso (2010) con base en el trabajo de Kemmis y McTaggart (1988), la investigación-acción asume concebir la enseñanza como un proceso de investigación; conforma en sí misma un metodología de investigación encaminada al cambio educativo y se caracteriza por i) desarrollar desde y para la práctica; ii) pretender mejorar la práctica a través de su transformación al mismo tiempo que procura comprenderla; iii) requerir la cooperación de los sujetos involucrados en la mejora de sus propias prácticas; iv) exigir una acción grupal por la que los sujetos implicados colaboran de forma coordinada en todas las fases del proceso de investigación; v) implicar el análisis crítico de las situaciones; y vi) constituirse como una espiral de ciclos mejorados formados de planificación, acción, observación y reflexión.

argumentativo con los autores seleccionados para soportar el discurso teórico, realizar un estado actual del objeto de estudio lo más completo posible y fundamentado para lograr planificar un diseño metodológico; y adicionalmente, al término del curso se pretende que los alumnos expongan resultados que puedan analizarse y valorarse frente a un grupo formado por sus compañeros y otros tutores, que interactúen de forma responsable y positiva. El seminario-taller *Recursos TIC para la investigación*, se concibió como un complemento a la asignatura curricular mencionada que, como se indicó en el objetivo, fortaleciera las habilidades de investigación: búsqueda de información, organización de la información, análisis de datos para identificar patrones y hacer inferencias; mediante la enseñanza y uso de herramientas TIC.

Se eligió la modalidad de seminario para lograr un espacio generador de ideas y dinamizador de procesos, con sesiones grupales colaborativas en el cual se pudieran plantear formas de resolver problemas de índole teórica, práctica y técnica en cuanto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación y propicio también para el discurso científico, elemento de gran valor e importancia en cuanto al desarrollo de las habilidades para la investigación relacionadas con la creatividad, la inventiva y la metacognición.

El formato de taller se diseñó tomando en cuenta la importancia de la aceptación tecnológica de los alumnos para el desarrollo de actividades de investigación. Uno de los modelos más recientes de aceptación tecnológica, es la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) desarrollada en Venkatesh *et al.* (2003). Esta teoría sintetiza elementos de ocho teorías y modelos de aceptación tecnológica: la Teoría de la Acción Razonada (TRA), el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), el modelo Motivacional (MM), la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB) una combinación de las teorías de la Aceptación Tecnológica y del Comportamiento Planeado, el Modelo de Utilización de la PC (MPTU), la Teoría de la Difusión de Innovación (IDT) y la Teoría Social Cognitiva (SCT). El objetivo de la UTAUT es lograr una unificación de la aceptación de los individuos. El modelo “unificador” resultante consiste en cuatro componentes fundamentales o determinantes de la intención y uso de la nueva tecnología: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones de facilidad. Venkatesh *et al.* (2003) definieron estos factores de la siguiente manera:

- Expectativa de desempeño, es el grado en el que un individuo cree que el uso de la tecnología le ayudará a alcanzar un mejor desempeño en su trabajo;
- Expectativa de esfuerzo, es el grado de facilidad asociado con el uso de un sistema;
- La influencia social, es el grado de percepción de un individuo sobre la importancia de la creencia que tienen otros de utilizar una nueva tecnología o sistema;
- Condiciones de facilidad, se refiere al grado en que un individuo cree existe una infraestructura organizacional y técnica soportando al nuevo sistema.

Este modelo ayuda a entender los factores que llevan a aceptar una tecnología nueva, de modo que las características apropiadas puedan ser diseñadas para facilitar su adopción.

Considerando todo lo anterior, se programó un conjunto de ocho sesiones semanales de dos horas, en las que expertos en el tema expusieron herramientas de tecnologías de la información y comunicación con la pretensión de desarrollar las habilidades de investigación:

- búsqueda de información;
- organización de la información;
- análisis de datos para identificar patrones y hacer inferencias.

La coincidencia entre cada sesión presentando una herramienta TIC y cada habilidad de investigación que se consideró para el diseño, se muestra en la **Tabla 1**.

Se diseñó cada sesión se integrada por las siguientes actividades:

- Actividades de inicio*, para sensibilizar y motivar a los alumnos en la función y utilidad de la TIC asociada con determinada etapa del proceso de investigación, tratando de evitar un simple consumo tecnológico;
- Actividades de desarrollo*, en las que un experto en el tema, que en ocasiones eran otros profesores de Posgrado o estudiantes de doctorado que realizaban en ese momento sus investigaciones; exponían en la modalidad de taller, mediante ejemplos y prácticas, la TIC correspondiente a la sesión;
- Actividades de cierre de la sesión*, que incluían síntesis y reflexión sobre los aprendizajes adquiridos, experiencias que compartir, logros y retos, mediante un diálogo argumentativo, grupal e interactivo.

Sesión (TIC)	Habilidad de investigación
Búsqueda de información en los recursos adquiridos por la UNAM	Búsqueda de información
Academia.edu	Búsqueda de información
Organizador de referencias Mendeley	Búsqueda y organización de la información
Análisis bibliométrico con bases de datos especializadas	Búsqueda y organización de la información
Cuestionarios en línea con herramientas Google	Búsqueda y organización de la información
Introducción al lenguaje de programación R	Análisis, de datos para identificar patrones y hacer inferencias

Resultados del análisis de la experiencia

La valoración de los alumnos se hizo a través de un cuestionario que se aplicó al término del seminario-taller, formado por preguntas abiertas que incluía al final una sección para comentarios y conclusiones. Las preguntas que se incluyeron en el cuestionario estaban relacionadas con las habilidades de investigación sin hacer explícita ninguna en especial y referidos también con el uso y la apropiación de las TIC en los procesos de investigación que estaban desarrollando. En el formato elaborado para tal fin, el alumno anotaba sus respuestas con respecto a 1) si lo tratado le había servido para acotar su tema de tesis; 2) qué herramienta TIC estaba utilizando en su proceso de investigación; 3) qué era nuevo para él y qué ya conocía; 4) cuáles eran las necesidades que tenía para llevar a cabo su investigación, una vez que había concluido el seminario-taller; 5) qué consideraba que él podría aportar para una experiencia futura del seminario-taller; 6) cómo consideraba que eran sus habilidades de investigación en ese momento, comparadas con las que tenía antes de participar en el seminario-taller.

Los resultados fueron los siguientes. La respuesta de los alumnos relacionada con la utilidad de lo tratado para la acotación de su tema de investigación indicó que para el 100%, los temas tratados sí le apoyaron en la búsqueda y acotación de dicho tema. De manera explícita, el 12% indicó que las TIC aprendidas le habían ayudado a mejorar su estrategia de búsqueda. Fue interesante que un alumno indicó, que tener acceso a un mayor volumen de información le dificultó la definición del problema de investigación.

En cuanto a qué TIC estaban utilizando, el 100% respondió que ya se encontraban haciendo búsquedas en las bases de datos a través de la Biblioteca digital de la UNAM: ProQuest, Scopus, además de Engineering Village y Google académico; el 87.5% respondió que ya estaba utilizando Mendeley para organizar sus referencias.

Con respecto a lo que ya conocían y a lo que había sido nuevo para ellos, para el 56% todo fue nuevo, del 44% restante, el 57% apuntó que ya conocía los recursos de la Bidi UNAM, 28% ya conocía Mendeley y 15% sabía del desarrollo de cuestionarios en línea.

Relacionado con las necesidades de investigación después del seminario-taller, el 100% de los alumnos indicó que ahora requiere de estrategias para mejorar su búsqueda, considerando el enorme volumen de fuentes a las que ahora tiene acceso; también señalaron que necesitan una mejor forma para revisar toda la información que van obteniendo y precisan contar con mejores criterios para diferenciar rápidamente qué les servirá y qué no.

Concerniente a las aportaciones que los alumnos podrían hacer para una versión futura del seminario-taller, el 75% comentó que proponen participar con más ejemplos para reforzar el aprendizaje de las tecnologías de información y comunicación; el 12.5% informó que contribuiría con exposiciones de TIC que fueran útiles para la presentación de información, así como para mejorar la escritura y redacción de documentos; el 12.5% restante se refirió a que contribuiría con la presentación de otras TIC, si bien no las especificaron, para facilitar sus tareas de investigación, las cuales tampoco definieron con claridad.

La respuesta de los alumnos en relación con cómo eran sus habilidades antes y después de asistir al seminario-taller, mostró que el 100% considera que sus habilidades de búsqueda de información son

mejores; el 12.5% especificó que ahora sus búsquedas son más ordenadas y organizadas; el 18% detalló que las fuentes de información en las que ahora busca información son de mejor calidad.

En la sección de conclusiones y comentarios generales, los alumnos subrayaron que el seminario-taller fue interesante y de gran ayuda pues la mayoría de ellos no conocía ninguna de las tecnologías de la información y comunicación tratadas; también mencionaron estar interesados en una siguiente versión que tome en cuenta las etapas de investigación en las que se encontrarán en el futuro; comentaron que la modalidad de seminario permitió un rico intercambio de ideas y puntos de vista, lo que fue muy valioso para ellos, razón por la que esperarían este fuera un aspecto que permaneciera constante en una experiencia posterior del seminario-taller. También comentaron lo provechoso de que el seminario-taller no tuviera un carácter curricular u obligatorio, pues estimaron que esto hizo que los alumnos asistieran y participaran con un interés genuino.

La valoración por nuestra parte de este esfuerzo es primero, que no solo es posible sino indispensable la utilización y apropiación de tecnología que apoye el quehacer científico. Observamos notoriamente, que los alumnos han tenido un alto desarrollo en sus habilidades para la búsqueda y organización de la información pues como resultado de ello, percibimos que el proceso de definir el tema de investigación fue más rico y organizado, y advertimos un proceso más eficiente en la construcción del marco teórico del problema de investigación, comparado con generaciones anteriores. Adicionalmente, han aplicado estas habilidades en otras asignaturas en las cuales han tenido la necesidad de buscar y organizar información.

Consideramos que hemos conseguido aproximarnos a una metodología para la docencia en investigación más acorde con los tiempos actuales y con los hechos reales, que aporta un punto de vista motivacional potenciador desde el alumno; hemos comprendido dificultades inherentes del proceso y del contexto de la investigación desde su visión. Nos hemos dado cuenta de que si bien los alumnos aceptan las herramientas TIC y se apropian sin mucha dificultad de ellas para su quehacer de investigación, requieren y aún más, exigen el trabajo de tutoría constante que les apoye en el uso razonado de dichas herramientas al desarrollar procesos de investigación; reafirmamos que el trabajo dirigido y colaborativo desarrolla actividades de investigación efectivas tales como plantear problemas y preguntas de investigación, definir objetivos y alcances de las investigaciones, construcción de marcos teóricos, realización de diseños metodológicos.

Consideramos que es importante reflexionar con cuidado qué tecnologías de información y comunicación serán las adecuadas para proponer su uso en los procesos de investigación, y que son los alumnos quienes pueden aportar enormemente con sus propios conocimientos y experiencias como nativos digitales (Batista, 2009). También nos dimos cuenta que su nivel de conocimientos es tal que es necesario elegir muy cuidadosamente a los expositores para lograr maximizar el aprovechamiento que los alumnos harán de cada sesión.

Conclusiones y trabajo futuro

La docencia en la investigación es una función que debe asumirse imperiosamente por las instituciones universitarias, no solo desde la visión de una formación básica de habilidades de investigación para el desarrollo profesional de los alumnos, sino como la formación de nuevos investigadores que sustenten y logren liderar grupos de investigación futuros. No es sólo cuestión de asignaturas como la metodología de la investigación que suelen integrar aisladamente técnicas de aprendizaje. Existen diferentes formas de hacer investigación científica, si bien su formalización está sustentada por la metodología de la investigación, lo innovador se encuentra en el mayor ímpetu con el que ahora participan todos los integrantes del proceso de producción científica, aún sus usuarios finales, y evidentemente, en el uso de tecnologías de la información y comunicación que cambian de forma radical la manera en que se comunican todos estos actores (Fortoul, 2001). Notemos que no se trata solo de una cuestión de avances tecnológicos o de capacidades de procesamiento de información, se trata de encontrar formas apegadas a la realidad actual, y más aún, de democratizar el conocimiento, de extender a grupos más extensos de la sociedad el uso de la ciencia, pues incrementan la colaboración, satisfacen las necesidades de intercambio de información entre el profesor y los alumnos y entre ellos mismos, y con otros grupos de investigación alrededor del mundo, sobrepasando los límites del espacio y del tiempo, y así, los alumnos reconocen cómo se construye el conocimiento y cómo se puede utilizar socialmente la tecnología (Rojas y Méndez, 2013).

La experiencia nos muestra que las actividades de investigación, deben realizarse con el apoyo de tecnologías de la información y la comunicación que las hagan no sólo más sencillas, si no más cercanas a la propia realidad de los alumnos; esto puede hacer que la formación en investigación sea más significativa y que así, pueda lograr mayor impacto en la posibilidad de conquistar en los jóvenes una mejor actitud hacia la investigación. Concordando con lo mencionado por Rojas y Méndez (2013), los esfuerzos como el presente que integran TIC a la enseñanza de la investigación afrontan dos principales inconvenientes: las limitaciones materiales y conceptuales del profesor o tutor para responder a la alta interacción y expectativa que se genera en los alumnos a través de las tecnologías de la información y la comunicación, así como las limitaciones mismas de algunos alumnos que se enfrentan a nuevas formas de desarrollar actividades de investigación, relacionadas con nuevas formas de asumir compromisos y de generar conocimientos inmersos en un ambiente colaborativo.

Gracias a la experiencia aquí expuesta, ahora contamos con un marco de referencia más completo para acercarnos a cómo aprenden nuestros alumnos, qué quieren aprender, por qué lo quieren aprender, y cómo podemos hacer mejor la función de docente para la investigación. A partir del propósito de la formación en investigación, deben diseñarse rutas de enseñanza y aprendizaje identificando las operaciones cognitivas, habilidades de investigación, dominios discursivos de la disciplina, tipos de problemas y estrategias de solución, herramientas documentales (Useda, 2011), y como en este caso, herramientas tecnológicas para apoyar la sistematización, acopio de información, su análisis y elaboración de discursos; además de llevarse a cabo, bajo un adecuado y constante trabajo de tutoría.

Así como la innovación tecnológica originará diversos y mejores recursos, los jóvenes universitarios, nativos digitales, adoptarán nuevos recursos para sus actividades, pero en materia de formación para la investigación, el problema seguirá siendo la adopción de estrategias de enseñanza para la construcción de conocimiento, de metodologías, de actitud; sustentadas en las ciencias cognitivas (Batista, 2009). La tecnología en el ámbito de la educación científica, es una herramienta que apoya la generación de conocimiento pero debe estar sustentada por el esfuerzo colaborativo entre docentes, instituciones y alumnos; y soportado por las ciencias de la educación, particularmente las ciencias cognitivas y del aprendizaje.

En el contexto de investigación–acción, el esfuerzo concebido desde este enfoque, nos parece muy valioso pues uno de sus elementos esenciales es permitir la formación tanto de los alumnos como de los profesores y tutores, por otro lado, consideramos que la información y la experiencia adquirida obtendrá mayor validez mediante un estudio de investigación futuro que, a través una mejor estructura, permita mayores posibilidades de análisis. Hay limitaciones para este estudio, el grupo era únicamente de 16 alumnos, se utilizó un cuestionario abierto para obtener información descriptiva; por lo tanto, la generalización de los resultados es limitada y nos acotamos a las experiencias obtenidas.

Bibliografía

- Alonso, M. I., & Alonso, A. M. I. (2010). Enseñar a investigar: una propuesta didáctica colaborativa desde la investigación-acción/Teach to research: a didactic proposal focus on the action research. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 33, 107.
- Aparicio, P. C. (2009). Educación y jóvenes en contextos de desigualdad socioeconómica. Tendencias y perspectivas en América Latina. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 17 (12). Recuperado de: <http://epaa.asu.edu/epaa/>, 2-37.
- Azevedo, R. (2005). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 199-209.
- Batista, M. Á. H. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48(6), 4.
- Christensen, C. M., & Eyring, H. (2011). *The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out*. USA: Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.
- Eguinoa, A. E. (2006). Enseñar a investigar: ¿mito o realidad. *Pampedia*,(2), 72-78.
- Fortoul Ollivier, M. B. (2011). Los grupos de investigación: un acercamiento desde una mirada ética. REICE. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. *Barcelona: Laertes*
- Morales, O. A., García, A. G. R., & Romero, J. T. (2005). *Cómo enseñar a investigar en la universidad*. Universidad de los Andes.
- Piaget, J. y P. Lazarsfeld (comp.) (1994). *Tendencias de la investigación en ciencias sociales*, Madrid, Alianza.
- Programa de maestría y doctorado en ingeniería. (s.f.) Recuperado el 9 de mayo de 2016, <http://ingenieria.posgrado.unam.mx/sitv3/pos.html>

- Rojas-Betancur, M., & Méndez-Villamizar, R. (2013). Cómo enseñar a investigar. Un reto para la pedagogía universitaria. *Educación y Educadores*, 16(1), 95-108.
- Rojas, M. (2009). Formar investigadores e investigadoras en la universidad: optimismo e indiferencia juvenil en temas científicos. *Revista latinoamericana de ciencias sociales, niñez y juventud*, 7 (2), 1595-1618.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18(4), 495-523.
- Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development of inquiry skills?. *Cognition and Instruction*, 26(4), 512-559.
- Useda, M. E. G. (2011). Formación para la investigación y programas de posgrado. *Studiositas*, 6(1), 19-35.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Wang, S. K., Hsu, H. Y., Reeves, T. C., & Coster, D. C. (2014). Professional development to enhance teachers' practices in using information and communication technologies (ICTs) as cognitive tools: Lessons learned from a design-based research study. *Computers & Education*, 79, 101-115.

Las TIC como apoyo en la enseñanza del tema de Gráficas en las asignatura de Probabilidad y Estadística

Miguel de Nazareth Pineda Becerril

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM
mnazarethp@gmail.com

Armando Aguilar Márquez

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM
armandoa@unam.mx

Omar García León

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM
omar.garcia@fec.unam.mx

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

Además, la aplicación de las TIC al ámbito de la formación facilita el cambio de un paradigma educativo tradicional. Se desarrolló en la plataforma Dokeos el tema de gráficas, ya que este tema es muy importante en la presentación de la información, se utilizó la plataforma Dokeos ya que es una suite de aprendizaje en línea basada en software libre y provee todas las características que una aplicación de aprendizaje en línea necesita desde la autoría de cursos hasta los reportes. El objetivo fue adaptar el tema de gráficas, en las asignaturas de Estadística que se imparten en la FES Cuautitlán, a un modelo E-learning a fin de (a) optimizar su contribución a los contenidos, habilidades y competencias que deben poseer los estudiantes; (b) la integración de software estadístico en los cursos para resaltar aplicaciones a problemas y contextos reales de los conceptos y métodos; (c) el desarrollo de materiales interactivos que faciliten su actualización y el aprendizaje por experimentación; (d) el uso de un modelo de evaluación continua que guíe y prepare a los estudiantes en su formación; y (g) la promoción del aprendizaje colaborativo on-line mediante la asignación de proyectos y actividades a realizar en grupos de trabajo.

Palabras clave: E-learning, Página web, Estadística, Gráficas, Dokeos.

Introducción

En la asignatura de Probabilidad y Estadística para las Licenciaturas de la Facultad de Estudios superiores Cuautitlán, se imparte el tema de gráficas. McClave, (2010) dice que las gráficas representan visualmente la información por medio del uso combinado de puntos, líneas, números, símbolos, sistemas de coordenadas, palabras, colores, sombras, etc. No fue sino hasta 1750-1800, que se desarrollaron las gráficas estadísticas, sorprendentemente mucho después que los logaritmos, las coordenadas cartesianas, el cálculo y la teoría básica de probabilidad. Lo digno de mención es que William Playfair (1759-1823) desarrolló y mejoró todos los diseños de las gráficas fundamentales, con el fin de sustituir las tablas convencionales de números mediante representaciones visuales. Anderson (2011) establece que las gráficas modernas son mucho más que un simple sustituto de las tablas estadísticas. Son instrumentos que permiten razonar sobre la información que presentan. Por lo general son muy efectivas en describir, explorar y resumir un grupo de números aun cuando éste sea grande. Levin (2010) menciona, una gráfica bien diseñada es por lo general, fácil de construir y al mismo tiempo un instrumento muy poderoso. El objetivo de las gráficas estadísticas es comunicar ideas complejas con claridad, precisión y eficiencia. Las gráficas deben: mostrar los datos, inducir a pensar en el contenido de la gráfica más que, en su diseño o apariencia, no distorsionar la información, presentar un resumen de la información, es decir, muchos números en poco espacio, estimular la comparación de diferentes grupos entre los datos, poner de manifiesto diversos niveles de detalle de la información, desde un punto de vista grueso hasta un nivel de detalle fino, ayudar en un propósito razonablemente claro: descripción, exploración, tabulación o decoración y estar estrechamente integrada con la descripción estadística y verbal del grupo de datos. Por supuesto, las gráficas, así como los cálculos estadísticos son tan buenos en la medida en que sea buena la información que representan. Como apoyo a la enseñanza del tema de gráficas, se desarrolló este tema con diferentes actividades bajo la plataforma de Dokeos, ya que es un sistema de aprendizaje virtual basado en la web, intuitivo y fácil de usar por parte de todos los usuarios (profesores, formadores, estudiantes, proveedores de formación continua, etc.), Dokeos ofrece una amplia gama de herramientas y facilita la creación y organización de contenidos interactivos y ejercicios. Al margen de su facilidad de uso, Dokeos es un software de código libre, gratuito. Dokeos ofrece un eficiente y amigable entorno virtual que integra herramientas de creación de contenido, así como herramientas de creación de actividades, herramientas colaborativa; así como sofisticadas herramientas de seguimiento e informes sobre el desempeño de los alumnos en el curso.

Desarrollo

Sobre la plataforma de Dokeos se desarrolló el tema de gráficas de la asignatura de Probabilidad y Estadística, el temario de esta asignatura marca los siguientes tipos de gráficas: gráfica de pastel, gráfica de barras, histograma, gráfica de puntos, gráfica de tallo y hoja y gráfica de líneas. También se realizaron las siguientes secciones con la finalidad de reforzar este tema: Examen, Foros y Buzón de tareas. En la plataforma que se realizó, existe una sección de Estadística Descriptiva y en ésta, a su vez,

se encuentra el tema de gráficas. En esta parte se explica cada una de estas gráficas, tal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Sitio web desarrollado correspondiente al tema de gráficas

En la página web, se desarrollaron los temas de los diferentes tipos de gráficas, pero de una manera diferente a como están en los libros de texto, con la finalidad de llamar la atención del docente y de los alumnos. La idea fue realizar una serie de preguntas, de tal manera que se fuera desarrollando el tema en cuestión y así entender de forma más clara. En base a lo anterior se pretenden reorientar y actualizar el enfoque con el que se debe abordar el estudio de las gráficas, despertando la inquietud por aprender y resolver los problemas y casos planteados. Para la gráfica de pastel se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿Qué es?
- ¿Para qué tipo de variable se usa?
- ¿Para qué se usa?
- ¿Qué se debe tomar en cuenta para construir esta gráfica?
- ¿Cómo construir esta gráfica de pastel?

En la figura 2 se muestra el tema de gráfica de pastel desarrollado en la página web.

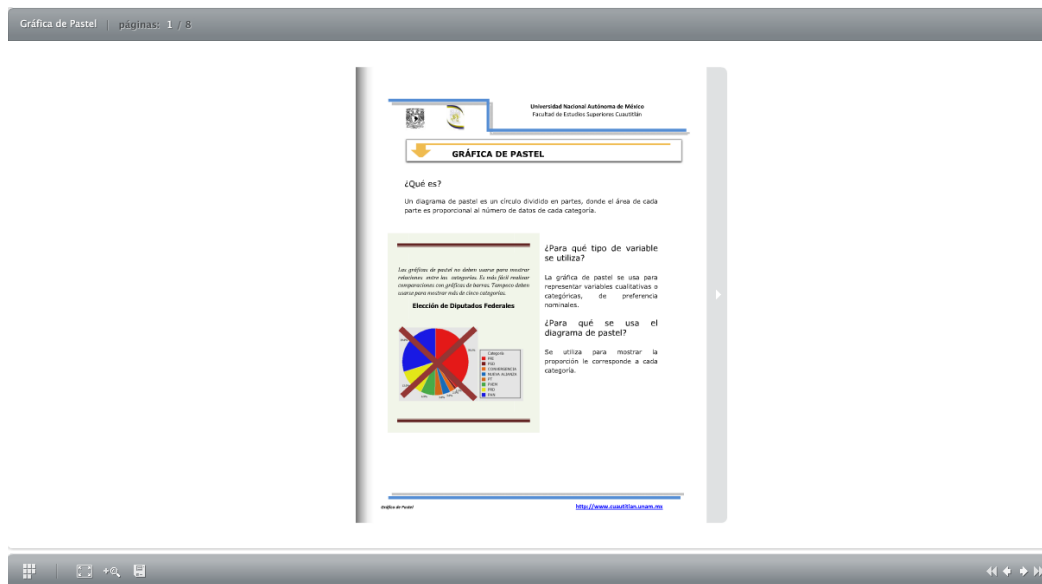


Figura 2. Tema de gráfica de pastel en el sitio web.

En el desarrollo de las gráficas de barras de hicieron las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las gráficas de barras?
- ¿Para qué tipo de variables se usa?
- ¿Qué muestra la gráfica de barras?
- ¿Cómo se construye una gráfica de barras?
- Gráfica de barras ¿verticales u horizontales?
- ¿Hay tipos especiales de gráficas de barras?
- ¿Qué es una gráfica de barras dividida en segmentos o apilada?
- ¿Qué es gráfica de barras múltiples?

Con respecto al tema de histograma se plantearon las preguntas que se enlistan a continuación:

- ¿Qué es?
- ¿Qué muestra el histograma?
- ¿Para qué tipo de variable se usa?
- ¿Se puede construir con los siguientes datos un histograma?
- ¿Cómo se construye el histograma?
- ¿Cuántas clases se deben utilizar?
- ¿En qué clase se consideran los datos que coinciden con los límites de clase?

- ¿Puede proporcionar la Tabla mayor información?
- ¿Qué son las Ojivas o Polígonos de Frecuencia Acumulada?
- ¿Cómo interpretar los histogramas?

La figura 3 nos muestra como ésta desarrollado este tema la el sitio web.



Figura 3. Sitio web de estadística correspondiente al tema de histograma.

Las preguntas de la gráfica de puntos fueron:

- ¿Qué son las gráficas de puntos?
- ¿Qué muestran la gráficas de puntos?
- ¿Para qué tipo de datos se usa?
- ¿Cómo se construyen las gráficas de puntos?
- ¿Se puede construir una gráfica de puntos para estos datos?

En la gráfica de tallos y hojas se desarrollaron las preguntas:

- ¿Qué son las gráficas de tallos y hojas?
- ¿Qué muestran las gráficas de tallo y hojas?
- ¿Para qué tipo de datos se usa?
- ¿Se puede construir una gráfica de tallos y hojas para estos datos?
- ¿Cómo se construye la gráfica de tallos y hojas?

La figura 4 nos muestra el tema de gráfica de tallo en el sitio web.

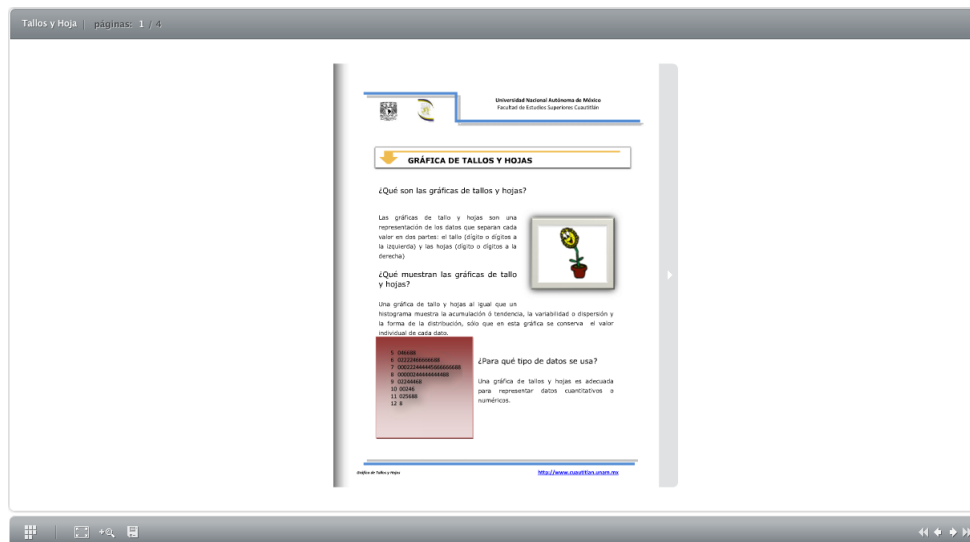


Figura 4. Sitio web con el tema de tallos y hojas

Por último en el tema de gráfica de líneas las preguntas planteadas son:

- ¿Qué son las gráficas de líneas?
- ¿Para qué tipo de variables se usan?
- ¿Cómo se construyen?
- ¿Se pueden representar estos datos mediante gráficas de líneas?

También existen casos de aplicación y ejercicios punto com, los cuales se desarrollan con conexión a internet. En esta sección se le proporciona al estudiante ejercicios y casos de estudio que debe resolver en un ambiente interactivo, utilizando los recursos disponibles en internet, de tal forma que los desarrolle en ambientes de aprendizaje que le permitan construir el conocimiento. En esta sección se propondrán applets, sitios de internet con acceso a bases de datos reales, software de uso libre y recursos de la web 2.0. La figura 5 muestra la sección correspondiente a los ejercicios de aprendiendo punto com.

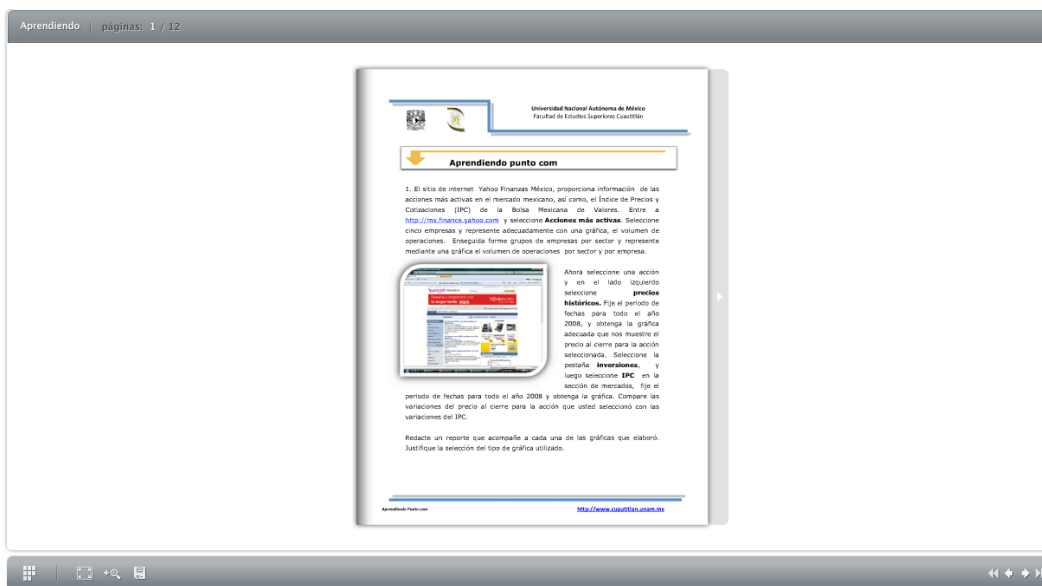


Figura 5. Sección de ejercicios aprendiendo punto com en el sitio web.

Buzón de Tareas

El Buzón de tareas se realizó con la con el objeto de facilitar el intercambio de archivos entre los participantes del curso. Esta sección se puede enviar con facilidad archivos a uno o a todos los estudiantes y que estos a su vez pueden enviar archivos al profesor del curso y también enviar archivos entre ellos. Además, los archivos enviados pueden contener comentarios; de esta manera, el profesor puede comentar el trabajo personal de un estudiante o el estudiante puede informar al profesor que el documento enviado es quizás no muy claro.

Examen

Esta herramienta nos permitió crear pruebas de auto evaluación, la cual nos permitió realizar cualquier número de preguntas. Para el tema de gráficas se desarrollaron preguntas con diferentes tipos de respuesta, como de elección múltiple, de razonamiento y preguntas abiertas. La finalidad de aplicar el examen es recoger evidencias del grado o magnitud en que se alcanzó el aprendizaje de este tema; ya que se busca alcanzar los objetivos planteados. En este tema es importante saber que conocimientos adquirió el estudiante, que habilidades o destrezas desarrollo para realizar los diferentes tipos de gráficas. En la figura 6 se muestra el examen que se realiza mediante la plataforma de Dokeos.



Figura 6. Examen correspondiente al tema de gráficas.

Foro

Una de las herramientas tecnológicas que favorece la interacción a distancia y asincrónica, es el Foro Electrónico o newsgroup, el cual nos permite la discusión entre los diferentes estudiante, sobre los diferentes tipos de gráficas y cuando utilizar cada una de estas. Esta herramienta tiene una amplia utilidad; ya que si es utilizada con propiedad didáctica, para favorecer el aprendizaje colaborativo del tema de gráficas, nos permite la comunicación y la interacción entre un grupo de estudiantes en la búsqueda de los objetivos planteados en este tema.

Conclusiones

Consideramos que el hacer uso de las nuevas tecnologías despierta en el docente el interés en utilizar nuevas estrategias de enseñanza de la estadística. Ya que uno de los problemas a los que se enfrenta el profesor es al tedio y monotonía de repetir los mismos contenidos durante muchos semestres, el cambiar las estrategias de enseñanza ha dado como resultado la motivación de los profesores de tal forma, que han revisado los contenidos del material elaborado con un entusiasmo renovado. Esta motivación es un logro a posteriori, ya que si el profesor llega estimulado a su aula, lo transmitirá a sus estudiantes lo cual coadyuvará al mejoramiento de la enseñanza. Con el material elaborado se ha dado un nuevo impulso en la enseñanza del tema de gráficas.

Agradecimientos al proyecto PAPIME -301916 “Aula Móvil: Elaboración de libros digitales interactivos para las asignaturas de estadística” por el apoyo en la realización de este trabajo.

Referencias

Anderson. D. R., & Sweeney, (2011) Statistics for Business and Economics, South-Western College Pub; 11.

Devore, J. (2011) Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. CENGAGE Learning, 8 edition

Levin, R. I. & Rubin, D.S. (2010). Estadística para Administración y Economía. Ed. Pearson Prentice Hall, 7ª. Edición

McClave, T. & Benson, P. (2010) Statistics for Business and Economics, Prentice Hall; 11 edition.

Uso de la telefonía móvil por los profesores de la ESCOM

Montserrat Gabriela Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
mperezve@ipn.mx

Sandra Mercedes Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
sperezv@ipn.mx

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

El presente trabajo expone el resultado de investigación sobre el uso de teléfonos móviles para actividades académicas dentro del aula y fuera de las misma, por parte de los profesores de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), los cuales imparten Unidades de Aprendizaje (AU) de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), el interés nace de los resultados de la investigación titulada “Telefonía móvil en el aula: brecha digital y ausencia de estrategias didácticas”, señalando la necesidad de identificar las habilidades por cuanto a su uso, por parte del profesor con el propósito de diseñar y ejecutar actividades tanto en el aula, como fuera de la misma (Celis, Torres y Pérez, 2014)

Luego entonces, para recopilar la información se aplicó un cuestionario, obteniendo como resultado lo siguiente: los profesores cuentan con dispositivos móviles conectados internet; la mayoría saben utilizar las herramientas que ofrecen los móviles para situaciones personales, facilitando inducir el uso de los mismos como herramienta didáctica; existe un pequeño porcentaje de profesores que lo utilizan con fines didácticos, al establecer comunicación con los estudiantes fuera del salón de clases, así como una herramienta para la búsqueda de información durante la clase.

Palabras clave: Profesores ESCOM, Telefonía móvil, Herramienta didáctica, Uso de las TIC.

Introducción

El interés del IPN es que los profesores sean como facilitadores del aprendizaje, quienes aprenden a diario mediante su práctica docente) permanentemente actualizados y vinculados con los sectores productivos y de servicios; que forman parte de redes nacionales e internacionales de conocimiento y que constituyen una comunidad activa) responsable, abierta y comprometida con el IPN; por otro lado el interés por el uso intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, sustentado en un Modelo Educativo innovador y en la generación de nuevos ambientes de aprendizaje, con una estrategia para transferir conocimiento a la población (IPN, 2004).

Es por ello que en el presente trabajo se aborda la experiencia de los docentes de la ESCOM del IPN identificando la aceptación de los móviles como una herramienta didáctica.

Logrando obtener resultados interesantes, a pesar de que se participa en la formación de los estudiantes de la carrera de ISC, en donde el perfil de los estudiantes es el gusto e interés del uso de las tecnología, así como el acceso a la misma, esto se obtuvo del resultado de una investigación titulada “Telefonía móvil como herramienta didáctica: una primera aproximación” realizada en la ESCOM, sin embargo lo que ocurre con los profesores se observa que aún falta sensibilizar y despertar el interés del uso de la telefonía móvil como una herramienta didáctica.

Desarrollo

El teléfono móvil tiene la capacidad de almacenar datos, realizar actividades semejantes a una computadora y establecer conectividad, además está construido en una plataforma informática móvil, tiene la capacidad de usarse como un ordenador de bolsillo.

Mohammad Ilyas, Syed A. Ahson (2006) señala que un teléfono inteligente está optimizado para la comunicación de voz y de texto, permiten a los usuarios acceder al correo electrónico de forma inalámbrica, navegar por Internet y conectarse de forma segura a las redes corporativas. Proporciona a los usuarios la opción de comunicarse a través de voz o de texto junto con la capacidad de acceder a información y servicios. Los usuarios de teléfonos inteligentes pueden sincronizar sus citas, contactos, calendario y correo electrónico.

Luego entonces el uso de dispositivos móviles tienen funciones que han servido para acciones poco éticas u ociosas, por parte de los estudiantes, sin embargo el uso y conocimiento sobre las mismas puede contribuir en parte del andamiaje a favor de prácticas educativas móviles que promuevan el aprendizaje, radicando en los profesores logra lo anterior, por lo que resulta fundamental, identificar en los profesores la disposición del uso de los dispositivos móviles, cabe resaltar que los beneficios de dichos recursos no observan un impacto positivo únicamente para el sector estudiantil, los profesores se benefician en la medida en que les permite “refrescar” sus propios conocimientos disciplinares, apoyar a

sus alumnos y por consiguiente, incrementar su calidad docente. Universidades como Stanford, Harvard y el Instituto Tecnológico de Massachusetts ya participan activamente en este tipo de iniciativas. (UNESCO, 2012, p, 11).

De esta manera, algunos usos de los teléfonos móviles se asocian a:

- Para enviar mensajes cortos SMS o de texto para difundir contenidos educativos.
- Como herramienta de retroalimentación, a modo de aquello que realiza la Facultad de Medicina de Leed en el Reino Unido, donde los estudiantes que realizan una “residencia” mantienen comunicación directa con sus profesores sobre la calidad de los diagnósticos médicos hechos a sus pacientes; este sistema apoya a los estudiantes a recordar puntualmente los detalles de un diagnóstico así como a plantear cuestionamientos en torno a la intencionalidad de la experimentación médica y a contar oportunamente con estrategias que les apoyen en diagnósticos futuros. (UNESCO, 2012, p.20)
- Constituirlo como agente motivador a través de la revisión de videos para estimular el interés de los estudiantes dentro de materias o temáticas específicas.
- Conjuntamente con una plataforma informático – educativa, brindar ayudas pedagógicas y prácticas en formato multimedia. (UNESCO, 2012, p17)
- Utilizar los dispositivos a modo de ordenador para acceder a un aula virtual y de esta forma participar dentro de foros o bien compartiendo documentos.
- Intercambiar archivos y mantener comunicación instantánea con los miembros del grupo vía WhatsApp, Bluetooth, entre otros. (Cantilo, Valero, C; et. al; 2012, p. 14)

Es importante señalar lo que la UNESCO (2012) refiere en relación al uso del teléfonos móviles en la educación presenta la posibilidad de hacer el aprendizaje más accesible, colaborativo y relevante. Como una alternativa de bajo costo frente a los ordenadores, los teléfonos móviles pueden incrementar el acceso a Internet y al contenido educativo digital y, debido a que son portátiles, también pueden facilitar el aprendizaje tanto fuera como dentro de las escuelas. La proliferación de los medios sociales también ha creado nuevas oportunidades de colaboración mediante las tecnologías móviles, que se pueden aprovechar con fines educativos. Por último, debido a que tantas personas actualmente poseen dispositivos móviles, si se alienta a los alumnos a que los utilicen, se podría hacer a la educación más relevante, especialmente en una época en la que la capacidad de tener acceso y de interpretar la información es cada vez más una competencia esencial para la vida. A pesar de que aún está en las primeras etapas de desarrollo, el aprendizaje móvil ha comenzado a expandirse en América Latina, y en los últimos años se han lanzado varios proyectos de estas características (UNESCO, 2012)

Como resultado de lo anterior, se plantean algunas preguntas dentro de esta investigación como ¿Cuáles son los usos de la telefonía móvil de los docentes de la ESCOM? y ¿Cuáles es el conocimiento de uso de la telefonía móvil de los docentes de la ESCOM?

La respuesta a dichas preguntas, tienen como propósito de analizar el potencial de los teléfonos móviles dentro de la práctica educativa dentro y fuera del aula, que logren incidir dentro del aprendizaje móvil, así como, identificar temas de formación docente en sentido de dicha tecnología.

Cabe resaltar que en la ESCOM existen cuatro departamentos académicos siendo los siguientes: Departamento de Formación Básica, Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Departamento de Formación Integral e Institucional y Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en donde los 225 profesores están integrados en algunas de estos departamentos académicos, en tres turnos, matutino, vespertino y mixto.

Para recopilar la información se repartió a todos los profesores un cuestionario (Ver anexo) y se dio un plazo de cuatro días para recibirlos con las respuestas.

Luego entonces el objeto de estudio de la presente investigación se plantea una investigación con enfoque cuantitativo y de tipo exploratorio, para lo cual durante el mes de febrero de 2016, se aplicó un cuestionario a todos los docente y únicamente entregaron 70 profesores de la ESCOM que participan en la formación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales; el instrumento tiene las siguientes categorías: A. Datos Generales; B. Uso General del Móvil y C. Uso Académico del Móvil. El análisis de datos se realizó a través del programa Excel.

De ahí que el objetivo principal de la investigación se plantea conocer los usos del móvil con propósitos académicos por parte de los profesores de la ESCOM del IPN en el año 2016.

Resultados

La participación en esta investigación fue del 49% de los profesores adscritos al departamento de Formación Integral e Institucional; el 21% del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación; el 16% del Departamento de Formación Básica y el 14% del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

En cuanto a los horarios de los profesores que participaron son en mayor porcentaje del turno matutino con el 64% de participación; el 22% del turno vespertino y el 14% del turno mixto, por otro lado se observa que la participación por género fue mayor las profesoras con un 73% y el 27% de los profesores.

En cuanto a la edad se obtuvo que la participación de los profesores fueron más jóvenes con un rango de edad de 26 a 35 años con un 54%; el 17% con el rango de edad de 36 a 45 años; con el 22% el rango de 46 a 55 años y el resto con un 7% de más de 56 años de edad, cabe señalar que en la ESCOM la mayor parte de los profesores son jóvenes, es por ello que el 89% cuentan con un móvil y sólo el 11% no tiene.

Como se puede observar en la Figura 1, el uso del móvil que mencionan los profesores de la ESCOM siendo un total de 16, los cuales predominan con mayor porcentaje del 10% dos usos el primero realizar y recibir llamadas de teléfono, con el mismo porcentaje el acceso a internet; con el 8% se señalan cuatro usos uno de ellos es la cámara de fotos, la de video, el reloj y tomar notas; con el 7% únicamente son dos usos siendo los juegos que tienen y descargan y el GPS; con el 6% existen tres usos siendo la agenda, el despertador y reproducir música; con el 5% lo usan para descargar aplicaciones de deporte, de control de la salud, búsqueda de lugares como son centro de recreación y de diversión, entre otros, calendario y lector de mapas; con el 1% el uso es la radio y la calculadora.

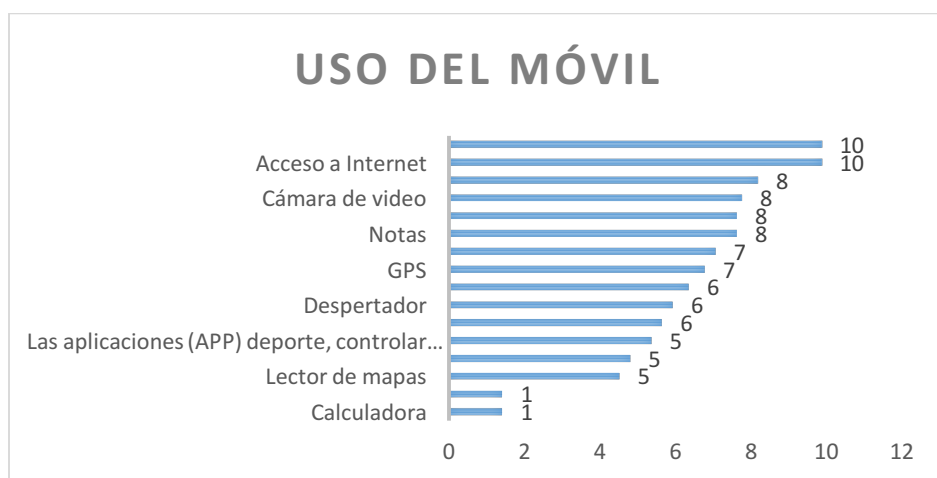


Figura 1 Elaboración propia.

En relación al desconocimiento del uso académico y el uso académico de los móviles por parte de los 70 profesores participantes en la investigación, se observa que en la Figura 2, la comparación de ambos, obtenido lo siguiente:

Utilizar los dispositivos a modo de ordenador para acceder a un aula virtual y de esta forma participar dentro de foros o bien compartiendo documentos, se obtiene que 66 profesores desconocen este uso y sólo 4 lo utilizan.

En cuanto al uso de enviar mensajes cortos SMS, en WhatsApp o de texto para difundir contenidos educativos, se obtuvo que 47 profesores desconocen este uso y 23 lo han utilizado.

En el uso de intercambiar archivos y mantener comunicación instantánea con los miembros del grupo vía WhatsApp, Bluetooth, entre otros, se obtiene que 50 profesores lo usan con sus estudiantes y 20 desconocían este uso.

En relación al uso de constituir el móvil como agente motivador a través de la revisión de videos para estimular el interés de los estudiantes dentro de materias o temáticas específicas, se observa que 55 profesores desconocían este uso y 15 si lo emplean como material de apoyo para los estudiantes.

En cuanto al uso de apoyarse con teléfono móvil para una plataforma informático – educativa, se obtiene que 62 profesores, no lo habían considerado por desconocimiento y sólo 7 profesores lo utilizan con la plataforma Moodle.

Por último 53 profesores mencionan que desconocían utilizar el móvil como herramienta de retroalimentación; sin embargo 17 profesores si lo usan con este propósito.

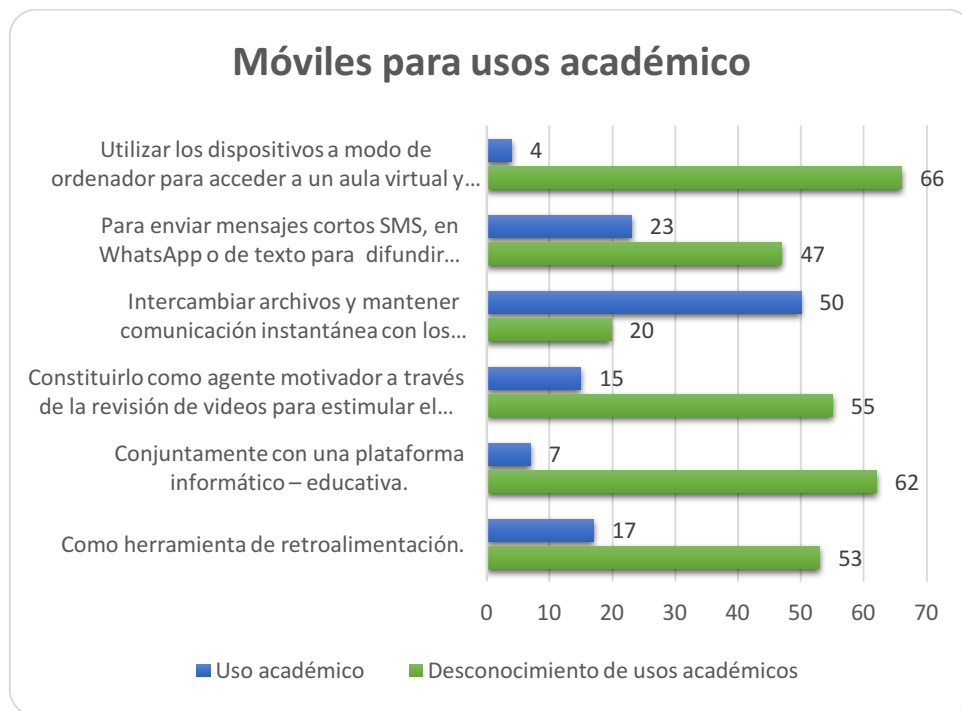


Figura 2 Elaboración propia.

Cabe señalar que los profesores que usan el móvil, lo realizan dentro y fuera del salón de clases; a todos los profesores les gustaría aprender más usos del móvil en actividades académicas y participar en programas de formación docente para el uso de las tecnologías, específicamente el móvil.

Conclusiones y aportes del trabajo

De acuerdo con el objetivo de la investigación y por los resultados obtenidos se puede concluir que los profesores de la ESCOM que participaron en la investigación pertenecer a los tres turnos que se oferta en la escuela y de los cuatro departamentos académicos, y que además se debe aprovechar que en alto porcentaje de disponibilidad de los móviles y que son docentes jóvenes, los cuales se involucran rápidamente con las tecnologías y están dispuestos a obtener provecho según sus necesidades haciendo uso general de los móviles, cabe señalar que en la ESCOM por ser un edificio público considerándose como una universidad cumple lo que por disposiciones la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión señala, la conectividad del servicio de Internet es gratuito.

Por otro lado son pocos los profesores que hacen uso del móvil con fines académicos dentro y fuera del salón de clases, sin embargo están dispuestos a conocer otros usos, con la finalidad de tener un acercamiento con sus alumnos y mejorar su práctica docente, por lo contrario existen en la ESCOM muchos profesores que no hacen uso del móvil con fines académicos, como consecuencia desconocen en gran porcentaje el uso de algunas actividades con el móvil que apoyen la actividad académica, lo cual invita a reflexionar la importancia de elaborar un programa de formación docente para el uso de las tecnologías, específicamente el móvil, para que lo pueda utilizar como herramienta complementaria en sus actividades docentes, dentro del salón de clases, así como fuera del mismo.

Dicho programa de formación se consideraría la impartición de cursos-talleres, con el propósito de que el docente conozca el manejo de las redes sociales para establecer comunicación de manera privada o en grupo con sus estudiantes, para compartir archivos, imágenes, videos y sitios que se encuentran en la red.

Además del manejo de almacenamiento de información en la nube para editar y compartir información con los estudiantes en cualquier momento de manera sincrónica o asincrónica con las herramientas de Dropbox, Google Drive o Files and Folders TRIAL.

El profesor debe conocer sitios en donde pueda recuperar información relativa a su área de conocimiento y de la asignatura que imparte, para la descarga de la misma y de libros, artículos, videos, entre otras fuentes documentales de información para compartirla o utilizarlas, de las misma manera debe conocer cómo ayudar a organizar notas como Everstudent, Student Planner, Evernote o Notability que permiten tomar notas en clase, guardarlas, crear listas de pendientes en un calendario. Sirve para tener cuadernos digitales de todas las materias.

Es importante agregar que el profesor deberá promover el manejo de presentaciones a través de herramientas como: Prezi y Deck Slideshow que permiten crear, editar, presentar y compartir las presentaciones en cualquier lugar además de revisar y retocar, también corrige errores y ajusta la presentación.

Las anteriores son algunas de las actividades que se pueden considerar para la formación docente y se pueden utilizar en los teléfonos móviles como herramienta didáctica dentro del salón de clases, así como fuera del mismo, ya que existe disposición por parte de los profesores.

Referencias

Mohammad I., Syed A, A. (2006). *Smartphones: Research Report*, Chicago Illinois, International Engineering Consortium. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=PdUkeVLsh_YC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&ad=0#v=onepage&q&f=false

----- (2012). *L'apprentissage mobile pour les enseignants: Thèmes Généraux. Série de documents de travail de l'UNESCO sur l'apprentissage mobile*. 11-20. Recuperado el 15 de abril de 2013 de la base de datos de UNESCO.

----- (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. 6-31. Recuperado el 15 de abril de 2013 de la base de datos de UNESCO.

Cantilo, Valero, C; Roura, Redondo, M; Sánchez, Palacín, A. (2012). *Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación*. [Versión electrónica]. La Educación Digital Magazine, núm. 147 de http://educoas.org/porta/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Celis, D. A.B, Torres, G. E. y Pérez, V. M. G. (2014). Telefonía móvil en el aula: brecha digital y ausencia de estrategias didácticas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12 (Enero-Junio 2014). Recuperado desde: <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/viewFile/722/705>

UNESCO. (2011). *First UNESCO Mobile Learning Week*. 6-31. Recuperado el 15 de abril de 2013 de la base de datos de UNESCO.

UNESCO (2012). *Aprendizaje Móvil para Docentes en América Latina* 13-22.

Anexo

Estimado profesor:

Se está realizando un estudio sobre el uso de la telefonía móvil por los profesores de la ESCOM. Como usted se encuentra adscrito a la escuela, se le solicitan atentamente responda al siguiente cuestionario. Sus respuestas son muy valiosas para alcanzar el éxito en la investigación. Gracias de antemano por su tiempo.

INSTRUCCIONES: Coloque en el paréntesis de la derecha, el número de la respuesta que represente su opinión con base en su situación personal. En el caso de las preguntas abiertas, conteste en forma breve.

A.DATOS GENERALES

Departamento Académico de Adscripción: _____ Turno _____

Género 1) Masculino

2) Femenino

Su edad está en el rango: 1) 26 a 35 años

2) 36 a 45 años

3) 46 a 55 años

4) más de 56 años

Años antigüedad en el IPN _____ Años de antigüedad en la ESCOM _____

Categoría _____ Tipo de plaza: _____ No. de horas

B. USO GENERAL DEL MÓVIL

1. ¿Tiene teléfono móvil? ()
1) Sí 2) No

2. ¿Usa su teléfono móvil? ()
1) Sí 2) No

3. ¿Para qué usa el teléfono móvil? ()

1) Realizar y recibir llamadas de teléfono

2) Reloj

3) Despertador

4) Calculadora

5) Agenda

6) Calendario

7) Notas

8) Juegos

9) Cámara de fotos

10) Cámara de video

11) Reproductor de música

12) Radio

13) Lector de mapas

14) GPS

15) Acceso a Internet

16) Las aplicaciones (APP) deporte, controlar la salud, buscar un restaurante

17) Otro (especificar) _____

C. USO ACADÉMICO DEL MÓVIL

4. ¿Sabes que el teléfono móvil puede ser usado para actividades académicas? ()

- 1) Sí 2) No (Pasar pregunta 7)

5. ¿Cuáles son los usos académicos que utiliza con el teléfono móvil? (Coloque una X en los paréntesis del lado derecho)

- 1) Para enviar mensajes cortos SMS o de texto para difundir contenidos educativos. ()
- 2) Como herramienta de retroalimentación.
- 3) Constituirlo como agente motivador a través de la revisión de videos para estimular el interés de los estudiantes dentro de materias o temáticas específicas. ()
- 4) Conjuntamente con una plataforma informático – educativa. ()
- 5) Utilizar los dispositivos a modo de ordenador para acceder a un aula virtual y de esta forma participar dentro de foros o bien compartiendo documentos. ()
- 6) Intercambiar archivos y mantener comunicación instantánea con los miembros del grupo vía WhatsApp, Bluetooth, entre otros. ()
- 7) Otros (especificar) _____

6. ¿El uso académico del teléfono móvil lo realiza? ()

- 1) Dentro del salón de clases 2) Fuera del salón de clases 3) Ambos

7. ¿Le gustaría aprender a utilizar el teléfono móvil en (más) actividades académicas? ()

- 1) Sí 2) No

8. ¿Le gustaría participar en un programa de formación docente para el uso de las tecnologías, específicamente el móvil? ()

- 1) Sí 2) No

¡Gracias por su participación!

Uso de dispositivos móviles para la edición de videos

Oscar Eduardo Rivas Sánchez

Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur

oscar.eduardo.rivas@gmail.com

Juan Francisco Barba Torres

Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur

jfbarbato@gmail.com

Roberto Domínguez Hernández

Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente

dohr2000@gmail.com

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo brindar al profesor de computación una nueva alternativa para desarrollar y enseñar el tema de historia de la computación, usando las TIC como una herramienta de apoyo que le permita desarrollar habilidades digitales en el alumno de primer semestre de la asignatura de Taller de Cómputo del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, utilizando los siguientes recursos: iPad, iMovie, Facebook y Dropbox. Con la finalidad de aportar diferentes materiales digitales que permitan enriquecer la clase sobre antecedentes de la computación en el laboratorio de cómputo.

Palabras clave: Dispositivos móviles, iMovie, Dropbox, Computación.

Contextualización de la situación de enseñanza

La asignatura de Taller de Cómputo es un curso taller “organizado de manera que el alumno adquiera un panorama de la historia y evolución de la computación; conozca el funcionamiento y estructura de las computadoras; aprenda o mejore su conocimiento del uso de software de aplicación, en particular de un procesador de texto, una hoja electrónica de cálculo, un programa de presentación y uno educativo; identifique las ventajas del trabajo en una red de computo, busque información en medios electrónicos o digitales, entienda sus limitaciones. Lo anterior, con la finalidad de que los alumnos, durante el curso, obtengan los conocimientos y habilidades en cómputo que forman parte de la cultura básica, según el modelo educativo del Colegio.” (CCH, 2003).

En la enseñanza de esta materia, considerando que se trata de un curso-taller, el profesor deberá organizar el trabajo de acuerdo a los propósitos generales del programa de manera que todos los alumnos utilicen la computadora, con el fin de que adquieran la habilidad mínima necesaria para manejar de manera autónoma. Además, se debe fomentar que realicen investigaciones documentales sobre la temática, para su análisis y discusión. (CCH, 2003).

Siguiendo los propósitos que persigue la asignatura de Taller de Cómputo consideramos implementar una estrategia didáctica innovadora para conocer los hechos históricos de la computación, de tal forma que los alumnos del CCH desarrollen habilidades digitales haciendo uso de dispositivos móviles utilizando como unidad de almacenamiento la nube de Dropbox, la edición de video con iMovie y el uso de grupos de trabajo en Facebook para compartir los proyectos finales.

Descripción de las herramientas TIC incorporadas a la planeación didáctica

Con el uso de los dispositivos móviles los alumnos desarrollaran videos sobre los antecedentes de la computación por ejemplo generaciones de las computadoras, precursores de la computación y sus aportaciones etc. Usando el editor de video iMovie para iOS el cual nos permite generar así como editar videos utilizando las diferentes herramientas que ofrece, como filtros para imágenes, videoclips, efectos de sonido, música de fondo, plantillas, etc. Con la cámara que tiene integrada la tableta se realizaran la captura de fotos y videoclips, se sugiere que el video tenga una duración máxima de 40 segundos con la finalidad de que la carga en la nube de Dropbox sea rápida, esta última herramienta nos permitirá almacenar nuestro video y compartir el recurso por medio de una URL. El enlace será colocado en un grupo de trabajo de Facebook con él se podrá brindar retroalimentación al alumno por medio de comentarios en el muro del grupo o por medio del chat.

DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL PROFESOR	Oscar Eduardo Rivas Sánchez. CCH Sur. UNAM. Juan Francisco Barba Torres. CCH Sur. UNAM. Roberto Domínguez Hernández CCH Oriente. UNAM.
SUBSISTEMA Y NIVEL ACADÉMICO	CCH Sur.
ASIGNATURA / SEMESTRE O AÑO	Taller de Cómputo. Año 2015-1, Semestre: Primero Horas: 4 hrs. Clase a la semana: 2
UNIDAD TEMÁTICA Y CONTENIDOS	Unidad I Historia de la Computación
OBJETIVOS DE LA UNIDAD	Objetivos de la unidad: Al finalizar la unidad, el alumno: Describirá los antecedentes de las computadoras, mediante investigación documental e intercambio de información, para obtener un panorama de la evolución de la computadora. Objetivos para la estrategia didáctica: Con el uso de las TIC el alumno realizará las actividades asignadas por el profesor, con el apoyo de materiales electrónicos logrará identificar a los precursores y sus aportaciones además de entender la evolución de los ordenadores.
DURACIÓN	6 horas Actividades en laboratorio de computo 2 horas en laboratorio de cómputo. Actividades extraclase 4 horas fuera del laboratorio de cómputo.
POBLACIÓN	30 alumnos

VIDEO GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS	
OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Identificar las tecnologías más representativas de las generaciones de las computadoras, desarrollando un video en iMovie.
HABILIDADES DIGITALES A PROMOVER EN LOS ALUMNOS	<p>1.- TEMA 2: Comunicación y colaboración en línea.</p> <p>Rubro: 2.4 Redes sociales.</p> <p>a) Crear una cuenta en una red social (Facebook, Twiter, Pinterest, Youtube, etc).</p> <p>d) Publicar compartir archivos (audio, video, imagen y documentos) en redes sociales (Facebook, Twitter, Pinterest) o repositorios (Youtube, Vimeo, Scribd, SlideShare).</p> <p>e) Participar en un grupo (Grupos de Google, Yahoo Group, Grupo en Facebook, Comunidad en Google +).</p> <p>Rubro: 2.5 Dispositivos móviles</p> <p>Nivel 1</p> <p>a) Acceder a la tienda de aplicaciones para comprar, instalar y actualizar aplicaciones.</p> <p>b) Realizar búsqueda de aplicaciones por nombre o categoría.</p> <p>c) Crear un ID para instalar aplicaciones.</p> <p>d) Enviar, compartir, eliminar y guardar archivos desde una aplicación.</p> <p>e) Identificar y acceder a internet desde el dispositivo móvil.</p> <p>Justificación:</p> <p>Para compartir el video que se elaborara en iMovie, será necesario crear una cuenta en Facebook y formar parte del grupo para compartir la URL del trabajo elaborado en iMovie recurso que se ocupará e instalara en una tableta electrónica.</p> <p>2.- TEMA 5: Manejo de medios.</p> <p>Rubro: 5.3 Video</p> <p>Nivel 1</p> <p>b) Emplear dispositivos móviles para generar videos: teléfono celular,</p>

	<p>Smartphone, reproductor de audio digital, cámara digital, tableta.</p> <p>Nivel 2</p> <p>c) Editar video: compresión, agregar efectos visuales y animaciones, agregar audio, agregar texto.</p> <p>Justificación</p> <p>El alumno empleara el programa iMovie instalado y configurado en una tableta electrónica para desarrollar el tema generaciones de las computadoras.</p>
<p>RECURSOS</p>	<p>Laboratorio de computo</p> <p>Servicio de Internet inalámbrico.</p> <p>6 iPad.</p> <p>iMovie.</p> <p>Proyector.</p> <p>Manual</p> <p>https://www.apple.com/mx/support/ios/imovie/</p>
<p>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</p>	
<p>TAREAS EN EL ORDEN EN QUE SE REALIZAN</p>	<p>Primera clase 2 horas. (En laboratorio de cómputo).</p> <p>Primera parte: 30 minutos.</p> <p>Trabajo previo</p> <p>Actividad del profesor.</p> <p>Brindará las indicaciones, objetivos y las actividades que se tendrán que realizar.</p> <p>Inicio</p> <p>Actividad del profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explicará el ambiente de trabajo de iMovie ● Solicitará a los alumnos que integren equipos de dos personas. ● Indicará forma de evaluar. <p>Actividad del alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Atenderá las indicaciones del docente ● Integrara equipo de trabajo, dos integrantes. ● Consultara tutoriales compartidos en el grupo de trabajo de Facebook.

	<p>Desarrollo</p> <p>Actividades del profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explicará las herramientas que conforman iMovie para elaborar el video. ● Elaborará un video de prueba para reforzar las indicaciones durante la clase. ● Apoyará a los alumnos en la elaboración del video. ● Solicitará los contenidos del video: Caratula con nombre de los integrantes, 5 imágenes, audio, textos referentes a las generaciones de las computadoras, duración del video 40 segundos, por último subirán el video a Dropbox y compartirán la ligas en el grupo de Facebook. <p>Actividades del alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar el video en iMovie, siguiendo las indicaciones del profesor, sobre las generaciones de las computadoras. ● Considerarán las características que debe de llevar el video. <p>Actividad extraclase 4hrs:</p> <p>Profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Atender dudas por medio del chat y el muro del grupo en Facebook. ● Revisar avances en el grupo de trabajo de Facebook. <p>Alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En caso de presentar dudas usara el chat y el muro del grupo de trabajo en Facebook. ● Revisará retroalimentaciones del profesor en sus avances.
<p>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Video elaborado en iMovie, cargado en Dropbox. ● URL de video compartido en el grupo de trabajo de Facebook. <p>Anexo 2</p>
<p>FORMA DE EVALUACIÓN</p>	<p>Rubrica de evaluación.</p> <p>Anexo 1</p>

Conclusiones

La elaboración de videos con el uso de dispositivos móviles y las aplicaciones iMovie, Dropbox como unidad de almacenamiento virtual y los grupos de trabajo en Facebook permiten desarrollar nuevas habilidades en los alumnos de la asignatura de Taller de Cómputo, facilita varios aspectos de trabajo como otra técnica aplicada a la didáctica, el uso de estos recursos se propone ante la necesidad de mostrar a alumnos y profesores que las Tabletas y Smartphones pueden ser integrados en el aula, para crear diferentes materiales didácticos en nuestro caso particular videos educativos para complementar los temas a desarrollar en clase.

El uso de diferentes App (iMovie, Dropbox y Facebook) permite que tanto alumnos como profesores realicen actividades de una forma distinta, como un recurso innovador y eficiente que se puede utilizar en las diferentes asignaturas que se imparten en el plantel. Optimizando la aplicación de los programas de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Consideramos que estas herramientas de apoyo serán gran ayuda para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos, es necesario conocerlos, utilizarlos y diversificar su uso en las aulas.

Referencias bibliográficas

Apple (2016). iMovie para iOS. Disponible en:

<https://www.apple.com/mx/support/ios/imovie/https://www.apple.com/mx/support/ios/imovie/>

BEEKMAN, George (2008). Informática I, México: Pearson.

FERREIRA, Gonzalo (2000). Informática para cursos de bachillerato, México: Alfaomega.

IBÁÑEZ P. Et al. (2009). Informática I con enfoque en competencias: Primer semestre.

UNAM (2014). Toda la UNAM en línea. Disponible en: <http://www.unamonline.unam.mx/>

CCH (2015). Taller de Cómputo. Disponible en:

<http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/sitiosdeinteres/matematicas/tallerdecomputohttp://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/sitiosdeinteres/matematicas/tallerdecomputo>

<https://www.apple.com/mx/support/ios/imovie/>

Anexos

Anexo 1. Rúbrica de evaluación estrategia con uso de TIC

Categoría	Alcanzado	En proceso	Incipiente
Registro en Facebook	Realizó en tiempo el registro en Facebook siguiendo las indicaciones del profesor.	Se registró sin seguir las indicaciones del profesor fuera de clase.	No siguió las instrucciones del profesor para el registro y solicitó apoyo al profesor fuera de tiempo.

Elaboración del video en iMovie	El video cuenta con caratula, efectos, imágenes, texto transiciones, créditos.	El video cuenta con caratula, efectos, no incluye imágenes, texto faltan transiciones, créditos.	Faltan diapositivas no tiene efectos, no incluye imágenes de fondo pocos efectos y no cuenta con transiciones.
Subir la liga del video al grupo de Facebook.	Comparte la liga con las indicaciones del profesor en tiempo. Duración del video 40 segundos.	Comparte la liga sin las indicaciones del profesor en tiempo. La duración del video es menor a 40 segundos	Comparte a destiempo la liga sin las indicaciones del profesor. La duración del video es menor a 40 segundos.

Anexo 2. Ejemplo trabajo generaciones. Elaborado en iMovie para iOS

<https://www.dropbox.com/s/d8sr5w4ssn0191i/generaciones.mov?dl=0>
<https://www.dropbox.com/s/d8sr5w4ssn0191i/generaciones.mov?dl=0>

<https://www.dropbox.com/s/d8sr5w4ssn0191i/generaciones.mov?dl=0>

Captura de imágenes del video generaciones



El uso del Apple TV dentro del aula en la Escuela Nacional Preparatoria Plantel 7

Mtro. Oscar Omar García Ramos

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 7

Colegio de Informática

Oscar.garcia@dgenp.unam.mx

Mtra. Gloria Patricia Patlani Huerta

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 7

Colegio de Matemáticas

gloria.patlani@enp.unam.mx

Mtro. Alejandro Villagómez Díaz

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 7

Colegios de Matemáticas e Informática

alejandro.villagomez@enp.unam.mx

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

La UNAM implementa desde el año 2013 el programa “Tecnología en el aula”, el cual proporcionó a profesores y alumnos de la ENP planteles 6 y 7 de iPad como una herramienta tecnológica en beneficio del proceso enseñanza aprendizaje. Para complementar este proyecto en este año se desarrolla el proyecto INFOCAB “Diseño y elaboración de recursos didácticos implementando el uso y manejo de dispositivos electrónicos para potenciar el uso de las tabletas iPad apoyando la innovación educativa en la ENP Plantel 7”. En este plantel ya se instalaron varios Apple TV en salones, audiovisuales, auditorios, sala de juntas, para optimizar el uso del iPad al implementarse en el aula mediante diversas estrategias didácticas diseñadas por los profesores que ya utilizan.

Palabras claves: iPad, Apple TV, dispositivos electrónicos, estrategias didácticas.

Introducción

La UNAM consiente del desarrollo tecnológico en que la sociedad está inmersa, se encuentra en proceso contante de investigación y de inversión económica en esta área para coadyuvar a la educación del siglo XXI que actualmente cursan los alumnos del bachillerato. Es así como implementa el Proyecto de Tecnología en el Aula en la Escuela Nacional Preparatoria Planteles 6 y 7, el cual proporciona de iPad a profesores desde 2013 así mismo se instalaron proyectores en algunos salones y se actualizo la RIU para conexión de datos todo con el fin de facilitar el uso de este dispositivo como herramienta didáctica en el aula. A tres años del proyecto en los demás planteles restantes se han estado proporcionado tabletas iPad mini a Profesores de categoría de Tiempo Completo.

En el primer encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación 2015, este equipo de profesores (además de la Mtra. Marcela Cuapio Campos y Mtra. Viridiana Angélica Olmedo González) presentó el proyecto Iniciativa para Fortalecer la Carrera Académica en el Bachillerato (INFOCAB) que comenzábamos a desarrollar titulado “Diseño y elaboración de recursos didácticos implementando el uso y manejo de dispositivos electrónicos para potenciar el uso de las tabletas iPad apoyando la innovación educativa en la ENP Plantel 7”. En el cual se externó nuestro propósito de implementar Apple TV en los salones de este plantel que ya cuentan con proyector y red RIU, para contribuir con el uso recursos que el proyecto Tecnología en el aula busca en beneficio del proceso educativo.

Actualmente, los integrantes del proyecto INFOCAB presenta sus primeros frutos dentro de las aulas, instalando el Apple TV en salones y áreas comunes de la ENP Plantel 7, potencializando ideas y estrategias tecno-pedagógicas que el profesor crea y desarrolla para innovar el quehacer docente para obtener aprendizajes significativos en los alumnos al utilizar el iPad, la cual se proporciona como una herramienta digital que brinde apoyo dentro y fuera de las aulas.

Objetivo general

Promover propuestas para favorecer la renovación de las prácticas de enseñanza docente para responder a las exigencias actuales de los alumnos preparatorianos en el contexto de las tendencias educativas, las cuales favorecerán los enfoques multidisciplinarios y el trabajo colaborativo, para esto se pretende usar las herramientas digitales que cuenta y proporciona la UNAM, los docentes y en si los propios estudiantes.

Desarrollo

Descripción de herramientas TIC incorporadas a la planeación didáctica

Mediante el proyecto INFOCAB “Diseño y elaboración de recursos didácticos implementando el uso y manejo de dispositivos electrónicos para potenciar el uso de las tabletas iPad apoyando la innovación educativa en la ENP Plantel 7” el equipo formado por los cinco profesores instaló e implementó el Apple TV en los salones de este plantel que ya cuentan con la infraestructura necesaria para utilizarse.

El procedimiento fue realizar los requerimientos a unidad administrativa, recibir los recursos para después instalarlo en salones, posteriormente se procedió a configurarlos y después promover su uso con los profesores de este plantel. En mayo de 2015 se impartió el curso “Uso y Manejo del Apple TV en el aula”, en el turno matutino y vespertino con una asistencia total de 70 profesores, en mayo de 2016 se abre la 2ª. Emisión del curso debido a que los profesores que no cursaron la primera vez están interesados usar el Apple TV, al enterarse que el dispositivo ya se encuentran en varias aulas del plantel. Con los dos cursos se tiene ya el 60% de profesores capacitados para utilizar el dispositivo en las aulas tanto en lo pedagógico como en lo tecnológico.

El Apple TV representa una alternativa dinámica para reflejar la pantalla de la tableta electrónica al proyector o pizarrón del aula. En este caso, el Apple TV se conecta al proyector con un cable, mientras que la tableta electrónica se conecta de forma inalámbrica al Apple TV a través de AirPlay (**Imagen 1**), una tecnología integrada en cualquier dispositivo iOS permitiendo al profesor circular con libertad entre los alumnos en todo la aula y a la vez proyectar desde su iPad. Además se puede proyectar la pantalla de la tableta electrónica de un alumno para mostrar una presentación o un trabajo permitiendo incluso grabar un video con la actividad que se está realizando en la pantalla de la tableta electrónica.

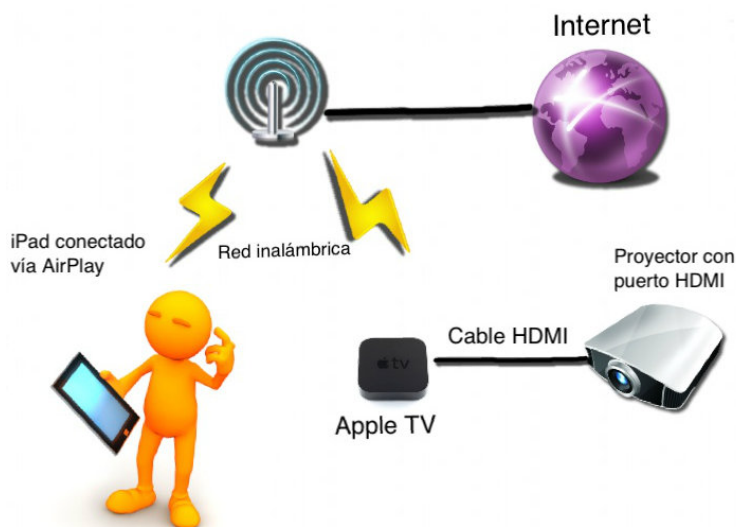


Imagen 1. http://www.totemguard.com/aulatotem/wp-content/uploads/2012/10/appleTV_diagram1.jpg

Para hacer uso del Apple TV en el aula, el profesor y/o alumnos requieren:

- ✓ Algún dispositivo móvil Apple para que pueda reconocer la señal,
- ✓ Bluetooth de su dispositivo móvil


- ✓ La red internet RIU que cuenta la UNAM,
- ✓ Además, el salón de clase debe contar con proyector, RIU y energía eléctrica.

En el proyecto INFOCAB se realiza el seminario permanente para planeación de actividades, en el cual desarrollamos el diseño, planeación, selección y elaboración de recursos para impartir los cursos “Uso y manejo de Apple TV en el aula” en la 1ª. y 2ª. emisión, se está ya encuentran inscritos profesores de otros planteles de la ENP e incluso del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).

Actualmente ya se cuenta con 40 Apple TV, los cuales entre octubre a diciembre de 2105 se instalaron 20 en salones asignados a cuarto año, 2 en audiovisuales, 1 en salones de conferencias, 2 en laboratorios de cómputo, 4 en laboratorios avanzados de ciencias experimentales, así como uno en sala de juntas, quedando para préstamo algunos dispositivos. A partir de enero de 2016 los profesores se encuentran haciendo uso del Apple TV con su iPad empleándolos dentro de sus estrategias didácticas de acuerdo a su asignatura, las cuales diseñan con base a distintas secuencias didácticas que los profesores han revisado en cursos y talleres que dan sustento a su planeación de clase. Dentro de éstas muchos docentes incluyen la participación de sus alumnos para que los que puedan proyecten sus tareas, videos, actividades, procedimientos, lecturas, ejercicios, entre otras acciones en clase a través del Apple TV, en su defecto otra posibilidad es el envío al profesor de sus actividades por correo y el las proyecte. Esto favorece la creación de un ambiente educativo dinámico, participativo, interactivo, asociativo y colaborativo para desarrollar nuevas formas de aprendizaje.

Algunas Evidencias del uso del Apple TV en el aula:

A continuación, se presentan algunas fotos representativas a profesores de diversas asignaturas que están empleando el Apple TV en conjunto con la tableta iPad dentro y fuera del aula. (En la presentación se incluyen segmentos de videos a cada evidencia presentada)

	<p>Asignatura: Informática Lugar: Salón de clase Tema: Metodología de la Solución de Problemas Actividad: individual y colectiva</p> <p>La profesora utiliza y proyecta con su tableta iPad y el Apple TV para interactuar de manera dinámica e interactiva al involucrar elementos físicos en el pizarrón y el cañón.</p>
---	--



Asignatura Matemáticas
Lugar: patio principal
Tema: Pagina Web Astrolabio
Actividad. Colectiva

Los profesores presentan una clase en el patio principal con la tableta iPad, Apple TV, RIU y Proyector, esto para que los alumnos calculen distancias de edificios reales, para esto construyen un astrolabio de manera física, obtienen las operaciones matemáticas e interactúan con la Página WEB que pueden revisar en tiempo real en la tableta iPad para verificar sus resultados.



Asignatura Lógica
Lugar: salón de clase
Tema: Interacción con una Página Web
Actividad. individual

El profesor revisa con sus alumnos una página de internet con la conexión RIU en sus dispositivos digitales, esto con el fin de guiarlos con su iPad para revisar la información presentada, esperando las diferentes respuestas de los alumnos para presentarlos en con el Apple TV y así interactuar y reflexionar.



Asignatura Inglés
Lugar: salón de conferencias
Tema: Presentación de Trabajos
Actividad. individual

La profesora presenta en un evento académico los diferentes trabajos realizados con sus alumnos con una aplicación para hacer comic sobre distintos temas de comunicación. Presenta con su tableta iPad y su celular de manera interactiva, mostrando la facilidad que existe de interactuar entre ambos dispositivos electrónicos gracias a la practicidad del Apple TV.



Asignatura Literatura
Lugar: sala de cómputo
Tema: Revisión de textos literarios
Actividad. Colectivo

La profesora forma equipos de alumnos a los cuales se les proporciona un iPad mini para que realicen sus concentrados de información, la profesora proyecta desde su iPad con el Apple TV un comic con la información a ser revisada. Al término de la proyección los equipos toman el control del Apple TV uno a uno para presentar sus conclusiones y discutir las frente a toda la clase.

Hemos encontrado obstáculos tecnológicos, como cuando falla la red RIU de la UNAM que sería el factor más extremo, pero el beneficio del uso de Apple TV es poder proyectar sin necesidad de la red mientras los docentes descarguen su material previamente en su tableta. Además, también estamos conscientes que esta tecnología parece ser solo de una marca específica y los costos de esta no es tan accesible como se quisiera, pero estamos a la búsqueda del poder utilizar aplicaciones compatibles para abrir el

panorama de utilización a la mayoría de los dispositivos móviles tanto de profesores como de alumnos, y solo por mencionar que cuando observamos a nuestros alumnos en clase es significativo el número de dispositivos con sistemas operativos IOS.

Resultados

Para el equipo de trabajo de este proyecto resulta muy gratificante la contribución e incorporación de herramientas que nos permitan innovar tecnológicamente dentro del aula, para potenciar el uso adecuado del iPad o dispositivos móviles Apple mediante estrategias dinámicas que tienen el sustento en una planeación plasmada en una o diversas secuencias didácticas ya revisadas, que contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje ya que los docentes están rompiendo sus propias barreras digitales ya que no solo dejan plasmadas sus ideas en papel sino ya lo están llevando al aula y fuera de ella incluso. Además, nos enorgullece ver que cada vez más profesores se atreven y rompen sus propios miedos a la tecnología visualizando más allá.

La mayoría de los profesores que utilizan su iPad ya cuenta con material digital, tienen la inquietud de mostrarles a sus alumnos, pero muchas veces los requerimientos tecnológicos nos dificultaban esta situación. Así que este proyecto beneficia a gran parte de la población de la ENP Plantel 7, ya que con el Apple Tv en el aula permite proyectar recursos digitales desde su iPad o algún otro dispositivo móvil Apple de forma sencilla e interactiva. Además existe ya un cambio de actitud de los profesores acerca de la importancia de incorporación de nuevas herramientas tecnológicas dentro del aula en beneficio del proceso educativo.

Conclusiones y aportes del trabajo

Estamos conscientes que actualmente tenemos alumnos que viven en la era digital y que principalmente la utilizan para su esparcimiento, pero que nosotros como docentes podemos mostrarles que el uso de TIC también es apropiado para la educación siempre y cuando seamos cuidadosos de contar con una secuencia didáctica bien definida que justifique el uso adecuado de esta tecnología en el aula. Así que el proyecto que presentamos es un breve avance a seguir incorporando innovación tecnología en el aula adecuadamente.

Ha sido una labor difícil de cumplir ya que los propósitos que este proyecto son muy ambiciosos, sin embargo, las facilidades que ha otorgado la UNAM para realizarlas nos ha permitido ir realizándolas poco a poco. Es gratificante observar que el Apple TV ya lo utilizan profesores de diferentes asignaturas con su debida planeación de clase, incluso profesores externos que han asistido a encuentros y congresos en este plantel muestran interés en los beneficios de contar con estas herramientas tecnológicas en el aula.

Referencias bibliográficas

Alcántara, M. (11 de Septiembre de 2012). *La clase inversa (flipped classroom) y sus tecnologías*. Obtenido de La clase inversa (flipped classroom) y sus tecnologías: <http://inicios.es/2012/09/11/la-clase-inversa-flipped-classroom-tecnologias/>

Ariza, M. (25 de Septiembre de 2013). *Conecta 13*. Obtenido de Conecta 13: <http://conecta13.com/2013/09/como-tener-exito-en-tu-flipped-classroom/>

Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI). (2014). *AMIPCI.ASOCIACIÓN MEXICANA DE INTERNET*. Obtenido de AMIPCI.ASOCIACIÓN MEXICANA DE INTERNET: <http://www.amipci.org.mx/?P=esthabititos>

Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo. (3 de Febrero de 2012). *Tecnologías de Información y Comunicación*. Obtenido de Plaza Comunitaria e-México: http://www.conevyt.org.mx/cursos/para_asesor/tics/tema1_4.htm

Manual de Apple TV.

https://manuals.info.apple.com/MANUALS/1000/MA1607/es_ES/apple_tv_3rd_gen_setup_y.pdf

Imagen 1, consultado el 10 de mayo de 2016. Recuperado de:

http://www.totemguard.com/aulatotem/wp-content/uploads/2012/10/appleTV_diagram1.jpg

Asignatura curricular en línea de Ecuaciones Diferenciales en la Facultad de Ingeniería de la UNAM

Ricardo Garibay Jiménez

Facultad de Ingeniería, UNAM

rgaribay@unam.mx

Evelyn Salazar Guerrero

Facultad de Ingeniería, UNAM

evelynsg2004@yahoo.com.mx

Línea temática Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

El presente trabajo es el resultado de un proyecto que servirá para reforzar el aprendizaje de la asignatura de *Ecuaciones Diferenciales* de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Ciudad Universitaria. Trabajo apoyado por el Proyecto PAPROTUL 1387.

El proyecto consiste en generar material en línea de todo el contenido de la asignatura curricular de *Ecuaciones Diferenciales*, considerando la parte teórica, ejercicios resueltos, aplicaciones, estudios de caso, ejercicios resueltos con software especializado, evaluaciones tipo objetivo y el uso de simuladores.

El material propuesto está sustentado por pedagogos de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la UNAM, además de que se enriquece de aportaciones de los profesores que imparten las asignaturas de *Ecuaciones Diferenciales*, *Análisis de Sistemas y Señales*, *Dinámica de Sistemas Físicos* y *Fundamentos de Control*.

El proyecto está en la fase final de desarrollo, y se pretende tener un pilotaje en agosto de 2016, dicho material servirá de apoyo a aquellos alumnos que adeudan la asignatura y para todos aquellos que deseen actualizar sus conocimientos en esta importante área de las matemáticas universitarias.

Palabras clave: Aprendizaje, curso en línea, ecuaciones diferenciales.

Introducción

Ecuaciones Diferenciales es una asignatura obligatoria ubicada en el tercer semestre de todas las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es de 9 créditos y cuenta con 5 temas que deben cubrirse en 16 semanas (72 horas). Para cursar esta asignatura se tienen como antecedentes sugeridos, las asignaturas de *Cálculo Integral* y *Álgebra Lineal*, pero en la mayoría de los casos los alumnos hacen caso omiso de este aspecto. Debido a esto el porcentaje de alumnos que no logran acreditar la asignatura es alto. Esta problemática tiene repercusiones en otras asignaturas, ya que profesores de los cursos de *Análisis de Sistemas y Señales*, *Dinámica de Sistemas Físicos* y *Fundamentos de Control* han manifestado que los alumnos llegan muy mal preparados en tópicos necesarios para avanzar en su respectiva asignatura, quienes con frecuencia expresan la excusa de que “no lo vio o ya no lo recuerdo”

En un estudio estadístico realizado en el periodo 2006-2012, se obtuvo que *Ecuaciones Diferenciales* fue considerada, en 11 de las 12 carreras de Ingeniería, como una de las asignaturas con mayor índice de reprobación, de aproximadamente 50%. También se ha observado que los exámenes extraordinarios regulares no son una opción de interés para los alumnos, ya que se presentan solamente entre 35 y 40% de los solicitantes, y aprueban solamente entre 12 y 25% de los que se presenta, lo cual significa que menos de 20 alumnos por semestre logran aprobar por medio de los exámenes extraordinarios.

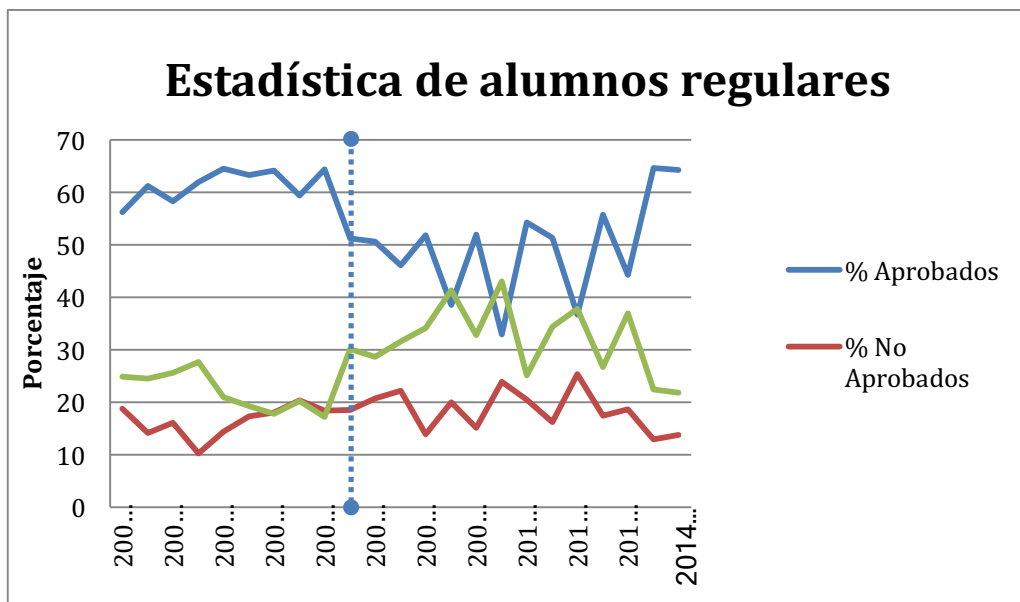


Figura 1. Estadísticas de aprobación.

Estas cifras tienen mayor relevancia si se considera que el promedio de alumnos inscritos cada semestre es de 1500, lo que significa que aproximadamente 750 alumnos reprueban, por lo que se han instrumentado varias opciones de apoyo para que los estudiantes logren conocimientos más sólidos y así obtener una mejor calificación, entre las que se pueden mencionar diversas actividades de asesoría,

exámenes extraordinarios por etapas, cursos remediales, talleres de ejercicios. Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes para disminuir significativamente los índices de reprobación.

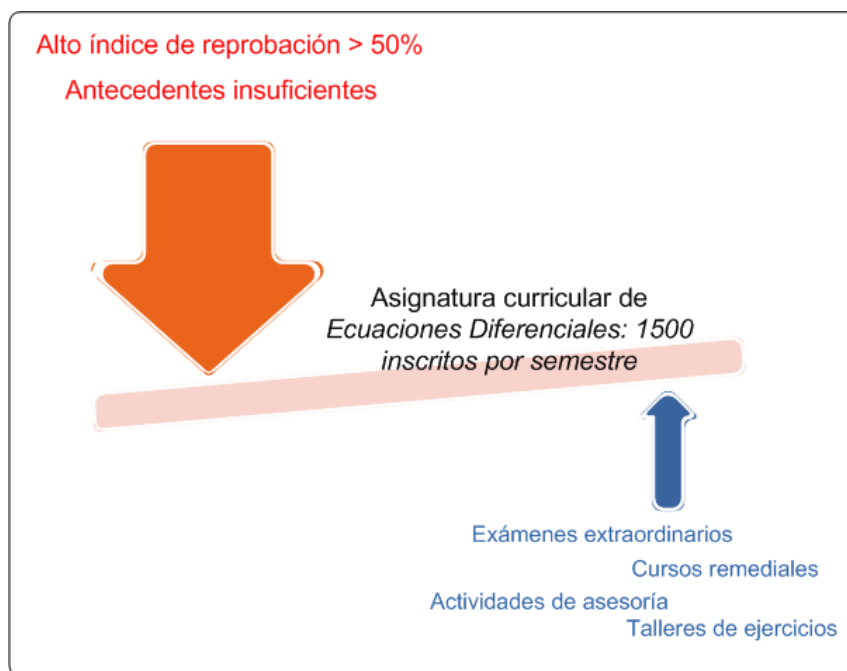


Figura 2. Medidas de apoyo para disminuir la reprobación.

Objetivo del proyecto

El proyecto consiste en poner en línea un curso en la modalidad a distancia de la asignatura curricular de Ecuaciones Diferenciales, al cual tendrán acceso los alumnos de todas las carreras de la Facultad de Ingeniería, con el contenido aprobado en el programa de la asignatura, manteniendo el rigor académico y la calidad de la modalidad presencial, además de ofrecer una amplia gama de recursos didácticos y de actividades de aprendizaje, que lo hacen un curso muy interactivo y dinámico.

Objetivos específicos

- Incrementar el porcentaje de aprobación de alumnos que presentan un examen extraordinario de la asignatura.
- El alumno podrá utilizar el material como apoyo para preparar el examen extraordinario de la asignatura.
- El alumno podrá reforzar sus conocimientos adquiridos en la asignatura de Ecuaciones diferenciales para poder aplicarlo a asignaturas posteriores.
- Los profesores que imparten regularmente la asignatura de Ecuaciones Diferenciales podrán utilizar los recursos didácticos del curso en línea para ampliar la calidad y variedad de las actividades de aprendizaje.
- La comunidad universitaria en general podrá emplear el material para acrecentar su conocimiento de este importante campo de las matemáticas.

Desarrollo del proyecto

El creciente desarrollo de las telecomunicaciones y la computación (TIC) ha impactado el campo de la educación de manera impresionante, los alumnos de hoy en día, prácticamente tienen acceso a la computadora y al internet desde muy temprana edad, lo que es una ventaja para el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje de nivel superior y el impulso significativo de la educación en línea y el desarrollo de recursos educativos virtuales. Con base en lo anterior, se planteó, como parte del proyecto institucional *Toda la UNAM en Línea* (TUL), una alternativa de apoyo para que los alumnos tengan acceso al material didáctico digital en línea de Ecuaciones Diferenciales, expuesto de manera clara y suficiente, con los planteamientos y recursos didácticos que les permitan el estudio por su cuenta (autodidacta) y preparar sus exámenes extraordinarios o algunas evaluaciones parciales o finales. De igual manera, tanto alumnos como profesores, podrán identificar los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales a través del material multimedia que se ha desarrollado, así como evaluar su aprendizaje a través de cuestionarios y exámenes en línea. Los profesores que imparten la asignatura de ecuaciones diferenciales podrán utilizar los recursos didácticos del curso en línea como apoyo para sus actividades en el salón de clase.

El proyecto se denomina “**Ecuaciones Diferenciales, asignatura curricular en línea e interactiva**” fue autorizado y financiado por el Programa de Apoyo Financiero para el Desarrollo y Fortalecimiento de los Proyectos Unitarios de Toda la UNAM en Línea, Convocatoria 2014, (PAPROTUL 2014), con un plazo de dos años para desarrollarlo. A partir del material fuente relativo al contenido de la asignatura, se cubrieron las etapas de desarrollo, desde la planeación y el diseño conceptual, hasta la revisión y pruebas en línea en la plataforma Moodle. Las etapas de desarrollo consisten en:

- **Desarrollo Instruccional.** Los contenidos se procesan en forma de guion instruccional, para su posterior digitalización e instalación en la plataforma educativa.
- **Virtualización de los guiones.** Creación de las fichas de comunicación visual requeridas para constituir las unidades de estudio, con los textos, imágenes, animaciones, videos, audio, ligas a otros documentos, objetos de aprendizaje y simulaciones que hagan posible el mejor aprendizaje en línea.
- **Desarrollo de material de apoyo.** La virtualización incluye la digitalización de los contenidos, con todas las características técnicas necesarias para su montaje en la plataforma, además del desarrollo de simuladores, animaciones y aplicaciones Java.
- **Integración de las unidades** de acuerdo con el mapa curricular.

La figura 3 muestra la pantalla de acceso e información general del curso.

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia

Descripción de la asignatura Ubicación curricular Unidades Requerimientos técnicos Informes/Contacto

PAPTUL

Asignatura Curricular en Línea e Interactiva Ecuaciones Diferenciales

alumno

Entrar

Descripción de la asignatura

Asignatura de los primeros semestres de ingeniería que sirve de fundamento para el análisis de fenómenos físicos, químicos, biológicos y sociales, en los que la parte medular depende de una habilidad matemática significativa para la resolución de ecuaciones en las que se encuentran involucradas derivadas de funciones. Este tipo de ecuaciones se retomará en algunas otras asignaturas que requieran del modelado matemático de fenómenos.

Figura 3. Acceso http://proyectos.cuaed.unam.mx/ecuaciones_diferenciales/

Contenido

Es muy importante considerar que los alumnos que utilicen el material, contarán con el respaldo de sus profesores, asesorándolos en línea, en forma personal o en sesiones síncronas de grupo programadas dentro del mismo esquema. El acceso a este curso será totalmente sin costo ya que se montará en la plataforma de software libre "Moodle", para lo cual solo se requiere que el alumno disponga de una conexión a Internet, cuente con las actualizaciones de java e instale algunos programas de adaptación, esto es, no se requerirá el pago de licencias, ni instalaciones de software especial, lo que facilitará la accesibilidad de los cursos y la permanencia de estos en la red.

El proyecto se trabajó en colaboración con la Dirección de Proyectos y Vinculación de la CUAED, con profesores de las divisiones de Ciencias Básicas (DCB) e Ingeniería Eléctrica (DIE) de la Facultad de Ingeniería y el apoyo invaluable de tres alumnos becarios de las licenciaturas de Pedagogía e Ingeniería en Computación.

El curso se construyó a partir del material fuente de profesores expertos en la enseñanza de ecuaciones diferenciales, está constituido por cinco unidades con elementos didácticos que facilitarán e ilustrarán el proceso de aprendizaje; cada unidad tiene cuatro lecciones, las cuales incluyen el objetivo, introducción, actividad de inicio, tema desarrollado con ejercicios resueltos paso a paso, con elementos de multimedia e interactivos, cierre de la lección y evaluación de la lección.

Así mismo, cada unidad cuenta con actividades de aprendizaje basadas en simuladores de sistemas dinámicos e interactivos, programados en Java y LabView, y un instrumento de evaluación de toda la unidad. Cabe destacar que también se ha incorporado en cada unidad una sección relativa al empleo de software, Maple y Mathematica, para resolver las ecuaciones diferenciales planteadas en la unidad.

La figura 4 muestra el acceso y las opciones de navegación de las Unidades del curso (http://proyectos.cuaed.unam.mx/ecuaciones_diferenciales/moodle/pluginfile.php/27/mod_resource/conte

[nt/76/index.html](http://proyectos.cuaed.unam.mx/ecuaciones_diferenciales/moodle/pluginfile.php/27/mod_resource/content/76/nt/76/index.html)). La figura 5 muestra el acceso a las lecciones de la Unidad 3, (http://proyectos.cuaed.unam.mx/ecuaciones_diferenciales/moodle/pluginfile.php/27/mod_resource/content/76/nt/76/unidad3/capitulo1/index2.html).

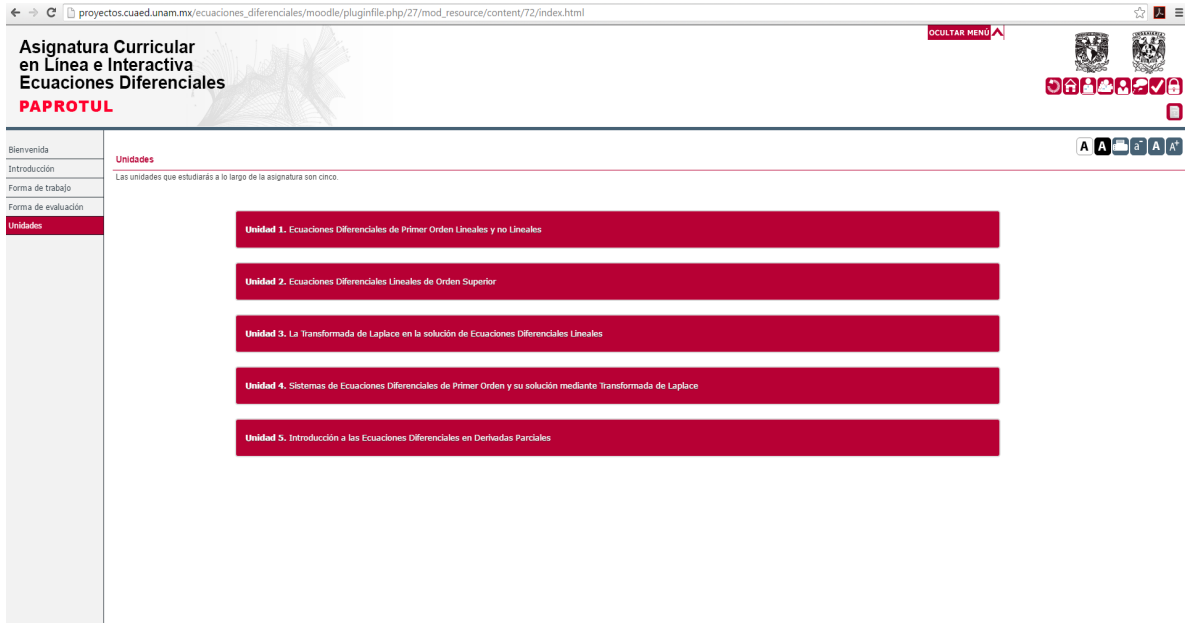


Figura 4. Unidades del curso.

Es deseable que la integración de recursos didácticos interactivos completamente apegados al contenido teórico de la asignatura curricular, organizados como objetos y actividades de aprendizaje, tales como simuladores, applets, elementos interactivos, multimedia, preguntas de descubrimiento, cuestionarios, evaluaciones, elementos de trabajo colaborativo y foros, den la pauta para probar la aplicación de cursos curriculares de Ciencias Básicas en las licenciaturas de ingeniería. La figura 6 muestra el Simulador de la Unidad 1 relativo a la solución de sistemas mecánicos y circuitos eléctricos.

Asignatura Curricular en Línea e Interactiva Ecuaciones Diferenciales PAPROTUL

OCULTAR MENÚ

Unidades **Unidad 3 / La Transformada de Laplace en la solución de Ecuaciones Diferenciales Lineales**

Lecciones

1 2 3 4

Introducción

Objetivos de la unidad

Actividad de inicio

Lecciones

Fuentes de consulta

Lección 1. Definición, teoremas y funciones continuas por tramos

Lección 2. Transformada inversa de Laplace y función convolución

Lección 3. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales aplicando transformada de Laplace y condiciones de frontera

Lección 4. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales simultáneas aplicando transformada de Laplace

ANTERIOR -7/8- SIGUIENTE

1 2 3 4 5 6 7 8

Figura 5. Lecciones de la Unidad 3.

dctrl.fi-b.unam.mx/~alberto/rc/RC_v1.html

Mostrar gráficas

Iniciar

Carga

Descarga

R (ohms) = 0.4

C (F) = 1

Reiniciar

Plot

Voltaje vs. Tiempo

Voltage (Volts)

Time (s)

Corriente vs. Tiempo

Current (Amps)

Time (s)

Figura 6. Simulador de la Unidad 1.

Retos

Este curso se propone como una medida de apoyo para disminuir el nivel de reprobación de la asignatura curricular; sin embargo, en su diseño se han incluido recursos educativos que permiten el aprendizaje autodidacta, es decir, en última instancia, el curso en línea podría ser tomado como el instrumento central del aprendizaje y la evaluación de los estudiantes con la intervención de un profesor-asesor.

Para probar el alcance y eficacia del curso es necesario realizar un pilotaje con alumnos que se comprometan a aprender y ser evaluados con los elementos disponibles en el curso, con la intervención

de un profesor-asesor, quien deberá avalar la calificación obtenida por el estudiante a través de las evaluaciones incluidas en el curso.

A partir del desarrollo de nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, nos encontramos que la educación superior necesita ser replanteada ante las transformaciones del contexto socio-digital del siglo XXI, en donde se tiene una diferente valoración del conocimiento, debida a la transformación continua y rápida de los paisajes científico, técnico, profesional y mental, y en donde surge la pregunta de cuál debe ser el punto de partida para la innovación en la formación profesional, que potencie la capacidad integradora del aprendizaje humano y la universalidad del saber. Internet es la tecnología que configura y articula redes de personas y se convierte en un elemento esencial para organizar la cultura y el conocimiento digital (Herrera y Parra, 2013).

La transición de la educación presencial a la modalidad en línea, con mayor uso de recursos de TIC, enfrenta diversas dificultades y tareas que deben resolverse para que diversas propuestas de innovación educativa sean aplicables, entre ellas impulsar la capacitación y la innovación en la práctica docente para mejorar la calidad de la enseñanza, incluyendo el uso crítico de las TIC.

El otro factor esencial, quizá el más importante, tiene que ver con los estudiantes, quienes en el contexto de la cultura digital no aprenden bajo la lógica del aprendizaje secuenciado, idéntico para todos los estudiantes y sometidos a las exigencias y dinámicas de las actividades escolares. Pareciera que los alumnos tienen memoria de corto plazo, ¿o será que los métodos y estrategias utilizadas por los docentes deberían cambiar?

El sociólogo Z. Bauman menciona en su obra *Los retos de la educación en la modernidad líquida* (2005), que a veces y en todos los niveles educativos, parece que a los estudiantes no les gusta estudiar y que se tienen grandes dificultades para motivarlos. Jóvenes nacidos en un ecosistema muy comunicado, disperso y fragmentado, donde el aprendizaje ya no se encuentra exclusivamente en la escuela, el libro y el maestro, sino que prefieren la exploración a través en un mundo socio-digital o tecno-cultural que potencia lo visual, lo auditivo, lo kinésico y la gran velocidad.

Es en este contexto digital del siglo XXI en donde el curso en línea sobre Ecuaciones Diferenciales adquiere una mejor perspectiva como propuesta para mejorar y llevar a grupos más amplios, el aprendizaje de los temas importantes de matemáticas en la formación de ingenieros.

Conclusiones

Se pretende que el curso resuelva problemáticas internas de la asignatura de ecuaciones diferenciales en cuanto al índice de reprobación y nivelar los antecedentes requeridos para asignaturas posteriores, el trabajo ha sido arduo ya que se requiere además de los conocimientos teóricos, determinar la mejor forma de mostrarlos en línea.

Consideramos que este curso en línea abrirá posibilidades de estudio a los estudiantes que tengan dificultades para asistir a clases presenciales para preparar su examen extraordinario, así como impulsar

la motivación de estudio y aprendizaje por tener varios recursos multimedia que refuerzan sus conocimientos de cada uno de los temas de ecuaciones diferenciales.

Tanto las actividades de inicio como los simuladores incorporados en este curso darán una visión más amplia de los temas, permitirán al alumno comprender que está pasando con el fenómeno y en dónde puede ser aplicado en la vida cotidiana. La realimentación que tendrá el alumno de sus errores será inmediata por lo que tendrá la posibilidad de aclarar sus problemáticas de aprendizaje en tiempos cortos. Sabemos que la consulta de material por parte de los alumnos en Internet es innegable e inevitable, pero es mejor que la institución ofrezca posibilidades de esta naturaleza a los estudiantes.

Los docentes tenemos un reto grande, ya que efectivamente los alumnos ya no aprenden como nosotros aprendimos, sus habilidades son diferentes, por lo que debemos buscar alternativas de incentivar su aprendizaje con elementos que les sean familiares y atractivos.

Impartir un curso en línea es complicado, ya que no se tiene presente al alumno, no podemos ver su reacción después de escuchar o leer una definición o ver la resolución de un ejercicio, es una de las desventajas con los métodos presenciales, en la que el alumno externa su duda y si no lo hace el profesor puede notar que la duda existe y entonces intervenir con una explicación más detallada. Los foros que se incorporan en el curso deberán efectuar esta interfaz, en cierta medida.

Es solo el comienzo, una prueba que pretendemos se convierta en una experiencia exitosa que ayude a mejorar los resultados en el aprendizaje de las ciencias básicas. Analizar la posibilidad de que más materias se unan a esta modalidad que cada vez es más frecuente en las instituciones educativas.

Referencias

- Bauman, Z. (2005). *Los retos de la educación en la modernidad líquida. El conocimiento*. Argentina: Gedisa.
- Garibay, R., Salazar, E. (2016). *Reporte de avance del proyecto PAPROTUL 1387. Curso en línea Ecuaciones Diferenciales, asignatura curricular en línea e interactiva*.
- Garibay-Jiménez, R. et al. (2009). *Objetos de aprendizaje y cursos a distancia de control automático*. Congreso Nacional de la Asociación de México de Control Automático, AMCA 2009, Zacatecas, Zac.
- Herrera, A., Parra, P. (2013). *Desafíos del contexto socio-digital a la práctica educativa*.
- Mata-Hernández, G., Garibay-Jiménez, R. (2011), *Integration of ICT's into teaching activities*. International Conference on Education and New learning Technologies, EDULEARN 11, Barcelona, España.
- Sánchez-Butanda, J. M., Garibay-Jiménez, R. (2012). *Simulador del Control del Recalentador para un Generador de Vapor Industrial*. Congreso SOMIXXVII de Instrumentación, en Culiacán, Sin.
- Zill, D. (2015). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (10ª ed.)*. México: Cengage Learning.

Uso de las redes sociales para establecer comunicación con los estudiantes de la ESCOM

Sandra Mercedes Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
sperezv@ipn.mx

Montserrat Gabriela Pérez Vera

Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
mperezve@ipn.mx

Maribel Aragón García

Instituto Politécnico Nacional-Escuela Superior de Cómputo
aragon_hi@yahoo.com.mx

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como concepto general se refiere a la utilización de múltiples medios tecnológicos o informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información, visual, digital o de otro tipo con diferentes finalidades, como forma de gestionar, organizar, ya sea en el mundo laboral, o como vamos a desarrollarlo en el plano educativo, considerándolas como herramientas didácticas e imprescindible en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal es el caso de la red social la cual es una estructura social compuesta por un conjunto de actores los cuales están relacionados de acuerdo a algún criterio.

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) se establecen en el Modelo Educativo Institucional (MEI) premisas en donde en el año 2025, se caracterice por: ...un adecuado uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) de vanguardia... (Instituto Politécnico Nacional, 2004).

El presente trabajo expone la experiencia sobre el uso de la red social mayormente aceptada siendo Facebook para establecer comunicación, almacenar y difundir información con los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Palabras clave: Facebook, Estudiantes de la ESCOM, Herramienta didáctica, Uso de las TIC.

Introducción

Sabemos que en un mundo digital, las clases tradicionales donde el profesor decía la última palabra (refiriéndonos a que no se tenía la facilidad de encontrar información tan rápido como ahora para poder debatir los temas vistos en clase) ya no tienen tanto interés para los jóvenes, ya que el aprendizaje es más visual y más interactivo. Según el Consejo Nacional de Educación, “el buen uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, implica preparar mejor a los maestros para transmitir, asimilar y explicar a los alumnos.” (UNESCO, 2002)

Es por ello que el interés del IPN es el uso intensivo de las TIC, sustentado en un Modelo Educativo innovador y en la generación de nuevos ambientes de aprendizaje, con una estrategia para transferir conocimiento a la población (IPN, 2004).

Luego entonces en el presente trabajo se aborda la experiencia por parte de docentes de la ESCOM del IPN al utilizar la Web 2.0 o Web Social la cual integra sitios web que facilitan el compartir información y permite a los usuarios a interactuar y colaborar en una comunidad virtual, particularmente los servicios de la red social siendo Facebook como una herramienta didáctica, en donde se establece comunicación profesor-alumnos, alumnos-alumnos y alumnos-profesor, así mismo como compartir información y la entrega de trabajos realizados por los alumnos.

Desarrollo

Uno de los cambios que se están realizando en las instituciones educativas de todos los niveles educativos es el desarrollo tecnológico y que se ve plasmado con la creación de nuevas modalidades educativas, en donde se toma de la mano otros ambientes, siendo los virtuales, donde la computación y las TIC introducen cambios significativos en el quehacer académico. El problema principal lo constituye hoy la necesidad de cambiar el modo de pensar y de trabajar en los salones de clase de los profesores, de modo que asuman conceptos y los incorporen de forma creadora en la transformación de los diferentes procesos en escenarios educativos. El cambio en relación con el papel desempeñado por estudiantes y profesores, y en general toda la comunidad universitaria, es un elemento de vital importancia en el logro de ese objetivo. No es únicamente de introducir la computación y las TIC en los procesos educativos; se trata en esencia, de transformar tales procesos con la introducción de esos instrumentos, de manera adecuada y moderada, con una intensión educativa.

La era digital es el nuevo reto que enfrenta la sociedad. Si en el siglo XX el reto de nuestros países latinoamericanos era escolarizar a sus personas para que aprendieran a leer y escribir, no cabe duda que el reto del siglo XXI es que las personas aprendan a utilizar las TIC y puedan autogestionar su conocimiento. A través de este artículo podrán entender qué elementos afectan el que se pueda concretar el uso eficaz, eficiente y efectivo de las tecnologías de la información y comunicación, y qué soluciones pueden implementarse.

Algunas funciones de las TIC en la educación son las siguientes:

- Medio de expresión: escribir, dibujar, presentaciones, elaborar páginas web.
- Canal de comunicación, colaboración e intercambio de ideas y materiales y propicia el trabajo colaborativo.
- Instrumento para procesar la información, crear bases de datos, preparar informes, realizar cálculos.
- Fuente abierta de información, mediante los buscadores especializados para ayudar a localizar la información que se busca.
- Instrumento para gestión administrativa y tutorial, que apoyan a determinados procesos mentales que los estudiantes desarrollan al realizar la tarea.
- Herramienta de diagnóstico y rehabilitación.
- Medio didáctico: informa, entrega, guía aprendizaje, motiva.
- Generador de nuevos escenarios formativos.
- Medio lúdico y para el desarrollo cognitivo.
- Desarrollo de conocimientos y competencias.

Cela et al (2010) citan que según Cobo y Pardo (2007), los aportes de la Web social se basan en la esencia de la Web 2.0, generar contenidos, y compartirlos. Por otra parte, el entorno Web genera un conocimiento que puede ser compartido, distribuido, modificado, mejorado y que está siempre disponible para los usuarios. Jonson (1992, en Cobo y Pardo, 2007), sostiene que el conocimiento se genera bajo una continua negociación y no será producido hasta que los intereses de varios actores estén incluidos.

Es por ello que los profesores de la ESCOM de una u otra manera hemos estado incorporando las TIC en nuestras actividades como docentes confirmando con lo que Cabero (1999) afirma que Incorporar la tecnología en la educación se ha vuelto casi una necesidad, y no porque sea una moda o porque todo el mundo hable de ello; simplemente, el no hacerlo significaría la exclusión de una realidad latente, debido a que esta se encuentra insertada en casi todas las actividades cotidianas del hombre, esto denota la importancia de la aplicación de las TIC en el proceso educativo y la implicación de sus actores. De ahí que el objetivo principal del presente trabajo es compartir la experiencia del uso de las redes sociales, particularmente Facebook para cumplir con las funciones de las TIC en la educación, específicamente con los estudiantes de la carrera de ISC de la ESCOM del IPN.

Facebook es una de las redes sociales con mayor aceptación, particularmente en México, después de iniciarse como un proyecto universitario y que ahora tiene mil 600 millones de usuarios y factura 18 mil millones de dólares anuales. En la historia de éxito de Facebook, México es una pieza muy relevante. La empresa concluyó el año pasado con 61 millones de usuarios en el país, de los cuales 41 millones visitan

la aplicación todos los días. Estos datos actualizados me los compartió hace unos días el director general de Facebook en México, Jorge Ruiz, esto citado en el periódico el Financiero.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Internet, durante 2015 los mexicanos navegaron en promedio 6 horas y 11 minutos, 24 minutos más que el año anterior. Los usuarios mexicanos pasaron 85 por ciento de su tiempo conectados en redes sociales, y en ese rubro Facebook es quien lidera la preferencia (Maldonado, 2016).

Resultados

En Facebook se han abierto grupos los cuales somos administradoras, en cada periodo escolar en los cuales están integrados todos los alumnos de los grupos asignados con la misma materia, con la finalidad de que los alumnos estén informados de los trabajos y avances del programa de estudio como se puede observar en la figura 1. Cabe señalar que se establece con anticipación en cada grupo y de manera presencial el interés de cada alumno para participar en el grupo de Facebook, por otro lado se investigó con los estudiantes el posible acceso a la red, los medios para acceder. Obteniendo resultados muy interesantes, debido a que el 98% cuentan con cuenta en la red social y el 95% con teléfono inteligente, de éstos el 78% con acceso a internet con paquete de datos, cabe resaltar que la ESCOM cuenta con acceso a internet libre.

Lo anterior fue la razón por la cual se decide que la forma de establecer comunicación con los estudiantes, es por medio de la red social, es importante mencionar que la mayoría de los estudiantes se mostraron interesados en integrarse al grupo, porque se encontraba el programa de estudios oficial, el documento de encuadre del curso, las lecturas que se trabajarían por parcial, así como ser un medio para establecer comunicación con las profesoras y sus compañeros.

Existieron algunos estudiantes que expresaron no estar de acuerdo siendo a minoría, de que la comunicación fuera por este medio, así como la entrega de lecturas que se utilizarían en las clases, se les invitó señalando las bondades del medio y se determinaron reglas de comunicación, siendo algunas de ellas las siguientes:

La publicación debería ser leída y dar respuesta antes de las 24 horas de haberse publicado el mensaje.

Compartir información exclusiva de la materia.

La información compartida debería tener fuentes de donde se había obtenido.

La información podrían ser videos, documentos, páginas web, entre otras.

Los mensajes deberían ser claros y precisos.

Los mensajes escritos deben de considerar la normatividad de la lengua escrita.

Respetar los puntos de vista de cada uno de los integrantes del grupo.

El perfil de cada estudiante fue libre el nombre de uso y la imagen, sin embargo cada publicación que no correspondiera a su nombre de pila y fuera una imagen diferente, debería escribir su nombre y el grupo al que pertenecía.

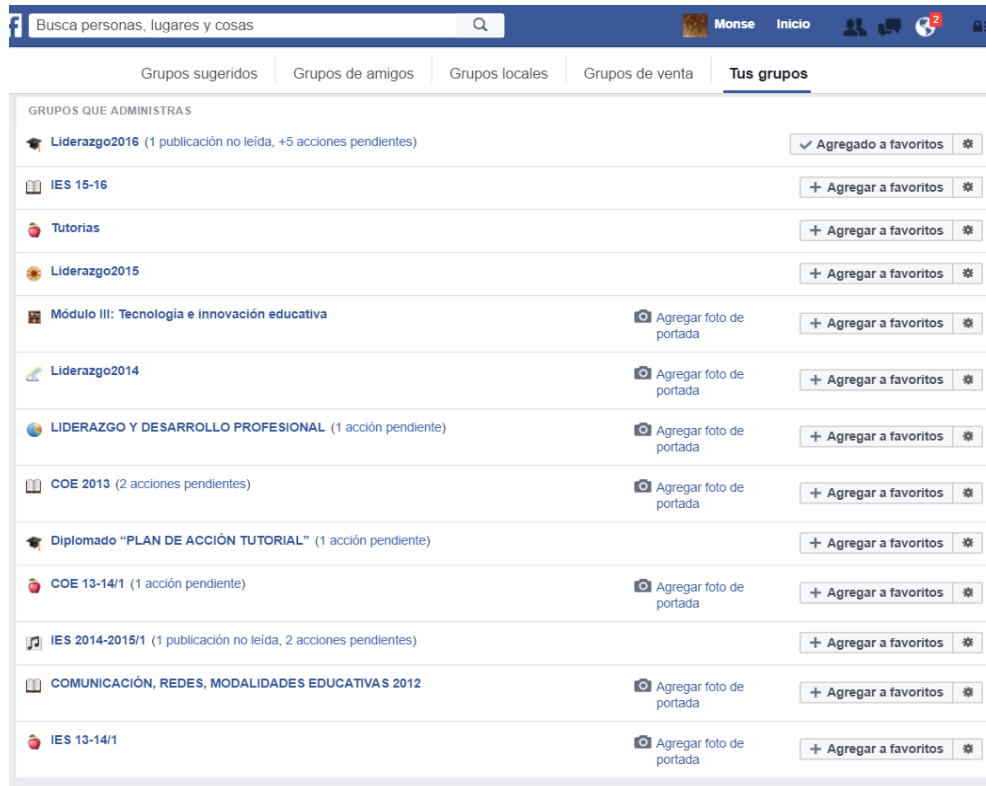


Figura 1. Grupos creados y administrados en Facebook.

Por otro lado los alumnos han creado grupos para realizar actividades específicas y encomendadas, de los cuales me han invitado, con la finalidad de informar su avance así como las participaciones de cada uno de los alumnos que integran al grupo (Ver figura 2).

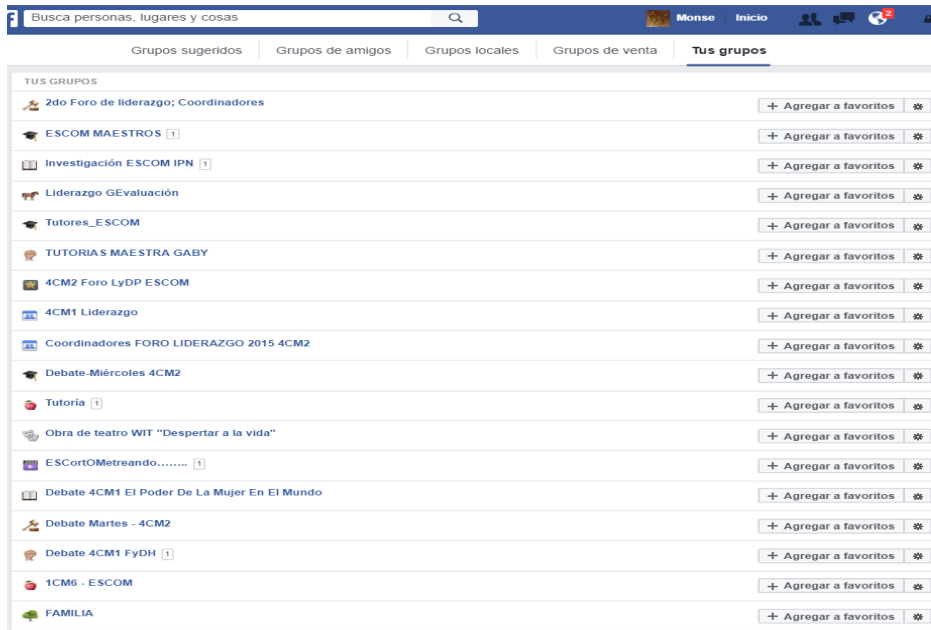


Figura 2. Grupos creados por alumnos e invitada.

En este periodo semestral se imparte la materia de Liderazgo y Desarrollo Profesional con dos grupos es por ello que el grupo de Facebook se le asignó el nombre de Liderazgo2016, el cual cuenta con 63 participantes como se puede observar en la figura 3, cada estudiante fue muy activo en las publicaciones, por otro lado respetaron los lineamientos para hacer publicaciones. Una de los acuerdo en donde se hacían mayor cantidad de comentarios, era en la escritura del mensaje, debido a que algunos de los estudiantes no respetaban las reglas ortográficas y gramaticales, los mismos estudiante se encargaban de hacer comentarios y observaciones corrigiendo la falta de ortografía.



Figura 3. Integrantes del grupo de Liderazgo2016.

En los grupos se comparte información, se dan indicaciones de las actividades a realizar dentro del salón de clases como previas a la clase (Ver figura 4), cabe comentar que el propósito de compartir información en Dropbox es debido a que la mayoría de estudiantes no la ha utilizado, y al conocerlo podrán utilizarlo en futuras actividades.



Figura 4. Indicaciones e información compartida.

Otra actividad que se realiza es interactuar al facilitar el intercambio de información así como de mensajes de manera personal o en pequeños grupos, la cual puede ser sincrónica y asincrónica, utilizando el mensajero (Ver figura 5).

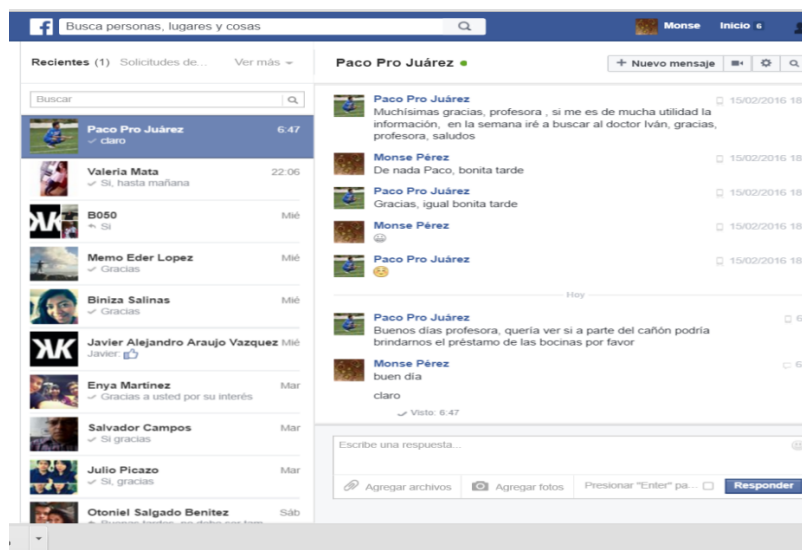


Figura 5. Mensajes que se han tenido con los estudiantes.

Otra forma que justifica el uso de Facebook es propiciar el aprendizaje compartiendo información, opiniones y experiencias, con la finalidad de discutir y activar el aprendizaje colaborativo (Ver figura 6).



Figura 6. Trabajo colaborativo.

Conclusiones y aportes del trabajo

La intención del trabajo se ha cumplido al compartir la experiencia de los diferentes usos de la red social mayormente aceptada siendo Facebook, la cual se originó por estudiantes con el propósito de contar con un espacio en el que los alumnos de la universidad de Harvard pudieran intercambiar comunicación y compartir contenido de forma sencilla. El proyecto fue tan innovador que con el tiempo se extendió hasta estar disponible para cualquier usuario de la red.

Es una realidad que existan algunos profesores y estudiantes que consideran el uso de las TIC como distractores para el aprendizaje, sin embargo se ha demostrado que es una herramienta para los profesores y los alumnos para fortalecer la comunicación y compartir información, para propiciar un trabajo colaborativo. Por otro lado se considera que el uso de las TIC existen ventajas y desventajas, las ventajas que se pueden observar se han descrito en el desarrollo del trabajo, pero no se deja de lado el cuidado del medio ambiente, con el ahorro de hojas al fotocopiar al tener la información impresa, por otro lado el optimizar el tiempo al establecer comunicación casi inmediata con los estudiantes y con los profesores.

Se tiene presente algunas desventajas que se identificaron, siendo que aún existe resistencia por parte de algunos alumnos para la creación de una cuenta en la red social, considerando los mitos que le han impuesto a la misma, siendo algunos que se pierde el tiempo al revisar lo que los demás publican y que

es un medio en donde se presentan acciones delictivas, así como los daños físicos que se pueden generar al consultar gran cantidad de tiempo en los teléfonos inteligentes, sin embargo con esta tecnología como las otras que han existido a lo largo de la historia es necesario e importante desarrollar la cultura de responsabilidad con cada una de las personas y asumiendo las consecuencias de las acciones.

Hasta ahora se ha podido fortalecer en los alumnos el pertenecer a un grupo social, en el cual se pudieron conocer de otros grupos, así como observar la información compartida por ellos mismos y por su servidora, así como estar informados de manera directa de los mensajes que se publicaban.

Otro aspecto que se logró fue el cuidado de la escritura de cada uno de los mensajes, al realizar comentarios y propuestas de mejora, considerando la normatividad de la lengua escrita.

Al darles libertad a los estudiantes que el nombre de su perfil y la imagen, logro mayor confianza en los mismos para participar en los comentarios y con confianza anotaban sus nombres completos para que fueran identificados con sus compañeros y las profesoras.

Referencias

Cabero, Julio, (1999) *Tecnología Educativa*. Madrid: Síntesis.

Cela, K., Fuertes, W., Alonso, C., Sánchez, F., (2010, 5 de abril). *Evaluación de herramientas web 2.0, estilos de aprendizaje y su aplicación en el ámbito educativo*. Revista Estilos de Aprendizaje. Recuperado de http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_articulo_8.pdf

IPN (2004). *Materiales para la reforma*. Publicaciones 01 a 19. Obtenidos en <http://www.mreforma.ipn.mx/>

Maldonado, M. (2016). *Facebook y sus 61 millones de usuarios en México*. El financiero. Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/blogs/historias-de-negoceos/facebook-y-sus-61-millones-de-usuarios-en-mexico.html>

Mohammad I., Syed A, A. (2006). *Smartphones: Research Report*, Chicago Illinois, International Engineering Consortium. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=PdUkeVLsh_YC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&ad=0#v=onepage&q&f=false

Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología invisible*. Santiago, Chile: Dolmen

UNESCO (2002). *Informe sobre desarrollo humano 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano*. México: Ediciones Mundi – Prensa.

UNESCO (2012). *Aprendizaje Móvil para Docentes en América Latina* 13-22. Recudo <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216081s.pdf>

UNESCO. (2011). *First UNESCO Mobile Learning Week*. 6-31. Recuperado el 15 de abril de 2013 de la base de datos de UNESCO.

Funciones trigonométricas a través del uso de dispositivos electrónicos

Silvia Guadalupe Canabal Cáceres

Escuela Nacional Preparatoria # 6 “Antonio Caso”
silcanabal@hotmail.com

Laura Isabel Mora Reyes

Escuela Nacional Preparatoria # 6 “Antonio Caso”
laura.mora@dgenp.unam.mx

Luis Alberto Ramos Hernández

Escuela Nacional Preparatoria # 6 “Antonio Caso”
luisalberto_rh@hotmail.com

Línea temática: Uso de dispositivos móviles como herramientas educativas dentro y fuera del aula.

Resumen

El objetivo de este trabajo es mostrar una manera de enseñar las diferentes funciones trigonométricas directas y las funciones trigonométricas inversas del seno, coseno y tangente, mediante el uso de dispositivos móviles dentro del aula.

Las TIC utilizadas son el graficador Geogebra que es un software específico de Matemáticas que tiene múltiples herramientas de Álgebra, Geometría, Cálculo y Estadística y también se utilizará Skitch que permite editar las imágenes. Esta estrategia se aplicó a un grupo de nivel medio superior, en particular en la ENP Plantel # 6 de área III que son jóvenes cuyo interés por aprender las funciones trigonométricas es nulo, debido a que se encuentran inscritos en un área denominada económico-administrativas, por lo que no les parece útil el aprender a analizar el comportamiento de éstas funciones.

Este es el aspecto más importante de este trabajo ya que ofrece la posibilidad de abordar esa resistencia a aprender este tipo de funciones, visualizando las gráficas de las funciones, entienden desde el nombre de funciones circulares hasta características como amplitud, desfase y periodo. Esto se obtiene al relacionar visualmente y con movimiento lo explicado en clase, a los alumnos les atrae mucho y los sorprende el ver conceptos matemáticos.

Palabras clave: Dispositivos electrónicos, enseñanza, Matemáticas, funciones trigonométricas.

Introducción

En las clases de Matemáticas en el nivel medio superior notamos que los alumnos no muestran mucho interés por aprender contenidos de trigonometría, por esto buscamos una alternativa visual que les pudiera mostrar claramente el comportamiento gráfico de la función seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Para esto utilizaron geogebra y las editaron en Skitch, hicieron comparaciones gráficas de las funciones directas con las inversas, descubriendo aspectos que tomaron sentido.

Los conceptos de funciones trigonométricas como amplitud, desfaseamiento y periodo, fueron evidentes ya que inclusive pudieron manipularlas y observaron el comportamiento de la gráfica, si son crecientes o decrecientes, continuas o discontinuas, inyectivas o no inyectivas, dominio y rango, etc.

Los alumnos muestran una motivación positiva cuando se les permite libremente tener su celular o algún dispositivo electrónico que ellos posean, consigan o sepan usar. Las clases actualmente necesitan elementos que despierten el interés de los alumnos por aprender, es por esto que el uso de ciertas TIC en el aula es importante, en sus propios dispositivos pueden bajar ciertas aplicaciones gratuitas con las que pueden interactuar y además trabajar de manera colaborativa.

Desarrollo

La educación escolarizada pasa por momentos críticos desde el nivel básico hasta el superior, los alumnos muestran bagajes deficientes que no les permiten avanzar satisfactoriamente, esto debido a múltiples causas y factores que en este momento no enunciaremos. Lo que es indispensable considerar es la urgente necesidad de lograr motivación y aprendizaje significativo en el aula, en lo que podemos avanzar si empleamos las nuevas herramientas tecnológicas que tenemos actualmente. En esta experiencia docente identificamos varios aspectos muy importantes que merecen ser mencionados en este apartado.

Al iniciar el tema de Funciones que está en la unidad 2 del programa de Matemáticas VI área III, identificamos una clara deficiencia en los conocimientos previos de los alumnos inscritos en los grupos 608 y 611 de dicha área, optamos por utilizar TIC por el tiempo que teníamos para nivelar a los chicos y cubrir los contenidos del programa de sexto, por lo que planeamos las clases que usaríamos para tal fin.

El objetivo fue nivelar a los alumnos sobre los conocimientos previos de Funciones trigonométricas vistas en el ciclo anterior, que observaran las gráficas e identificaran características como amplitud, periodo, desfaseamiento, debían identificar también dominio y rango en la gráfica y en algunos ejemplos lo compararan con la obtención analítica de los mismos.

Esto les permitía comprender el concepto al que hacemos referencia cuando les hablamos de intervalos y de un conjunto de números asociado a una gráfica en el plano cartesiano. Entre los contenidos de esta asignatura se encuentran también los términos creciente, decreciente, máximos, mínimos y límites, los cuáles intuitivamente pueden ser observados en una gráfica

El uso de TIC no siempre resuelve todos los problemas de aprendizaje pero puede ayudar a visualizar mejor los conceptos a los que hacemos referencia. Se eligió geogebra porque es un software muy amable que no requiere grandes y extensos tutoriales para poder usarlo y es el que manejamos muchos profesores actualmente, sin embargo a los alumnos se les permite utilizar el graficador con el que se sientan más cómodos o el que su dispositivo pueda soportar según su capacidad o su sistema operativo. Las funciones trigonométricas siempre han sido consideradas difíciles según los comentarios de los mismos alumnos; por esto se tomó la decisión de trabajar con ellas, diseñamos clases con duración de 50 minutos, en las que los alumnos debían llevar un dispositivo electrónico de acuerdo a sus posibilidades podía ser un Smart phone, lap top, tabletas, Ipad, Ipod, etc., la clase incluye una explicación breve del tema que es una introducción sobre las aplicaciones de las Funciones trigonométricas, quedaron gratamente sorprendidos de la utilidad de las mismas y que aunque en sus carreras probablemente no volverían a verlas, era interesante conocer más sobre ellas. Los profesores les mostramos instrumentos y aparatos que utilizan estas funciones.

Con una motivación positiva para aprender les pedimos que en sus dispositivos abrieran la aplicación del graficador y que graficaran diferentes expresiones por ejemplo una línea recta, una parábola e iniciamos con las trigonométricas. Se formaron equipos de tres alumnos para trabajar de manera colaborativa, debían comparar las gráficas entre sí para verificar que estuvieran avanzando adecuadamente. Analizarían las funciones de dos en dos (seno con coseno, tangente con cotangente, secante con cosecante).

En la primera parte de esta estrategia, tenían que graficar fue la función seno, por ser la primera que conocen, la senoide tiene un comportamiento muy parecido a la cosenoide, por lo que se les pidió graficaran en el mismo plano cartesiano también la cosenoide de diferente color que la senoide para distinguirlas, tomaron una foto, y la llevaron a la aplicación Skitch donde a cada curva le pusieron nombre "Función seno", "Función coseno", indicaron su amplitud (que para ambas curvas coincide), identificaron lo que es el desfase y cómo se ve en la gráfica y el periodo, todas estas características las marcaron en las fotos.

Identificaron también su dominio al darse cuenta que inician en el infinito negativo y termina en el infinito positivo, al fin entendieron a lo que se refiere un intervalo de este tipo y gráficamente que significa, compararon ambas curvas en la misma gráfica y entendieron también a que se refiere que sean cíclicas.

Decidimos analizarlas de esta manera ya que consideramos que al compararlas les permitiría entender la relación que tienen y las características que comparten, en la clase se solicitó que por equipo elaborarían un cuadro comparativo de ambas funciones, esto les permitió darse cuenta de que son muy similares.

Descripción de herramientas TIC incorporadas a la planeación didáctica

En esta actividad los materiales que requiere el alumno son: dispositivo electrónico con sistema operativo IOS, Android o Windows, con el que el alumno esté familiarizado, aplicaciones gratuitas como Geogebra, Skitch, Evernote, deberán consultar aplicaciones de las funciones trigonométricas antes de comenzar la secuencia didáctica, no se les solicita reporte alguno ya que es para que el alumno se interese en el tema y muestre menos renuencia al análisis y estudio de las funciones en cuestión.

Descripción detallada de las actividades

Debían ponerle el nombre de cada uno de los integrantes del equipo y enviarla al correo electrónico del profesor donde serían revisadas con una lista de cotejo. Con este archivo debían enviar una reflexión individual que incluyera lo observado y lo que consideraban más relevante del tema revisado en clase.

Como segunda fase debían graficar la función tangente y la cotangente aquí identificaron además del periodo y el desfase, el concepto de función creciente y decreciente por esto se les pidió que las graficaran en el mismo plano cartesiano y observaran ahora el comportamiento de estas funciones, ya que la función tangente es creciente y la cotangente es decreciente, en estas gráficas pudieron identificar una función discontinua en el campo de los números reales, donde se encuentran esas discontinuidades y también el concepto de asíntotas verticales.

Podría sonar presuntuosa la cantidad de conceptos que se pueden mostrar en una gráfica, sin embargo llevándolos de la mano, cada uno con su gráfica, los alumnos sí pueden identificar todos éstos elementos ya mencionados.

Nuevamente tomaron una foto y la editaron en Skitch, colocando los nombres de cada una de las características de las gráficas. Ahora se les pidió que por equipo, escribieran un documento colaborativo en Google Drive, donde explicaran estos conceptos y el comportamiento de las gráficas y sus posibles conclusiones, el documento debía ser compartido con su profesor para poder evaluar su avance y las aportaciones de cada uno de sus integrantes.

En una tercera fase debían graficar ahora la secante y la cosecante en un mismo plano cartesiano como las actividades anteriores, nuevamente identificaron desfase y periodo, asíntotas verticales y un aspecto muy interesante fue el rango, ya que identificaron desde donde inicia un intervalo, marcaron cuál es el conjunto de valores considerado como el rango de estas dos funciones y fue muy grato para ellos identificar a lo que se refiere el término “desde” en un intervalo y lo identificaron gráficamente, por lo que se dieron cuenta de la utilidad de analizar las gráficas.

En la cuarta fase graficaron la función seno, la función arco seno y la función identidad en el mismo plano cartesiano, lo que les permitió observar el concepto de función inversa y también la relación con la función identidad, por lo que notaron la necesidad de acotar intervalos para cumplir con las

características que una función debe cumplir, para ser función y para tener función inversa esto es debe ser inyectiva y suprayectiva lo que llamamos biyectiva.

Todavía esta estrategia nos permitió hacer una quinta actividad donde ahora graficaron las multiplicaciones de éstas funciones, graficaron $f(x) = \sin(x) \csc(x)$, $f(x) = \tan(x) \cotg(x)$, $f(x) = \cos(x) \sec(x)$. Observaron el comportamiento de las funciones en la gráfica y se maravillaron ya que pudieron ver el origen de la función constante; que se presenta al tener como resultado de la multiplicación de recíprocas $f(x) = 1$.

Entre las herramientas TIC que se usaron por el docente y los alumnos están el Geogebra, Skitch y Google Drive. El profesor en cada clase verificó el avance adecuado de los alumnos en el tema al proyectar las imágenes en el cañón, usó las mismas herramientas que los alumnos ya que muchos de ellos no están familiarizados con ciertas aplicaciones, lo que es innegable es el hecho de que con disposición y motivación pueden aprender muy rápido no sólo el manejo de las aplicaciones sino de los contenidos también.

El Geogebra se puede descargar en varios dispositivos sin embargo cada quien puede graficar con la aplicación con la que se sienta más familiarizado, lo que perseguimos es que el alumno visualiza a las funciones trigonométricas y no centre el tema con sus habilidades de construcción de la gráfica sino con el análisis de la gráfica, sus elementos, su comportamiento y su pregunta clásica ¿y qué pasa si...?.

Ya que varios alumnos inclusive empezaron por iniciativa propia a mover las ecuaciones y observar que pasaba con las gráficas.

Podemos analizar también el comportamiento de estas funciones si se multiplican por una constante, o si se les suma una constante o si cambia el argumento, y que pasaría si ahora incluimos un signo negativo en estas funciones, se pueden observar los cambios que se provocan al hacer estos simples movimientos y con esto ellos se dan cuenta de la relevancia de cuidar los signos, sino se respetan las cosas pueden cambiar completamente por lo que los objetivos ya no se alcanzarán como se proyectaron.

Descripción de la experiencia de aplicación

Dentro de los logros que podemos mencionar es que los alumnos mostraron mayor motivación dentro del aula, desde ese momento y hasta que finalizó el año escolar, queremos aclarar que esta actividad no nos llevó todo el año, lo que sucede es que se motivaron lo suficiente para aceptar los contenidos de Matemáticas aunque evidentemente no todos fueron abordados con el uso de TIC, ya que ponían menos pretextos e intentaban hacer sus tareas, mostraban mayor disposición y apertura al aprendizaje; también notamos la adecuada remoción de conocimientos previos, ya que conforme avanzaba la actividad con uso de TIC varios chicos se iban acordando de lo que habían visto en el ciclo anterior, esto sirvió para diagnosticar realmente el nivel de conocimientos, ya que para algunos existían conocimientos previos pero para otros aparentemente no existía algún bagaje previo, por lo que teníamos que empezar de cero;

y para esto nos sirve la tecnología ya que podemos optimizar el tiempo de las actividades necesarias, ya sea para nivelar o para reforzar conceptos vistos o que se le dificulten al alumno.

Referente al aprendizaje de los contenidos en cuestión podemos hablar de que al final de la unidad lograron verbalizar las características principales de las funciones analizadas con TIC, también se les aplicó un examen objetivo con reactivos en los que debían describir o definir los conceptos vistos o bien elaborar a mano alzada las gráficas, indicando amplitud y desfase, en reactivos con gráficas debían identificar asíntotas, dominio, rango y si la función era creciente o decreciente, continua o discontinua., los resultados de este examen fueron muy buenos, esto quiere decir que los alumnos acreditaron en su totalidad y esta es una buena señal, en otro momento haremos un examen diagnóstico con el que podamos contrastar los resultados al final de la actividad.

Cabe mencionar que también logramos que al final del curso, a 6 meses de haberlo revisado recordaban alguna información de las gráficas y lo asociaban con colores, flechas, huecos, rayas, etc., palabras que ellos mismos dijeron al cuestionarlos sobre lo que recordaban de la actividad.

Se espera que podamos efectuar actividades de la misma naturaleza, de tal manera que logremos mayores aprendizajes y se puedan ampliar a otros temas que les cuestan trabajo entender o aprender.

Los alumnos podrán graficar las diferentes funciones trigonométricas y compararlas en el mismo plano cartesiano, comprobar operaciones con funciones y analizar también características de las mismas como amplitud, periodo, desfase, dominio, imagen, asíntotas, etc.

Cada alumno logra graficar las funciones, marcarlas y analizar su comportamiento, se alcanzan los objetivos planteados al inicio que son que el alumno analice las funciones trigonométricas y comprenda su comportamiento. Sabemos que lograr que el alumno comprenda es un poco complicado pero podemos esperar que reconozca, identifique, grafique, compare, analice, deduzca características de las funciones. Sobre todo que visualice el comportamiento, utilice sus conocimientos previos y construya nuevos conocimientos utilizando las explicaciones en clase.

Se puede mencionar que al inicio fue difícil para los jóvenes utilizar las aplicaciones, ya que no estaban familiarizados con ellas, la realidad es que a pesar de ser nativos digitales, les gusta aprender sobre sus dispositivos y darles una utilidad más práctica dirigida hacia la escuela. Esto lo manifestaron ellos al darse cuenta que requieren revisar tutoriales o apoyarse con sus pares.

Ejemplo de trabajo con los alumnos

1)

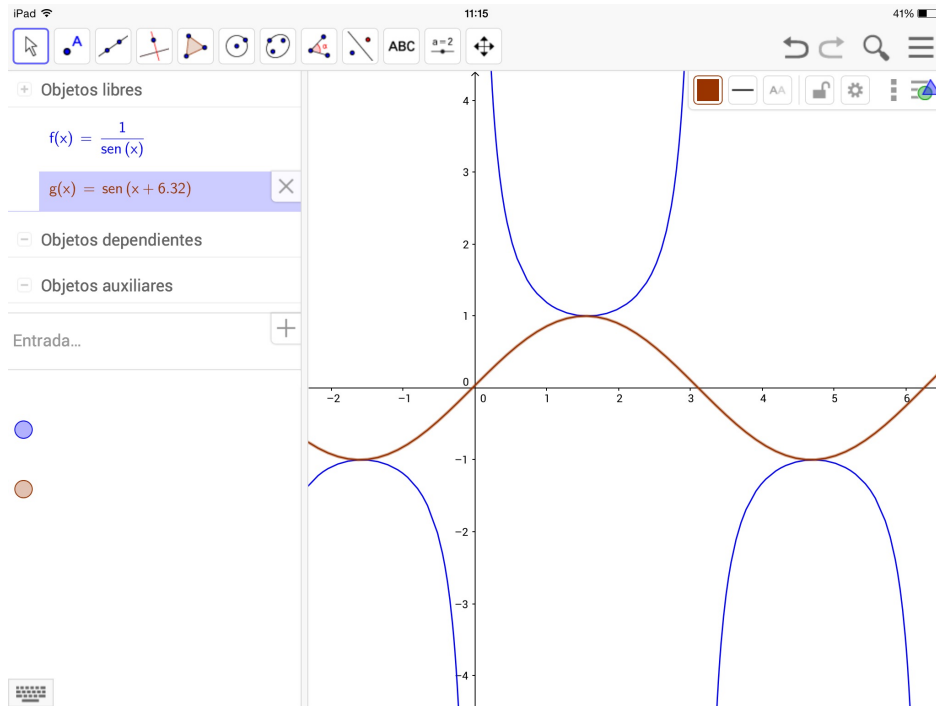


Figura 1. Gráfica de la senoide y la cosecantoide

2)

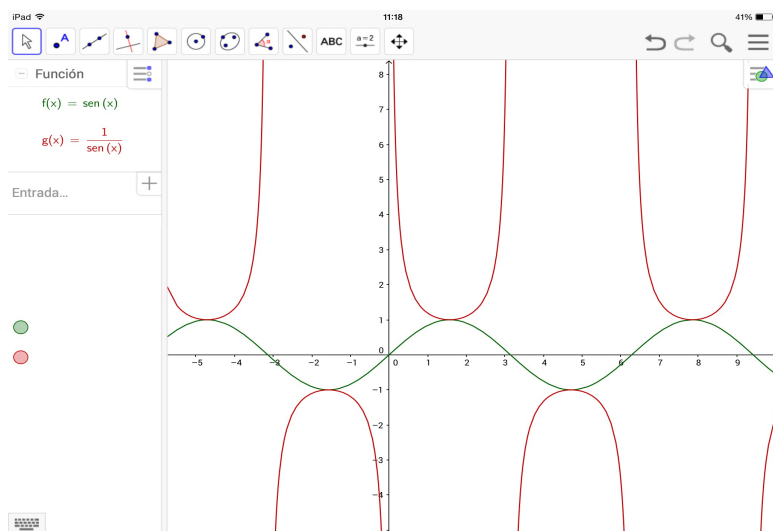


Figura 2. Gráfica de la senoide y la cosecantoide

Conclusiones

Para utilizar herramientas TIC necesitamos docentes capacitados, actualizados y formados en ésta área, que dediquen tiempo suficiente a la planeación de estas actividades que a nuestro juicio y por la experiencia vivida son potencialmente significativas. No siempre es fácil aprender a manejar las aplicaciones o dedicarle el tiempo que requieren, se necesita diseñar herramientas de evaluación acordes a estas actividades.

Se lograron aprendizajes significativos en los alumnos de nivel medio superior de área 3 con poco interés por la asignatura de Matemáticas ya que mostraron entusiasmo, compromiso y hasta gusto al realizar las tareas encomendadas. Por lo que podemos inferir que el uso adecuado de TIC en el aula es motivante para el alumno aún cuando no sea de su especial interés.

Esta estrategia puede utilizarse en diferentes asignaturas tanto de Matemáticas como en otras, lo que se necesita es desarrollar la planeación con las actividades adecuadas al programa de estudios de cada signatura.

Los dispositivos móviles pueden utilizarse en el aula con fines académicos y también recreativos, actualmente contamos con muchas aplicaciones que pueden adaptarse a las necesidades de los cursos, debemos equilibrar las actividades en el aula siempre procurando motivar a los alumnos a aprender.

Referencias bibliográficas

- Guy Brousseau. (1999). Educación y didáctica de las matemáticas. México, D.F.: Educación Matemática.
- César Coll. (2007). El constructivismo en el aula. España: Grao.
- Frida Díaz Barriga. (2003). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Carlos Zarzar. (1995). Temas de didáctica. Reflexiones sobre la función formativa de la escuela y el profesor. México: Grupo Patria.
- CAB. (2010). Conocimientos fundamentales para la Enseñanza Media Superior. Una propuesta de la UNAM para su bachillerato. 15 agosto 2016, de CAB UNAM Sitio web: http://www.cab.unam.mx/nucleo_con/confunda.html
- GEOGEBRA. (2016). Manual de Geogebra. 15 agosto 2016, de GEOGEBRA Sitio web: <http://wiki.geogebra.org/es/>

Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico con apoyo de cuestionarios en Moodle. Curso de Lógica matemática

Teresa Carrillo Ramírez

Facultad de Estudios Superiores Acatlán

teresacr71@yahoo.com.mx, teresacr71@gmail.com

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

El objetivo de la estrategia que se expone en este trabajo es desarrollar en el alumno el razonamiento lógico. Para ello se emplearon los cuestionarios de Moodle en combinación con problemas cotidianos que requieren de un análisis lógico para su planteamiento. Estos cuestionarios, resueltos de forma periódica, permiten ejercitar de forma constante el razonamiento del alumno al mismo tiempo que se le va moldeando de acuerdo al avance del curso de Lógica matemática. Esta estrategia está dirigida a alumnos del primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación, los cuáles ingresan con formaciones y perfiles muy heterogéneos en los cuales es imperativo desarrollar un razonamiento lógico y deductivo indispensable para su buen desempeño en las asignaturas de matemáticas y computación y, en general, del profesionista egresado de esta carrera. Mediante la implementación de esta estrategia se pudo comprobar que el uso de las TIC en combinación con un diseño apropiado de estrategias didácticas permite desarrollar habilidades de razonamiento en el alumno. Los resultados cuantitativos se obtuvieron a partir de evaluaciones al inicio y al final del curso y los cualitativos al observar el desempeño del alumno en asignaturas como Programación y Álgebra Superior.

Palabras clave: Cuestionarios en Moodle, razonamiento lógico, estrategias de enseñanza, lógica matemática.

Introducción

Cuando un matemático o un científico de la computación desean ofrecer una demostración, debe utilizar un sistema de lógica, sin embargo no es suficiente conocer las fórmulas o las técnicas de la misma, se requieren habilidades, como la iniciativa y la creatividad, que no se pueden aprender en un libro (Grimaldi, 1998). En la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación se incluyen, tanto en el perfil de ingreso como en el de egreso, estas habilidades, las cuales se deben desarrollar en el alumno para un buen logro en los objetivos de las distintas asignaturas. Es por lo anterior, que la asignatura de Lógica Matemática adquiere especial relevancia, ya que en ella se enseñan técnicas de demostración y se desarrolla una disciplina de razonamiento para analizar y deducir de forma estructurada y bajo un sistema de lógica.

Para lograr lo anterior es importante que el docente planee, diseñe y desarrolle estrategias de enseñanza aprendizaje. Así, tomando en cuenta que el aula ya no es sólo el escenario físico del aprendizaje, sino también un escenario comunicativo donde se aprenden algunas destrezas, hábitos y conceptos (Lomas, 2002); se desarrollaron materiales de apoyo a la clase presencial acompañados de cuestionarios (herramienta de Moodle) para desarrollar en el alumno la habilidad de la lógica de pensamiento con dos fines específicos: educar la forma de pensamiento y de resolución de problemas de forma deductiva y despertar un gusto por la modelación y el planteamiento de problemas (Barto & Weber, 2008).

Así, para el diseño de esta estrategia se contemplaron: un ambiente b-learning (en Moodle y presencial), materiales y actividades, entre los cuáles se encuentran los cuestionarios “de problemas” semanales, cuyas características propiciaron en el alumno el desarrollo de las habilidades antes mencionadas, poniendo especial atención a los factores de comunicación.

Desarrollo

Contextualización

Actualmente los alumnos de nuevo ingreso están familiarizados con el uso de herramientas tecnológicas como las redes sociales, el internet, los teléfonos celulares, las tabletas y las computadoras. Esto, en conjunto, da las condiciones para que el profesor forme a los jóvenes para un uso culto, crítico e inteligente de la información que se vehicula a través de las múltiples herramientas y redes de naturaleza digital (Area & Garro, 2012). Es en este sentido que se decidió utilizar la plataforma Moodle (SITE-educa, gauss.acatlan.unam.mx) para desarrollar en el alumno un razonamiento lógico al mismo tiempo de fomentarle una disciplina de estudio.

El curso de Lógica Matemática tiene como objetivo general: “El alumno analizará los conceptos y teoremas de la lógica tanto del cálculo proposicional como la lógica de predicados para su posterior aplicación en las matemáticas y la computación” (UNAM, 2013). Lo más importante de este es que hace énfasis en su aplicación a las matemáticas y la computación, es decir todas las asignaturas de la carrera. En forma implícita lo que se espera lograr es que el alumno adquiriera una forma de pensamiento

estructurada y formal, pero enriquecida de iniciativa y creatividad, lo cual solo se logra con formación en conocimientos y conceptos y con la práctica.

Estrategia enseñanza-aprendizaje

La enseñanza genera situaciones de aprendizaje y no simplemente una transmisión del conocimiento, por lo que este proceso tiene objetivos como:

- Precisar claramente los objetivos y los contenidos que ha de dominar el alumno.
- Planificar secuencia y ritmo.
- Evaluar el proceso de aprendizaje.
- Considerar al profesor supervisor, facilitador y fuente de actividades e informaciones (Duart & Sangrá, 2004)

Asimismo, al hablar de un ambiente b-learning, con apoyo de Moodle y trabajo auto-regulado por parte del alumno, es necesario combinar los métodos de la enseñanza tradicional y virtual, lo que requiere crear una nueva metodología que permita adecuar contextualmente las nuevas herramientas (Leño, 2007), en este caso los cuestionarios.

Para lo anterior se diseñó, desarrollo y aplicó una estrategias de enseñanza-aprendizaje, entendiéndose ésta como una línea de acción que orienta y coordina un conjunto de actividades hacia una meta de aprendizaje claramente establecida (Herrera Batista, 2004). De manera general los elementos por cada tema fueron las siguientes:

- Exposición del tema en clase presencial.
- Disposición en la plataforma Moodle de materiales de apoyo o adicionales como artículos o sitios web para enriquecer y diversificar lo visto en clase.
- Cuestionario (actividad Moodle) de *reforzamiento* y análisis, para reafirmar el tema que incluyen ejercicios y preguntas de concepto y análisis.
- *Problemas* semanales, también cuestionarios en Moodle, con la finalidad de ejercitar y moldear la forma de razonamiento.

Como puede verse, los cuestionarios de Moodle se emplearon con dos objetivos distintos. En los cuestionarios de *reforzamiento*, como fueron llamados, el objetivo es repasar la parte forma vista en clase, analizar y construir nuevo conocimiento a partir de los conocimientos previos. En estos cuestionarios es muy importante el orden.

En los cuestionario de problemas, el objetivo es la parte lúdica, si bien también tienen un valor en la calificación ésta es mínima, pero pretender aplicar lo teórico y formal a problemas “divertidos”, interesantes o de reto. A través de estos cuestionarios el alumno discutirá con sus compañeros, intercambiando ideas y opiniones pero como una distracción o juego.

La estructura general del curso en Moodle para cada uno de los temas puede observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la cual muestra la apariencia en la plataforma del tema 2.

Esta estrategia pretende aumentar la significatividad de aprendizaje del alumno que en su proceso de aprendizaje, y mediante ciertos mecanismos autorregulatorios, puede llegar a controlar el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio (Díaz-Barriga & Hernández, 2002, p. 48). Es importante tener presente que el individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos, es así que las estrategias deben estar orientadas a facilitarle dicha interacción.

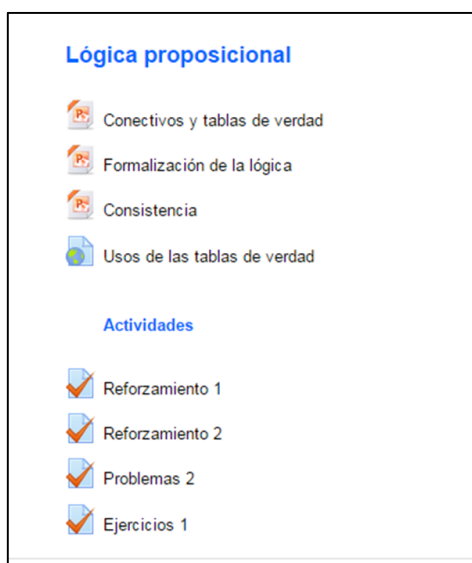


Figura 1. Estructura de cada tema en Moodle

Es decir, dichos objetos deberán aparecer en un problema o situación real y no en ejercicios que carezcan de contexto (Castillo, 2008), por lo que se buscaron problemas (preguntas de los cuestionarios) que trataran sobre situaciones cotidianas a ser modeladas por el alumno. Entonces, el objetivo de los cuestionarios fue promover el desarrollo de habilidades del pensamiento al mismo tiempo que se administraron los recursos atencionales y motivacionales de los alumnos. Las características de los cuestionarios para lograr este objetivo se muestran en la tabla 1

Tabla 1 Características de los cuestionarios de problemas

Característica	Objetivo
Aplicación	Problemas o situaciones cotidianas que llevan al análisis y que los hagan atractivos.
Reflexión de conceptos	Propiciar el andamiaje y la transferencia
Retroalimentación	Guiar sobre el concepto a repasar y sobre los elementos que requieren mayor atención.
Pocas preguntas	El tiempo requerido para su solución no debe ser largo para no hacerlos pesados o tediosos.
Tres intentos permitidos	Dar la posibilidad de volverlos a pensar.

Disponibles durante una semana	Dar tiempo a la discusión y al análisis entre compañeros y/o docente.
Valor en la calificación	Hacerlos obligatorios.

En promedio, el alumno tuvo que realizar un cuestionario de problemas a la semana, con lo que además se pretende fomentar en ellos una disciplina de estudio. Es importante destacar que los conceptos a aplicar varían con respecto al avance del programa de la asignatura por lo que deberían responderse después de visto el tema. Asimismo, y a petición de los alumnos, algunos problemas se discutían y analizaban en clase. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta un fragmento de un cuestionario de problemas en el que se puede apreciar la naturaleza y estilo de las preguntas, las cuales deben resultar atractivas, incluso divertidas.

¿Qué enunciado expresa mejor el significado de esta frase de Ramón Gómez de la Sema: *No hay que tirarse desde demasiado alto para no arrepentirse por el camino?*

Seleccione una:

- a. Si te tiras desde muy bajo, entonces no te arrepentiras
- b. Si te tiras desde muy alto, entonces puedes arrepentirte
- c. Si te arrepientes, entonces te tirarás desde muy alto
- d. Si no te tiras, no te arrepentiras

¿Cuál es la negación lógica del siguiente enunciado *Los niños y los borrachos dicen la verdad?*

Seleccione una:

- a. Hay niños o borrachos que no dicen la verdad
- b. Los que no son niños ni borrachos no dicen la verdad
- c. No hay niños y borrachos que no dicen la verdad
- d. Los que no dicen la verdad no son niños o borrachos

Un día Mafalda estaba indecisa entre pedir pastel de fresa o pastel de higo, y dice: *"Pediré pastel de higo, si en caso de pedir pastel de fresa entonces pido también pastel de higo"*. Manolito le contesto: *"Todo lo que has dicho es que pedirás alguno de los dos pasteles y tal vez los dos"*. ¿Qué sigue de lo anterior?

Seleccione una:

- a. Tiene razón Manolito
- b. Mafalda no pedirá pastel
- c. No tiene razón Manolito
- d. Mafalda pedirá los dos pasteles

Figura 2 Ejemplos de preguntas en un cuestionario de problemas

Es importante destacar que esta estrategia implica una comunicación pedagógica que apunta a tres importantes resultados: la creación de un ambiente que favorezca el aprendizaje, la optimización de la

actividad de estudio y el desarrollo de las relaciones alumnos y profesor y el colectivo de los estudiantes, en grupo (Valiente-Márquez, Ruiz-González, Lovera-González, & Hernández-Valmaña, 2014).

Por otro lado, los *cuestionarios de reforzamiento* tienen como objetivo aclarar y reafirmar los conceptos que son necesarios para la solución de los problemas, en la **Tabla 2** se muestran las características de los cuestionarios de reforzamiento.

Tabla 2 Características de los cuestionarios de reforzamiento

Característica	Objetivo
Preguntas de emparejamiento o de opción múltiple	Ser sencillos para no generar angustia en el alumno ni apatía para resolverlos.
Tres intentos permitidos	Dar la posibilidad de repasar notas del curso y mejorar el entendimiento.
Retroalimentación	Aclarar o enfatizar algunos conceptos.
Disponibles durante una semana	Dar posibilidad de que el alumno organice su tiempo.
Valor en la calificación	Hacerlos obligatorios.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de pregunta de los *cuestionarios de reforzamiento*, que como su nombre lo dice son para reforzar los conceptos vistos en clase y cuyo entendimiento es indispensable para la solución de los problemas.

Los siguientes enunciados se refieren a los diferentes tipos de conectivos lógicos, con los cuales podemos formar proposiciones moleculares tan complejas como se deseen. Elije el conectivo que corresponda.

Se trata del conectivo primitivo binario

Se emplea cuando se puede dar una u otra situación pero no las dos al mismo tiempo

Es equivalente a la contrapositiva

Si las proposiciones involucradas tienen el mismo valor de verdad, entonces este conectivo nos da verdadero

Se trata de un conectivo primitivo unario

Es conocido como conectivo de incompatibilidad

Conectivo que necesita que todas las proposiciones atómicas de la fórmula sean verdaderas para que la fórmula sea verdadera

Conectivo que sólo es falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso

Una proposición verdadera es suficiente para que la fórmula sea verdadera

Puede interpretarse como la negación de la disyunción

Figura 3 Ejemplo de pregunta en un cuestionario de reforzamiento

Resultados

La aplicación de la estrategia que aquí se presenta fue durante el semestre 2015-1, ya que el plan de estudios vigente tuvo su primera implantación en el semestre 2014-1, por este hecho es que se compararon los índices aprobación/reprobación en estos periodos, lo cual se presenta en la *Figura* en donde puede observarse una mejora significativa en el índice de aprobación para el período 2015-1, en el que se aplicó el uso de los cuestionarios mediante la plataforma Moodle.

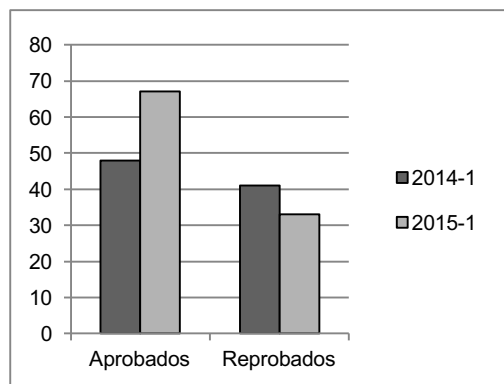


Figura 4 Comparativo en índices de aprobación/reprobación
(Actas periodos 2014-1 y 2015-1)

Sin embargo, y lamentablemente, cuando se aplicó la estrategia de los cuestionarios no se planteó como investigación o caso de estudio por lo que no se diseñaron estrategias de medición de resultados pertinentes.

Por otro lado los resultados cualitativos tienen que ver con las conductas y desempeños observables aunque no medibles entre los que se pueden mencionar:

- La calificación promedio de los alumnos (que realizaba los cuestionarios) fue mejorando ligeramente a pesar de que el grado de dificultad iba aumentando.
- Las discusiones en clase sobre algunos de los problemas se convirtieron en una actividad cotidiana lo que permite generar un aprendizaje significativo en los alumnos participantes.
- Algunos alumnos externaron su interés en participar en la Olimpiada Internacional de Lógica, en el equipo de algoritmia de la carrera, así como en las aplicaciones de la lógica que tienen que ver con inteligencia artificial y programación.
- Mejora en su desempeño en materias como programación y algebra superior, esto expresado por los mismos alumnos y sus profesores.

Y finalmente, para mí como docente me permite identificar los tópicos que tienen mayor dificultad para los alumnos, aquellos por los que muestran mayor interés y aquellos en los que debo poner especial atención por su relación con algebra superior en lo referente a las demostraciones, área en la cual los alumnos presentan mayores deficiencias.

Conclusiones y aportes del trabajo

En la estrategia aquí presentada: El uso de los cuestionarios de Moodle para desarrollar en el alumno un razonamiento lógico estructurado se pudieron detectar aspectos que merecen un análisis detallados y sobre los que se seguirá trabajando, el primero de ellos nos traslada a la discusión de que algunas herramientas tecnológicas son conductistas, ya que la enseñanza se reduce a preparar y organizar los reforzamientos que facilitan la adquisición de los esquemas y tipos de conducta deseados (Ramas Arauz, 2015, p. 95), en este sentido los *cuestionarios de reforzamiento* pueden verse como un instrumento conductista ya que si el alumno se disciplina y los resuelve regularmente obtendrá mejoras en su calificación, es por eso que toman especial relevancia el tipo de preguntas (problemas) que se incorporan en los *cuestionarios de problemas* para que sean éstas las que inviten al análisis y la discusión durante la clase lo que convierte esta estrategia en socio-constructivista que produce el aprendizaje significativo y en este caso una modificación de la estructura de razonamiento.

Desde un punto de vista abstracto, para crear modelos matemáticos capaces de fenómenos que observamos; tener los cuestionarios, ejemplos y situaciones de la vida cotidiana permitieron al alumno obtener un aprendizaje significativo, al mismo tiempo que generó en él un análisis estructurado de los problemas que a su vez se reflejó en la apropiación de una metodología en su razonamiento que le permitirá desenvolverse mejor en las asignaturas que requieren este tipo de pensamiento.

Como principales aportaciones del trabajo se pueden mencionar

- Combinación de materiales en línea (recursos) con actividades (cuestionarios) orientados a una modificación en las estructuras del razonamiento.
- La elaboración de preguntas sencillas⁸ pero con aplicación que promueven el análisis y discusión grupal.
- El uso de la plataforma Moodle como una herramienta que guía al alumno en su proceso de aprendizaje.

Es importante mencionar que esta experiencia requiere una mayor formalización en su investigación a partir de métodos de evaluación tanto del aprendizaje como de las calificaciones obtenidas.

Referencias

- Area, M., & Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista española de documentación científica*, 46-74.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología Educativa*. México: Trillas S.A.
- Barto, C., & Weber, J. (2008). El déficit en formación lógico-formal como factor de riesgo en el desempeño en Informática. *Latin American and Caribbean Journal of engineering education*, 19-33.

⁸ Algunas de las preguntas empleadas fueron tomadas de <http://www.academiamexicanadelogica.org/material-de-estudio>

- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? En M. Carretero, *Constructivismo y educación* (págs. 20-26). México: Progreso.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC's en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 171-194.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- de León Rodríguez, M. J. (2009). *“La teoría del conocimiento en la educación superior”*. Guatemala: de leon rodriguez melvin jeannette .
- Díaz-Barriga, & Hernández, R. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- Duart, J., & Sangrá, A. (2004). *Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior*. Obtenido de <http://colegiosonlinecolombia.com/boletines/Formacion%20universitaria.pdf>
- Educatic - UNAM. (14 de may de 2016). *Manual: Inscripción de alumnos a la plataforma Moodle*.
- Educatic - UNAM. (15 de may de 2016). *Plataforma Moodle*; Obtenido de <http://formacion.educatic.unam.mx/diplotach6/course/view.php?id=37>
- Facebook. (18 de may de 2016). *Conceptos básicos sobre los grupos de Facebook*. Obtenido de <https://www.facebook.com/help/162866443847527/>
- Facebook. (15 de may de 2016). *Configuración y herramientas de privacidad básicas* . Obtenido de <https://www.facebook.com/help/325807937506242/>
- Giancolli, D. (2006). *Física (6 ed.)*. (6a ed.). México, D.F.: Prentice Hall/Pearson.
- Grimaldi, R. (1998). *Matemáticas discreta y combinatoria*. México: Prentice Hall.
- Herrera Batista, M. A. (Diciembre de 2004). *Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo*. Recuperado el Agosto de 2015, de Revista Interamericana de Educación: <http://www.rieoei.org/deloslectores/821Herrera.PDF>
- Hewitt, P. G. (2007). *Física Conceptual (10 ed.)*. México: Pearson Educación.
- Leão, M. B. (2007). *Multiambientes de aprendizaje en entornos semipresenciales*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000800008
- Lomas, C. (2002). *El aprendizaje de la comunicación en las aulas*. Barcelona, España: Paidós.
- Mager, R. F. (1967). *Formulación operativa de objetivos didácticos*. Madrid: Marova.
- Manso, M., Pérez, P., Libedinsky, M., Light, D., & Garzón, M. (2011). *Las TIC en las aulas*. Buenos Aires, Argentina: Paidós SAICF.
- Mendoza, Á. (14 de may de 2016). *Normas_de_etiqueta_en_Internet (PDF)*. Obtenido de <http://mercadeoglobal.com/articulos/articles/14/1/Normas-de-etiqueta-en-Internet---Netiquette/Pagina1.html>
- OCDE. (2013). *Panorama de la Educación 2013*. México: OCDE.
- Pérez M., H. (2014). *Física general (4a. ed.)*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Ramas Arauz, F. (2015). *Las TIC en la educación. Escenarios y experiencias*. México: Ediciones Díaz Santos.
- Sears, F., Zemansky, Young, H., & Freedman, R. (2013). *Física universitaria 2 (13a. ed.)*. México D.F.: Pearson Educación de México.
- Tippens, P. E. (2011). *Física: conceptos y aplicaciones (7a. ed.)*. México, D.F.: Interamericana McGraw-Hill.
- UNAM, F. A. (2013). Plan de estudios de la Licenciatura en matemáticas aplicadas y computación.

Valiente-Márquez, Ruiz-González, Lovera-González, & Hernández-Valmaña. (2014). *Una alternativa de comunicación educativa, empleando nuevas técnicas en el proceso enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Física y Matemáticas en la enseñanza semipresencial de la carrera de Informática*. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.667.7477&rep=rep1&type=pdf#page=63>

Moodle en el Bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria

La experiencia en el Plantel 9 “Pedro de Alba”

Verónica Jiménez Villaneva

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 9 “Pedro de Alba” UNAM

verónica.jimenez@enp.unam.mx

Sergio Antonio Gómez Domínguez

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 9 “Pedro de Alba” UNAM

serfio.gomez@enp.unam.mx

César Francisco Ramírez Medina

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 9 “Pedro de Alba” UNAM

cesar.ramirez@enp.unam.mx

Línea temática: Experiencias docentes de uso de TIC en el aula.

Resumen

El **Proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA MOODLE PLANTEL 9 “PEDRO DE ALBA”** fue aprobado para su realización en la Convocatoria 2015 de los Proyectos Nuevos de la Iniciativa para Fortalecer la Carrera Académica en el Bachillerato de la UNAM INFOCAB, a través de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). En estas líneas se presentan los objetivos trazados para su desarrollo y los avances obtenidos.

En definitiva, la plataforma *Moodle* es el recurso protagónico de este proyecto. Derivado del proceso del mismo, se impartirán seminarios para profesores y talleres para estudiantes sobre programas de cómputo como *Word*, *PowerPoint*, *Prezi*, editores para videos *Movie Maker* y *ProShow Producer*, por solo citar algunos.

La población que resultará beneficiada con la implementación de la plataforma *Moodle*, es la comunidad del Plantel 9 “Pedro de Alba” de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), la cual alcanza un promedio de seis mil estudiantes entre los turnos matutino y vespertino.

Con este proyecto se busca poner a disposición de los académicos del Plantel 9 de la ENP, una herramienta que sea de utilidad y apoye las clases presenciales, promoviendo un aprendizaje significativo, así como el trabajo individual y colaborativo entre los estudiantes.

Palabras clave: ENP. Bachillerato. INFOCAB. *Moodle*.

Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha buscado en años recientes que su comunidad emplee las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en diversos ámbitos, el académico no puede ser la excepción. En un esfuerzo por conseguir este objetivo, se promovió la creación de *Hábitat Puma*, a través del cual se han desarrollado diversos proyectos con TIC, en especial actualizar a la comunidad académica y estudiantil en el uso didáctico de esos recursos.

La propuesta de una educación en línea, con carácter de semipresencial, fue bien recibida entre los universitarios y varios profesores decidieron tenerla como una alternativa para complementar sus clases dentro del aula. No obstante, otros docentes han abandonado sus aulas virtuales o se han resistido a utilizarlas ya que en ocasiones no pueden resolver inconvenientes técnicos que suelen presentarse; el hecho de no contar con una asesoría presencial los ha hecho prescindir de una herramienta que puede ser muy útil en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por ello, un grupo de académicos y técnicos académicos en cómputo en el Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP, decidieron sumar a este objetivo primordial para la Institución y tener una plataforma *Moodle* apoyada por un proyecto INFOCAB de la DGAPA, cuyo objetivo es dar servicio inmediato a académicos y estudiantes, no solo con un acompañamiento técnico, también con actualización constante para ambos. En estas líneas se exponen los objetivos y logros del Proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA *MOODLE* PLANTEL 9 “PEDRO DE ALBA”, además de hacer una evaluación de lo que se ha logrado en año y medio de trabajo.

El Proyecto *Moodle* en la ENP 9. Objetivos, desarrollo y evolución.

Un reto al que se ha enfrentado la educación en los años recientes, es el de utilizar TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La UNAM ha buscado diversos mecanismos para implementarlas: materiales didácticos, espacios presenciales y virtuales entre muchos más.

Hábitat Puma ha sido un gran apoyo para profesores y estudiantes, permitiendo su actualización y otorgando diversas herramientas para complementar el trabajo que se desarrolla en las aulas: la capacitación con cursos y talleres en casi todas las dependencias de la UNAM, la constante oferta de Diplomados que instruyen a los docentes a utilizar de forma didáctica las TIC, son solo algunas de sus aportaciones. (vid. Numeralia-*Hábitat Puma*, 2016)

Se considera que una de las más destacadas que *Hábitat Puma* ofreció en sus inicios, fue la plataforma *Moodle*, lo que permitiría a los académicos tener una alternativa que no era habitual: *la educación semipresencial*. *Moodle* proporciona al docente una opción viable para optimizar sus clases presenciales, además de tener un registro de actividades, tareas e incluso exámenes, sean de carácter individual o en equipos, además de verificar las entregas realizadas con puntualidad y en los tiempos establecidos.

Es importante destacar la disposición del equipo de *Hábitat Puma* para aclarar dudas y resolver cuestiones técnicas en el manejo de una plataforma *Moodle*, sin embargo, llegó un momento en que el profesor necesitó un acompañamiento técnico presencial que le permitiera consultar dudas o complicaciones que se presentaran, incluso, canalizar a sus estudiantes si es que tenían dificultades para subir sus archivos, realizar sus actividades, darse de alta o cambiar contraseña y en ocasiones el profesor no podía resolver esas dificultades. De estas inquietudes, surge la propuesta de contar con un proyecto en el Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP, de una plataforma *Moodle* que abarque una asesoría presencial de los técnicos académicos en cómputo implicados en el proyecto.

Por los argumentos anteriores, se consideró indispensable contar con un servidor que soportara una plataforma *Moodle*, y con ello, realizar un acompañamiento a académicos y estudiantes que hagan uso de ella; complementario al proyecto, se consideró la impartición de cursos y talleres de actualización sobre *Moodle* y diversos programas de cómputo.

Ante estas inquietudes y aprovechando los recursos que la misma UNAM ofrece a través de proyectos institucionales, se decidió efectuar una solicitud para la realización de un **Proyecto INFOCAB Convocatoria 2015**. Se presentó en septiembre de 2014 respaldándose en el **Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015** del entonces Rector José Narro Robles, en el cual se resaltaba la incorporación y uso de TIC en todos los ámbitos de la UNAM, buscando mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, y dar más opciones a los docentes para enriquecer sus actividades ante grupo (Narro, 2012). Nuestra propuesta al tener una plataforma *Moodle* en el Plantel 9 de la ENP, respaldaba los objetivos del Plan Institucional.

También se consideró el **Plan de Desarrollo 2010-2014** de la Directora General de la ENP, Maestra Silvia Jurado Cuellar; en el que se destacaba que las TIC son herramientas indispensables para la labor académica que se desarrolla en la ENP; en el Plan se reitera que se busca fomentar la actualización continua a profesores y estudiantes, la participación de los mismos en procesos y eventos de formación para la incorporación y uso de TIC, y la elaboración de materiales didácticos (Jurado, 2011). A partir de los trabajos con la plataforma *Moodle* en el Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP se puede colaborar para alcanzar estos objetivos.

Considerando que a partir de 2015 el Rector Enrique Luis Graue Wiechers entró en funciones, se revisó su **Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019** y se ha corroborado que uno de los programas estratégicos dispuestos en el documento es el relativo a «*el acceso, uso, aplicación y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación para la mejora del ejercicio y cumplimiento óptimo de las funciones sustantivas de la Universidad, así como al uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para las actividades educativas.*» (Graue, 2015:11)

Además, la Maestra Silvia Jurado Cuéllar, Directora General de la ENP, encabeza a la institución por un segundo periodo, por ello se renovó el **Plan de Desarrollo 2014-2018**. Esbozado a través de *Líneas de*

desarrollo y proyectos, el rubro I. Docencia y calidad educativa, aborda en el Proyecto 1.3 Desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías en el aula, «actualizar y mejorar la infraestructura de red y equipos de cómputo de los planteles para incrementar el uso de recursos y materiales en línea para hacer más eficientes los procesos académicos y los administrativos.» (Jurado, 2014:22)

Las actualizaciones de los Planes Institucionales reiteran que el proyecto tiene fundamentos sólidos que permitirán favorecer los lineamientos y objetivos generales de la UNAM y de la ENP.

Objetivo general del proyecto

Implementar una Plataforma *Moodle* en la ENP 9 que permita el uso de las TIC en el proceso enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas que se imparten en el Plantel.

Objetivos particulares

- ✓ Obtener recursos materiales que permitan la adecuada implementación del proyecto.
- ✓ Configurar un servidor que alojará la Plataforma *Moodle* en el Plantel.
- ✓ Promover su uso entre la comunidad del Plantel 9 de la ENP, haciendo énfasis en que se contará con asesorías permanentes que permitirán implementar actividades de forma accesible como usuarios de la plataforma.
- ✓ Realizar seminarios y talleres para profesores y estudiantes para actualizarlos en el uso de *Moodle* y otros programas de cómputo.
- ✓ Asistir a eventos académicos para compartir e intercambiar experiencias de los académicos y técnicos académicos en cómputo del Plantel en el uso de la Plataforma.
- ✓ Realizar actualizaciones periódicas de las Plataforma para que los usuarios dispongan de las últimas novedades para desarrollar e implementar actividades pedagógicas.

Recursos utilizados para el Proyecto *Moodle* ENP 9

Una vez que se tuvo un dictamen favorable para la realización de este proyecto, quedo establecido de la siguiente forma:

Proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA MOODLE PLANTEL 9 "PEDRO DE ALBA"

Responsable académica: Lic. Verónica Jiménez Villanueva (Colegio de Historia)

Participantes:

Mtro. Armando Sánchez Novoa (Colegio de Letras Clásicas)

Lic. Sergio Antonio Gómez Domínguez (Técnico Académico en Cómputo)

Lic. César Francisco Ramírez Medina (Técnico Académico en Cómputo)

En un proyecto como el presentado, es importante la adquisición de bienes materiales que apoyen un desarrollo adecuado y se lleve a cabo en forma óptima. Gracias al apoyo económico del Proyecto INFOCAB, fue posible obtener recursos materiales, entregados entre los meses de abril y octubre de 2015, entre los que destaca un *Power Edge* que funciona como el nuevo servidor de la Plataforma *Moodle*.

Vale la pena mencionar el apoyo de la Dirección del Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP, que facilitó a los miembros del proyecto previo a la adquisición y entrega de los materiales, una computadora que se implementó como servidor provisional; con este CPU se iniciaron labores desde febrero hasta julio de 2015. Se montó la plataforma y funcionó para el primer Seminario Práctico de *Moodle* para Académicos de la ENP9. Se contaba con los avances de los profesores que habían tomado el seminario práctico, así como pruebas que el Mtro. Armando Sánchez Novoa había realizado. Desafortunadamente, una variación de voltaje dañó el disco duro del equipo durante el mes de julio y se perdió lo registrado; no se pudo sacar respaldo porque no se disponía de disco duro externo. No obstante, gracias al equipo de trabajo y a la recepción del servidor nuevo, fue posible tener la nueva plataforma *Moodle* a partir del mes de septiembre de 2015.

Una vez instalada la plataforma *Moodle* en el servidor, se han configurado los servicios con que cuenta la misma. Este posee capacidad para dar servicio a diez mil usuarios simultáneos, lo que permite abarcar el total de la comunidad del Plantel 9.

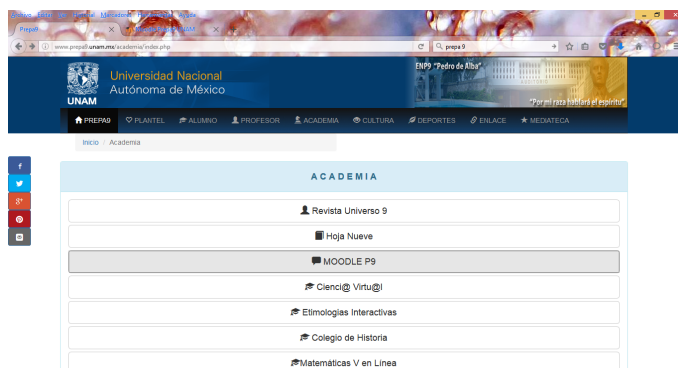


Figura 1. Ingreso a la plataforma *Moodle* desde la página web de la ENP 9 “Pedro de Alba”

Por otra parte, las reuniones de trabajo han sido fundamentales para los trabajos del proyecto; desde noviembre de 2014 se revisó lo presentado ante DGAPA y se hicieron los primeros esbozos para implementar la plataforma *Moodle* del Plantel 9 en caso de un visto bueno y asignación del monto del recurso financiero.

A partir de febrero de 2015 y con la autorización para desarrollar el proyecto, se recibió el citado apoyo de la Dirección del Plantel 9 “Pedro de Alba” y el Mtro. Armando Sánchez Novoa, que es parte del equipo de trabajo, propuso e inició la elaboración de actividades viables en las asignaturas de Lengua y

Literatura Española y Etimologías Grecolatinas. Por ello, se iniciaron pruebas con grupos de alumnos de la asignatura de Etimologías, que se imparte en el 5º año del bachillerato de la ENP con carácter teórico y categoría de obligatoria; estas acciones han permitido observar el funcionamiento del servidor, la plataforma y hacer los ajustes necesarios.



Figura 2. Pantalla plataforma Moodle. Curso Etimologías Grecolatinas del Mtro. Armando Sánchez Novoa.

En el 2016, se prepararon las actualizaciones de los contenidos para los Seminarios Prácticos dirigidos a académicos, que se impartieron durante el periodo interanual del ciclo escolar 2015-2016, en el mes de junio. Además, se revisaron los puntos destacados del proyecto para entregar los correspondientes informes a la DGAPA y a la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (DGENP).

Plataforma Moodle Plantel 9 “Pedro de Alba”

La plataforma inició trabajos en noviembre de 2015, a pesar de que ya era funcional desde septiembre. La dirección electrónica desde donde se puede ingresar es: <http://132.248.99.249/moodle/>



Figura 3. Página de inicio de la plataforma Moodle ENP 9

Durante el ciclo escolar 2015-2016, se abrieron espacios en la plataforma para los siguientes solicitantes: -Mtro. Armando Sánchez Novoa. En este momento, se encuentran en desarrollo los trabajos de tres plataformas:

- Concursos Interpreparatorianos.
- Literatura.
- Letras Clásicas. En esta última, es en la que se han realizado los trabajos de prueba con estudiantes.

-Programa Institucional *Dómino TIC/ENP/Hábitat Puma*. Para ello se diseñó un espacio en *Moodle* para el *Seminario del Programa Dómino TIC* en el Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP. El programa cuenta con cuatro coordinadores (dos en el turno matutino y dos en el vespertino), los cuales gestionaron el espacio con la responsable académica; atendieron a 38 académicos que realizaron diversas actividades con TIC en sus grupos. Los productos de estas actividades fueron presentados en las *Ferias de Alumnos y Académicos*, que se llevaron a cabo en el Plantel 9 de la ENP los días 24 de febrero y 2 de marzo de 2016, respectivamente. La relevancia de este programa institucional permite un trabajo colaborativo entre profesores a través de la plataforma y reciben retroalimentación sobre las diversas propuestas de secuencias didácticas de sus asignaturas. Gracias a la dinámica de los foros, pueden enriquecer y modificar las mismas para optimizar sus procesos de enseñanza y aprendizaje y con ello beneficiar a sus estudiantes.



Figura 4. Pantalla de inicio del Seminario Dómino TIC en la ENP 9

Al mismo tiempo, para fortalecer la difusión del proyecto, se han diseñado carteles sobre la Plataforma *Moodle* ENP9, los cuales se encuentran colocados en diversos espacios del Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP, buscando con ello que los académicos se acerquen con los participantes del proyecto y se involucren en el mismo.

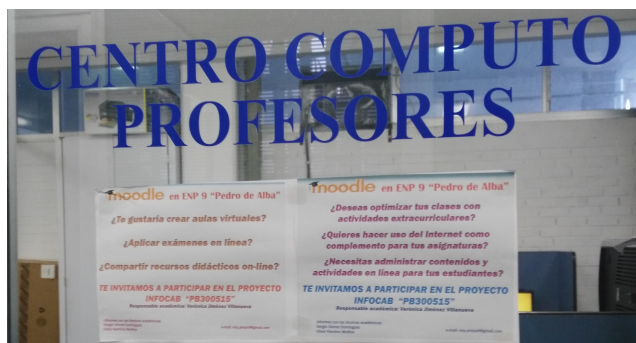


Figura 5. Difusión del proyecto en el Plantel 9.

Productos obtenidos hasta abril de 2016

A pesar de los inconvenientes técnicos, se logró tener en funcionamiento la plataforma *Moodle* y con ello dar servicio al programa institucional *Dómino TIC de la ENP* e iniciar diversas pruebas para el verificar el trabajo ante grupo.

De forma paralela se contempló la impartición de Seminarios a profesores para que asimilen el uso de la plataforma y conozcan las posibilidades de sus recursos. Se tienen considerados talleres para alumnos, promoviendo el uso de programas de cómputo que les permitan elaborar materiales útiles para diversas actividades en la plataforma y los temas de sus asignaturas.

Con esa propuesta, se inició la actualización de los profesores durante el periodo interanual del ciclo escolar 2014-2015, por lo que se efectuaron los siguientes Seminarios:

**Seminario Práctico de Moodle para Académicos de la ENP9. Proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA MOODLE PLANTEL 9 "PEDRO DE ALBA"*

Organizador y ponentes: Verónica Jiménez Villanueva, Sergio Antonio Gómez Domínguez, César Francisco Ramírez Medina.

Fechas: 15 al 19 de junio de 2015.

Duración: 20 horas

**Seminario Práctico de Elaboración de Videos para Académicos de la ENP9. Proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA MOODLE PLANTEL 9 "PEDRO DE ALBA"*

Organizador y ponentes: Verónica Jiménez Villanueva, Sergio Antonio Gómez Domínguez, César Francisco Ramírez Medina.

Fechas: 29 y 30 de junio, 1, 2 y 3 de julio de 2015.

En el proyecto original, se había estimado impartir cursos a través de la Unidad de Investigación y Apoyo Pedagógico de la ENP (UIAP), a través de la cual se ofrece actualización académica a los profesores de los nueve planteles de la Institución, sin embargo, al reevaluar los objetivos, se consideró dar prioridad a la difusión y trabajo dentro del mismo Plantel 9; en una etapa posterior, se realizará ese trabajo en un contexto que abarque a más profesores.

En ambos casos, por la premura, la asistencia a los Seminarios no fue amplia; sin embargo, se logró interesar a varios profesores en el uso de *Moodle*, por ello se confiaba que durante el periodo interanual del ciclo escolar 2015-2016, la asistencia a los seminarios aumentaría significativamente.

Resultados

Se puede considerar que después de año y medio de trabajo, para mayo de 2016, se tienen avances importantes:

Con la adquisición y entrega de los recursos materiales solicitados para el primer año de trabajo, se tiene en operación la Plataforma *Moodle* del Plantel 9 “Pedro de Alba”. Gracias a ello, se realizaron con éxito, los trabajos del *Seminario del Programa Dómino TIC* en el Plantel 9 “Pedro de Alba” de la ENP. Esta situación ha permitido asegurar un siguiente año de trabajo con los coordinadores del programa, abarcando el ciclo escolar 2016-2017. Conjuntamente, el Mtro. Armando Sánchez Novoa ha corroborado que la plataforma funciona de forma adecuada para el trabajo directo con los estudiantes. Lo anterior nos permite confirmar que los futuros usuarios podrán incorporar sus actividades y realizarlas en condiciones óptimas.

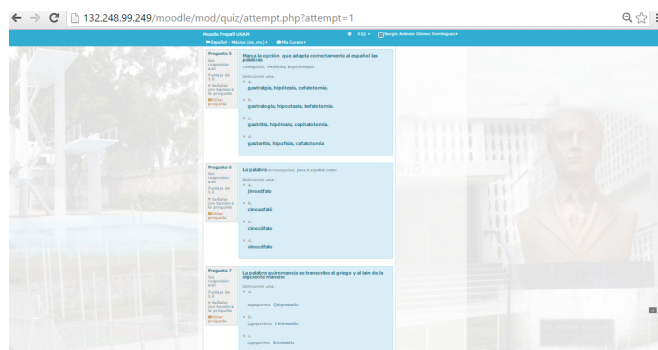


Figura 6. Pantalla plataforma *Moodle*. Examen de Etimologías Grecolatinas del Mtro. Armando Sánchez Novoa.

Por otra parte, ya se encuentran disponibles en la plataforma *Moodle*, espacios para cada Colegio. Con este aspecto se busca que tanto el maestro como el estudiante ubiquen con facilidad el área académica de la(s) asignatura(s) donde desarrollen sus actividades.

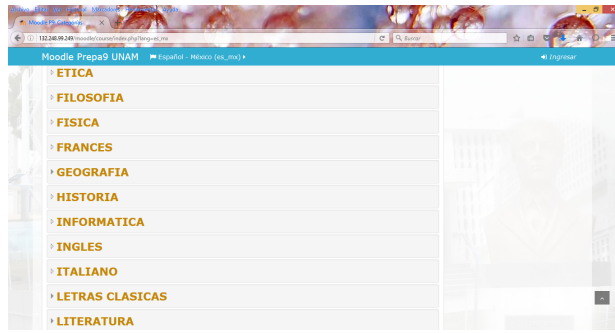


Figura 7. Espacios diseñados en la plataforma Moodle ENP 9 para cada Colegio.

Conjuntamente se elaboraron materiales de apoyo para fortalecer la trascendencia del uso de la plataforma Moodle y guías para el registro e ingreso a la misma.



Figura 8. Presentación en Prezi sobre el registro a la plataforma Moodle ENP 9

https://prezi.com/rurcey3t4b23/registro-en-moodle-prepa9/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

Durante el periodo interanual del ciclo escolar 2015-2016, se realizaron los Seminarios Prácticos: Herramientas Moodle para docentes a nivel básico y Presentaciones Electrónicas con PowerPoint 2016 y Prezi.



Figura 9. Carteles promocionales de los Seminarios prácticos para docentes.

Con estos Seminarios se buscó involucrar y motivar a los profesores para que manejen la plataforma *Moodle*, además que actualicen y apliquen sus conocimientos disciplinares en diversos programas de cómputo. La asistencia total a los mismos fue de treinta y siete académicos, mejorando notablemente lo logrado en el interanual 2014-2015.

Por último, se están diseñando talleres para alumnos para llevar a cabo durante el ciclo escolar 2016-2017. Se están considerando las siguientes propuestas:

- ✓ Trabajos con Word.
- ✓ Creación de video.
- ✓ Presentaciones electrónicas con *PowerPoint 2016* y *Prezi*.

Si bien la idea era impartirlos desde el ciclo escolar 2015-2016, en una reunión de trabajo se propuso y aceptó, considerando la instalación del servidor nuevo y la plataforma *Moodle*, que los talleres para alumnos se implementarían hasta el ciclo 2016-2017, sobre todo esperando la respuesta de los docentes para el uso de la plataforma. Para ello se aprovechará la propuesta del programa institucional *Talleres Académicos para el Desarrollo de la Creatividad* que promueve la Secretaría Académica de la ENP y que consideran fomentar la realización de actividades extracurriculares para alumnos.

Conclusiones y aportes del Proyecto *Moodle* ENP9

Con el proyecto INFOCAB PB300515 PLATAFORMA *MOODLE* PLANTEL 9 “PEDRO DE ALBA” se ha buscado ofrecer un apoyo importante para académicos y estudiantes del Plantel, ya que proporciona las siguientes ventajas:

- Agiliza la comunicación de los docentes y estudiantes.
- Es un complemento para cursos presenciales.
- Se pueden diseñar diversas actividades y llevar un seguimiento del trabajo de los estudiantes.
- Promueve el aprendizaje colaborativo a distancia.
- El docente puede hacer las modificaciones y adecuaciones de su curso las veces que sean necesarias.
- Permite llevar un registro de acceso a la plataforma de los estudiantes y un historial detallado de actividades desarrolladas por cada uno.

Ante los retos en el mundo educativo, en especial los relativos al uso de TIC, es necesario contar con herramientas que faciliten las actividades de profesores y estudiantes; que la labor académica sea eficiente y al mismo tiempo buscar formas de simplificar el trabajo académico. La plataforma *Moodle* puede ser, para los profesores, una opción para organizar e impartir su(s) asignatura(s) de manera

presencial y virtual, organizando actividades extraescolares o incluso, en la misma hora de clase si se cuenta con la infraestructura adecuada.

Hay un largo camino que recorrer. Será indispensable tener en cuenta la necesidad de formación y actualización de profesores en el manejo de *Moodle*; cuyo proceso será gradual. Para ello, como parte de lo que se buscará en el proyecto a partir del ciclo escolar 2016-2017 será incorporar a más docentes que se beneficien de la plataforma *Moodle*, se mantendrá la actualización constante para académicos y estudiantes con seminarios, asesorías y talleres, y se dará continuidad a lo ya elaborado en el *Seminario Dómino TIC* y a los cursos del Mtro. Armando Sánchez Novoa. Se avanza con pasos seguros en beneficio de nuestra comunidad preparatoriana y universitaria.

Si desean informes sobre el proyecto y darse de alta en la plataforma, favor de ponerse en contacto con el Administrador de la misma, TAC Sergio Gómez Domínguez, a los correos:

sergio.gomez@enp.unam.mx

enp.prepa9@gmail.com

Referencias

- (2016). *Numeralia-Hábitat Puma*. México: UNAM-DGTIC. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de <http://www.educatic.unam.mx/publicaciones/numeralia.html>
- Graue Wiechers, Enrique Luis (2016). Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019. México: UNAM. Recuperado el 12 de mayo de 2016, de <http://www.dgi.unam.mx/rector/doctos/PDI-2015-2019.pdf>
- Jurado Cuéllar, Silvia (2011) Plan de Desarrollo Institucional 2010-2014. México: UNAM. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de http://dgenp.unam.mx/direccgral/directora/plan_desarrollo_2010_2014.pdf
- Jurado Cuéllar, Silvia (2015) Plan de Desarrollo Institucional 2014-2018. México: UNAM. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de http://www.dgenp.unam.mx/direccgral/directora/plan_desarrollo_ENP_2014_2018.pdf
- Narro Robles, José (2012) Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015. México: UNAM. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de http://www.planeacion.unam.mx/consulta/Plan_desarrollo.pdf

El uso de la página web como refuerzo a la enseñanza

Vianet Olimpia González Medina

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 6 UNAM

vianet.gonzalez@outlook.com

Giselle Ochoa Hofmann

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 3 UNAM

giselle280972@yahoo.es

Silvia Guadalupe Canabal Cáceres

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 6 UNAM

silcanabal@hotmail.com

Línea temática: Integración de recursos educativos como apoyo a la enseñanza.

Resumen

El objetivo del trabajo es mostrar una secuencia didáctica con apoyo de herramientas digitales en la enseñanza en los temas de: Razones y proporciones, Áreas de figuras planas, Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita, conversión de unidades del Sistema métrico decimal y Teorema de Pitágoras a través de videos seleccionados y colocados en una Página Web, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y elevar el rendimiento académico.

La página Web se diseñó con una selección de 6 videos elegidos de 90 videos vistos en las páginas de Internet, en los que se muestra una buena exposición y didáctica de los temas.

La incorporación de esta herramienta digital fue posterior a la exposición docente (Enseñanza Directa), se utiliza como un reforzador para que los estudiantes obtengan una mejor comprensión de los temas, aclarar dudas, completar sus notas de clase y repasar los temas.

Palabra clave: Página Web y Enseñanza Directa.

Introducción

Dentro de los modelos de aprendizaje los docentes cuentan con una gran diversidad de ellos para poder tener las herramientas necesarias para lograr su objetivo que es el aprendizaje de sus estudiantes. En ésta ponencia se desea mostrar dos de ellos, la enseñanza directa combinada con el uso de la tecnología, en el estudio de los temas seleccionados para la asignatura de Matemáticas: Razones y proporciones, Áreas de figuras planas, Resolución de ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita, conversión de unidades del Sistema métrico decimal y Teorema de Pitágoras.

Enseñanza Directa⁹.

El modelo de instrucción directa es un modelo que utiliza las explicaciones y el modelo del maestro, combinados con la práctica del alumno y una retroalimentación para enseñar conceptos y habilidades procesales.

El modelo de instrucción directa se basa en investigación y teoría de tres áreas:

- Investigación de la eficiencia del maestro.
- Teoría cognitiva social, basada en la obra de Albert Bandura (1989,1997) y sus colegas, la cual subraya el rol del modelo sobre las habilidades de aprendizaje.
- La influencia de la interacción en el aprendizaje, con base en la obra de Lev Vygotsky (1978).

El **proceso de planeación** para las lecciones en que se empleará el modelo de instrucción directa incluye **cuatro pasos**:

- ✓ Identificar los temas.
- ✓ Especificar los objetivos de aprendizaje.
- ✓ Identificar el conocimiento previo indispensable.
- ✓ Seleccionar problemas y ejemplos.

La lección con el modelo de instrucción directa **se imparte en cuatro fases**:

Fase 1: Introducción y revisión, se plantea la lección a los alumnos.

Fase 2: Presentación, se presenta y explica el nuevo contenido.

Fase 3: Práctica guiada, los alumnos practican el concepto o habilidad bajo la guía del maestro.

Fase 4: Práctica independiente, los alumnos practican empleando el concepto o habilidad por sí mismos.

⁹ Eggen P. & Kauchak D. Estrategias docentes (2009), Fondo de cultura económica, (México), (págs.387 -399).

Uso de las TIC

Es indiscutible que en la sociedad de la información, las Tecnologías de la Información (TIC) ocupan un lugar privilegiado en un triple sentido: 1) como fuente de acceso a la información multimodal para apoyar a las distintas asignaturas del currículo; 2) por medio de determinados programas que pueden fungir como auténticas “herramientas para pensar” sobre la información que se aprende en las aulas y 3) como recursos para el aprendizaje mismo de las estrategias cognitivas y autorreguladoras (Badía y Monereo, 2008; Hernández, 2009; Monereo y Fuentes, 2005)¹⁰.

La escuela ya no puede proporcionar toda la información relevante, toda vez que la segunda es más móvil y flexible que la primera. Lo que sí puede es formar a los alumnos para que puedan acceder y dar sentido a la información, proporcionándoles capacidades de aprendizaje que les permitan una asimilación crítica de ésta (Coll y Martín, 2006; Postigo y Pozo, 1999).¹¹

Desarrollo

La propuesta de enseñanza consta de cinco sesiones de 50 minutos, distribuidas de la siguiente manera:

- Una sesión para realizar un examen diagnóstico para conocer el grado de dominio de en los temas a estudiar.
- Tres sesiones en las cuales se les proporciona a los alumnos a través de una enseñanza directa los conceptos de Razones y proporciones, Áreas de figuras, planas, Conversiones del Sistema métrico decimal, Resolución de Ecuaciones de primer y Segundo grado con una incógnita y el Teorema de Pitágoras así como un reforzamiento a través del uso de una página Web creada para este objetivo.
- Una sesión para contestar el cuestionario de temas estudiados en el cuál aplicarán sus conocimientos de los temas antes mencionados a excepción del Teorema de Pitágoras, que en este cuestionario no es tomado en cuenta.

Durante la fase de la enseñanza directa se presentan problemas contextualizados para que los alumnos incorporen los conocimientos que van adquiriendo clase tras clase.

En cada sesión de esta situación didáctica se presentaron las fases del modelo de enseñanza directa de la siguiente forma:

¹⁰ Díaz Barriga F & Hernández Rojas G. , Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, (2010), Mc Graw Hill, (México).

¹¹ Contreras, O., *La educación mediada por la tecnología*, México, 2015, (pág 23).

Introducción.

Saludar y exponer a los alumnos el tema de la sesión correspondiente.

Dar un rescate de conocimientos previos de las sesiones anteriores, a través de preguntas dirigidas o lluvia de ideas

Presentación.

Exposición del docente del tema correspondiente a la sesión.

Práctica Guiada.

Resolución de ejercicios del tema con apoyo en sus compañeros y con ayuda del docente de ser necesario.

Práctica Independiente.

Esta etapa por lo general se realizó dentro y ocasionalmente fuera del aula, en la cual se otorgó una serie de ejercicios a los alumnos para aumentar su comprensión y aprendizaje en el tema.

En la tercera sesión se incorporó la revisión de los temas a través de la proyección de videos en la página Web “creando tu propio modular”, dicha página fue creada con las herramientas de Google, contiene 6 videos de los temas antes mencionados, los cuales fueron seleccionados cuidadosamente de Youtube, para cuidar que no tuvieran errores conceptuales, que fueran “ad hoc” para los estudiantes de bachillerato desde el punto de visto del docente y fueran de corta duración¹².

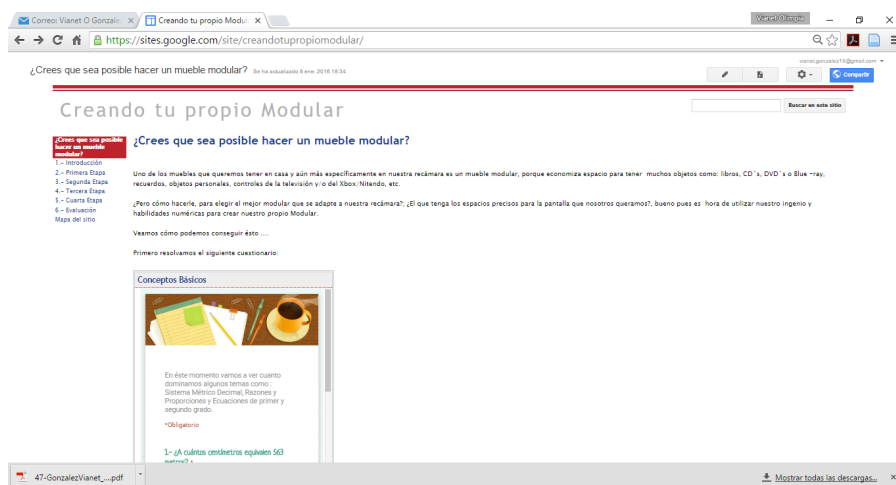


Imagen 1. Página Web: creando tu propio modular. ¹³

¹² Visitar la página : <https://sites.google.com/site/creandotupropiomodular/home>

¹³ Página web: <https://sites.google.com/site/creandotupropiomodular/home>

Los videos que se presentan en la página 2. Primera Etapa de la página Web son:

- ✓ Como es el sistema métrico decimal
- ✓ Las aventuras de Troncho y Poncho: Áreas de polígonos
- ✓ Las aventuras de Troncho y Poncho: Proporcionalidad
- ✓ Despeje de ecuación de primer grado con una incógnita
- ✓ Fórmula General
- ✓ Teorema de Pitágoras

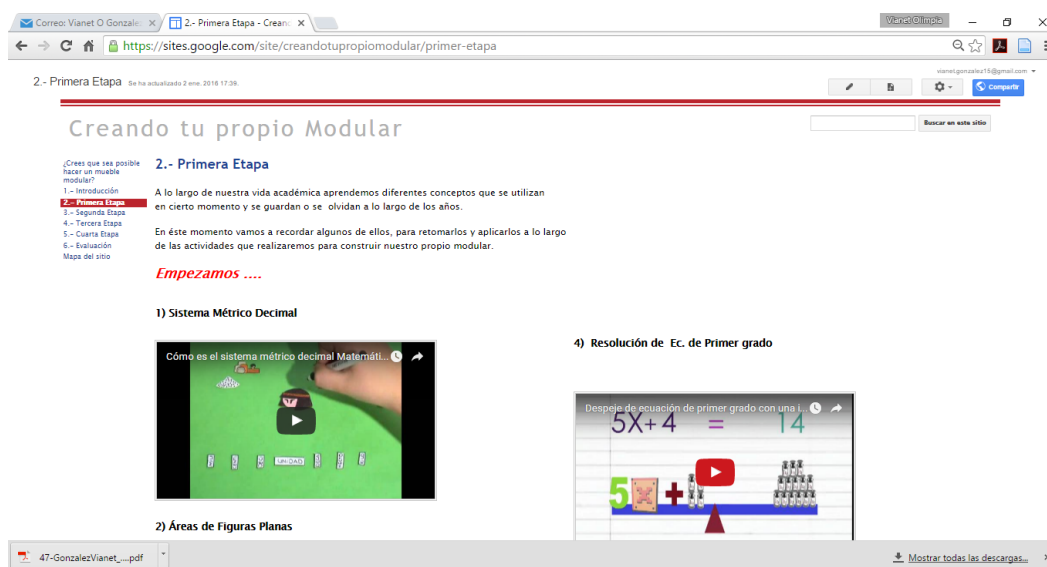


Imagen 2. Página Web, en la cual se encuentran 6 videos de los conceptos a estudiar en ésta secuencia.

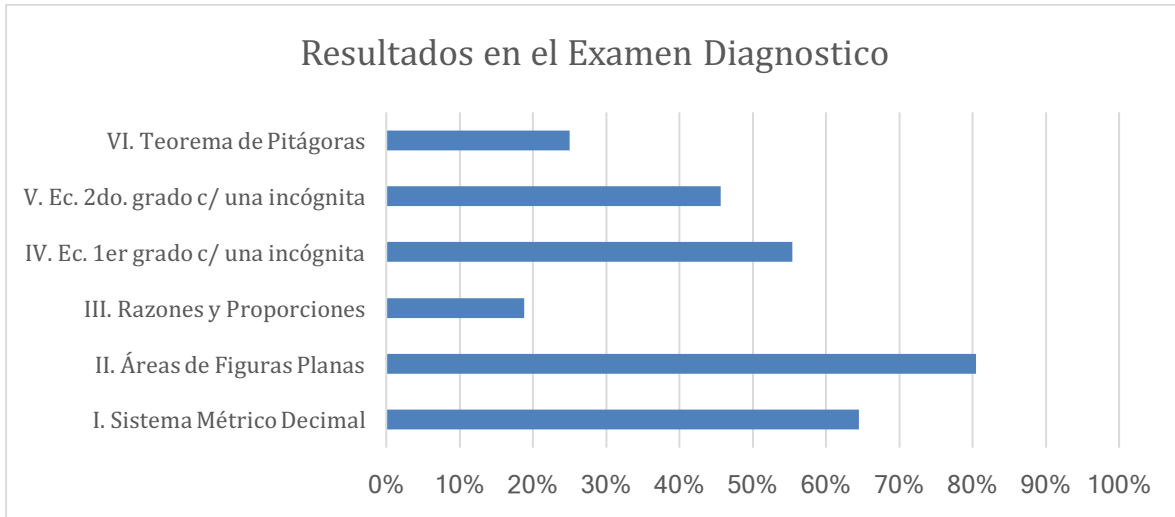
Es importante citar que dentro del aula sólo se observaron y analizaron dos de ellos el de “Las aventuras de Troncho y Poncho: Proporcionalidad” y “Teorema de Pitágoras”. Los cuatro videos restantes se dejaron como ejercicio fuera del salón de clase. Para observar el cumplimiento de los alumnos con referencia a la revisión de estos videos fuera del aula, se les pidió que cada uno de ellos respondiera un cuestionario guía.

Los estudiantes tuvieron los videos a su disposición en la página Web cuya liga es la siguiente: <https://sites.google.com/site/creandotupropiomodular/home>.

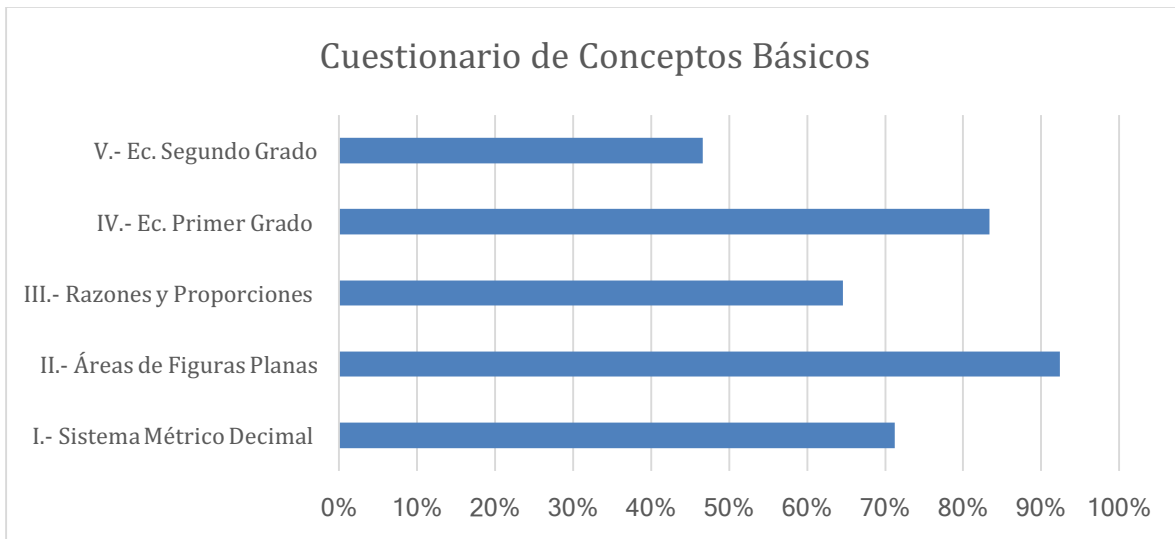
Para finalizar, en la última sesión se aplica un cuestionario para observar el grado de aprendizaje de cada uno de los estudiantes después de haber revisado los temas a través de la Enseñanza Directa y reforzamiento con videos.

Resultados

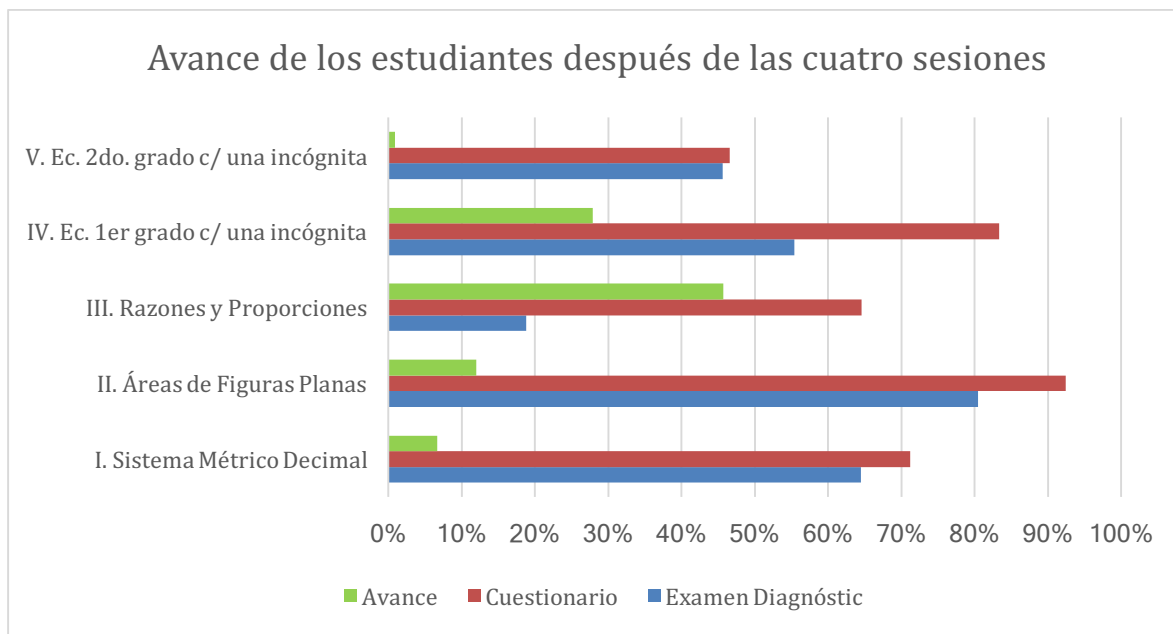
Las cuatro sesiones de clase se implementaron en la Escuela Nacional Preparatoria No. 3 turno vespertino en 3 grupos con un total de 113 alumnos, del total sólo se tomó una muestra 46 alumnos, lo anterior para evitar sesgos en los resultados, para lo cual se seleccionó a los estudiantes que asistieron a las cuatro sesiones de clases, hicieron todos los ejercicios y respondieron al examen diagnóstico y al cuestionario de conceptos básicos.



Gráfica 1. Porcentajes iniciales que muestran el dominio de los alumnos al inicio.



Gráfica 2. Porcentajes de dominio después de la Enseñanza Directa y los videos.



Gráfica 3. Avance de los estudiantes comparando examen diagnóstico vs cuestionario final.



Gráfica 4. Porcentaje de aceptación de los videos presentados en la página Web.

Comentarios de los alumnos después de observar los videos

- “Material de apoyo muy bueno”.
- “Adoro el método de enseñanza por videos”.
- “Me gustó porque lo explica como dijo la profesora y me facilitó el entenderlo.”
- “La técnica fue muy fácil”.
- “Me gustaron los dibujos y la forma de explicar”.

- “Bueno y divertido, me aclaró mis dudas”.
- “Me gustó la dinámica flexible”.
- “Información confiable”.
- “Fortaleció el tema que ya había visto”
- “Claro y fácil”.
- “Perfecto para el repaso”.
- “Fácil de entender, no es aburrido y es práctico”.
- “Aprendes entre broma y broma”.
- “Bueno, claro y educativo”.
- “Wow”.
- “Divertido, tipo Pokémon”.
- “Me ayudó a completar mis apuntes del cuaderno”.

Conclusiones y aportes del trabajo

Una vez que el docente explica los contenidos en el aula, los alumnos tienen a su disposición una página web que les permite abordar de forma distinta los contenidos vistos en clase, de tal forma que los alumnos tienen la oportunidad de realizar una crítica fundamentada en sus conocimientos con los videos que se presentan en dicha página.

Esto produce una postura en el estudiante, la cual le permite generar una representación de dichos conceptos. Posteriormente, el docente realiza una retroalimentación en clase a través de lluvia de ideas lo que permite dar una definición clara de los conceptos analizados.

Por lo anterior, se pretende fomentar en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico como un proceso intelectual y reflexivo para la adquisición de conceptos y la retención en una memoria a largo plazo. Asimismo, se desea despertar en ellos la motivación intrínseca necesaria para emprender el camino al aprendizaje.

Después de revisar los resultados se concluye lo siguiente:

- Los videos fueron un buen reforzador de los temas estudiados previamente con el docente.
- En los 6 temas estudiados hubo avance, desde el 1% en Ecuación de segundo grado con una incógnita hasta un 46% en Razones y Proporciones.
- Ésta secuencia es muy efectiva para el aprendizaje del tema de Razones y proporciones.
- Los 6 videos fueron de gran aceptación por parte de los estudiantes.

Referencias

Cañas, Mario [Mario Cañas] (2015, abril 30) *Teorema de Pitágoras* Fecha de consulta: 11 de junio de 2016, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=y-5_oTqCMbM

Contreras, O., *La educación mediada por la tecnología*, México, 2015, (pág. 23).

Díaz Barriga F & Hernández Rojas G., *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*, (2010), Mc Graw Hill, (México).

Eggen P. & Kauchak D. Estrategias docentes (2009), Fondo de cultura económica, (México), (págs.387 -399).

González F. Ángel, González, F. José Luis [Angelitoons] (2012, enero 11) *Las Aventuras de Troncho y*

Poncho: Proporcionalidad Fecha de consulta: 11 de junio de 2016, disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=MTWIW8E2TcU>

González F. Ángel, González, F. José Luis [Angelitoons] (2013, octubre 13) *Las Aventuras de Troncho y*

Poncho: Áreas de polígonos Fecha de consulta: 11 de junio de 2016, disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=DxE3bt-bUMg>

Página web: <https://sites.google.com/site/creandotupropiomodular/home>

Practicopedia.com [Takeshy Yamamoto] (2013, noviembre 16) *Cómo es el sistema métrico decimal*

Matemáticas Educación Practipedia.com Fecha de consulta: 11 de junio de 2016, disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=oLz1yHM67cU>

Rosales, G. Gabriela [gabzoe222] (2009, mayo 20) *Tema académico (formula general)* Fecha de consulta: 11

de junio de 2016, disponible en: <https://youtu.be/YJnECmc3EQ8>

Universidad Virtual [Universidad Virtual] (2014, marzo 11) *Despeje de ecuación de primer grado con una*

incógnita Fecha de consulta: 11 de junio de 2016, disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=Xn3LZKJG9L8>

Herramienta para evaluar el tema Función trigonométrica

Zaira Eréndira Rojas García

UNAM. CCH Oriente

matematicaszerg@gmail.com

Jaime Martínez Gutiérrez

UNAM. CCH Oriente

iq_jmg@yahoo.com.mx

Línea temática: Experiencias de Evaluación del aprendizaje con TIC.

Resumen

El presente trabajo “Herramienta para evaluar el tema Función trigonométrica”, tiene como objetivo dar a conocer una aplicación gratuita Socrative Teacher para la creación de actividades de evaluación y al mismo tiempo medir el rendimiento académico de los alumnos, en particular para la Unidad III Funciones trigonométricas de Matemáticas IV del CCH, mediante preguntas de tipo opción múltiple, abiertas, de falso y verdadero, que el alumno de cuarto semestre accede en cualquier dispositivo electrónico o computadora con acceso a internet a la herramienta tecnológica en línea y gratuito Socrative Student para contestar el cuestionario de evaluación del tema.

Palabras clave: Evaluación de aprendizajes, Socrative Teacher, Socrative Studente, Actividades en línea

Introducción

La situación de evaluación presentada en éste trabajo, se llevó a cabo al final de la Unidad Función trigonométrica de Matemáticas IV del CCH. Los aprendizajes esperados por los alumnos son los siguientes:

- Analizar el comportamiento de los parámetros a , b , c y d de las funciones trigonométricas $f(x) = a \operatorname{sen}(bx + c)$ y $f(x) = a \operatorname{acos}(bx + c)$.
- Obtener la función trigonométrica asociada al seno desplazado.
- Identificar los parámetros amplitud, frecuencia, periodo, desplazamiento de fase y el ángulo de desfase.

Descripción de las herramientas TIC incorporadas en la planeación didáctica

Cuenta de correo Gmail para el profesor, la utiliza para elaborar el cuestionario de cierre de la unidad en Socrative Teacher.

Computadora con internet, para los alumnos contesten el cuestionario de cierre de la unidad en Socrative Student

Desarrollo

Actividad 1. Previa (45 minutos)

El profesor, elabora el cuestionario final de la unidad Funciones trigonométricas en la herramienta Socrative Teacher, tiene dos opciones:

Primera: Descargar la aplicación en su tableta,

Para ipad

<https://itunes.apple.com/mx/app/socrative-teacher/id477620120?mt=8>

Para Android

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.socrative.teacher&hl=es_419

Segunda: Utilizarla aplicación en línea en su computadora o celular o tableta, entrar en la página

<https://b.socrative.com/login/teacher/>

Para ambas necesita registrarse utilizando su cuenta de gmail. En la figura 1 se presenta la pantalla que visualizarán los alumnos.




PROFESOR

Dirección de e-mail

Password

REGISTRARSE

o

 Sign in with Google

[¿Olvidaste la contraseña?](#) • [Obtener una cuenta GRATIS](#)

Figura 1. Socrative Teacher

A continuación se muestra las preguntas que contiene el cuestionario son relacionadas con los temas que se vieron durante la unidad Funciones trigonométricas.



Nombre: _____

Fecha: _____

Nombre del cuestionario: Cuestionario final (autoevaluación)

1. La amplitud de onda en la función trigonométrica $f(x) = -6\cos(3x+90) + 1$ es

- A 1
- B 3
- C 6
- D 8

2. El valor del parámetro "b", de la función trigonométrica $f(x) = 6\cos(3x+90) + 1$ es:

- A 1
- B 3
- C 6
- D 8

3. El valor del parámetro "c", de la función trigonométrica es $f(x) = 6\cos(3x+90) + 1$:

- A 270°
- B 90°
- C 30°
- D 15°

4. El valor del parámetro "d", de la función trigonométrica $f(x) = 6\cos(3x+90) + 1$

- A 1
- B 3
- C 6
- D 8

5. El desplazamiento de fase "c/b", de la función trigonométrica $f(x) = 6\cos(3x+90) + 1$

- A 270°
- B 90°
- C 30°
- D 15°

6. El periodo de la función trigonométrica $f(x) = \sin(x+90) + 1$

- A 360°
- B 270°
- C 180°
- D 90°

7. La frecuencia de la función trigonométrica $f(x) = 5\sin(2x) + 3$

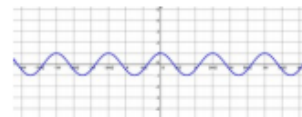
- A 5
- B 3
- C 2
- D 1

8. La función trigonométrica $f(x)=\text{sen}(x - \pi/2) - 10$, puede obtenerse a través de una transformación rígida, desplazando la gráfica de la función $f(x)= \text{sen}(x)$ _____ unidades hacia abajo

9. La función trigonométrica $f(x)=\text{sen}(x - \pi/2) + 10$, puede obtenerse a través de una transformación rígida, desplazando la gráfica de la función $f(x)= \text{sen}(x)$ _____ unidades hacia izquierda

10. Al expandir la función trigonométrica $f(x)=\cos(4x)$ por un factor 3, se obtiene la gráfica

- A True
 B False



Si el alumno tiene tableta y acceso a internet, tiene la opción de descargar la aplicación Socrative Student

Para ipad

<https://itunes.apple.com/mx/app/socrative-student/id477618130?mt=8>

Para Android

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.socrative.student&hl=es> 419

Actividad durante la clase (1 hora)

El profesor entra al app Socrative Teacher en su tableta o en la computadora con acceso a internet para activar el cuestionario final y lo comparte con los alumnos en el salón de Socrative “QBNDUGAD” para que los alumnos contesten el cuestionario de evaluación

Alumnos en forma individual

En su tableta con acceso a internet, entran a la aplicación Socrative o en la computadora con acceso a internet escriben en el navegador <https://b.socrative.com/login/student>, en la figura 2 se presenta la pantalla que visualizarán los alumnos, en la cual deberán de escribir su el nombre de la clase “QBNDUGAD”, dan click a unirse a la clase.



ESTUDIANTE

Introducir el código de la clase del profe:

UNIRSE A LA CLASE

Figura 2. Socrative Student

Actividad de cierre (15 minutos).

El profesor inmediatamente al terminar los alumnos de contestar el cuestionario, mostró los aciertos que tuvieron y las respuestas a cada pregunta.

Los alumnos de tarea realizaban el procedimiento de las preguntas incorrectas, de modo que tenían que llegar a la solución que previamente el profesor mostró en clase,

A continuación el alumno escribe su nombre, tal como se muestra en la figura 3, en la que se presenta la pantalla que visualizarán los alumnos. Da clic en LISTO y aparece las preguntas

Clase: **QBNDUGAD**

Escribe tu nombre

Pond, Amy

LISTO

Figura 3. Nombre del alumno en Socrative


A continuación en la figura 4 - 6 se presenta un ejemplo del cuestionario que contestan los alumnos

 1 DE 10

La amplitud de onda en la función trigonométrica $f(x) = -6\cos(3x+90) + 1$ es

A	<input type="text" value="1"/>
B	<input checked="" type="text" value="3"/>
C	<input type="text" value="6"/>
D	<input type="text" value="8"/>

ENVIAR RESPUESTA

 2 DE 10

El valor del parámetro "b", de la función trigonométrica $f(x) = 6\cos(3x+90) + 1$ es:

A	<input type="text" value="1"/>
B	<input checked="" type="text" value="3"/>
C	<input type="text" value="6"/>
D	<input type="text" value="8"/>

ENVIAR RESPUESTA



3 DE 10

El valor del parámetro "c", de la función trigonométrica es $f(x)=6\cos(3x+90)+1$:

- A
- B
- C
- D

ENVIAR RESPUESTA

Figura 4. Primera parte del cuestionario en Socrative



4 DE 10

El valor del parámetro "d", de la función trigonométrica $f(x)=6\cos(3x+90)+1$

- A
- B
- C
- D

ENVIAR RESPUESTA




5 DE 10

El desplazamiento de fase "c/b", de la función trigonométrica $f(x)=6\cos(3x+90)+1$

- A
- B
- C
- D

ENVIAR RESPUESTA


 **6 DE 10**

El periodo de la función trigonométrica $f(x)=\text{sen}(x+90) +1$

- A 360°
- B 270°
- C 180°
- D 90°

ENVIAR RESPUESTA


Figura 5. Primera parte del cuestionario en Socrative

 **7 DE 10**

La frecuencia de la función trigonométrica $f(x)=5\text{sen}(2x)+3$

- A 5
- B 3
- C 2
- D 1


ENVIAR RESPUESTA

 **8 DE 10**

La función trigonométrica $f(x)=\text{sen}(x - \text{pi}/2) - 10$, puede obtenerse a través de una transformación rígida, desplazando la gráfica de la función $f(x)=\text{sen}(x)$ _____ unidades hacia abajo


10

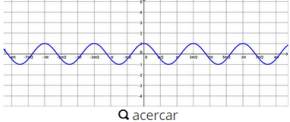
ENVIAR RESPUESTA

 **9 DE 10**

La función trigonométrica $f(x)=\text{sen}(x - \pi/2) + 10$, puede obtenerse a través de una transformación rígida, desplazando la gráfica de la función $f(x)= \text{sen}(x)$ _____ unidades hacia izquierda


ENVIAR RESPUESTA


 **10 DE 10**


 Al expandir la función trigonométrica $f(x)=\cos(4x)$ por un factor 3, se obtiene la gráfica

ENVIAR RESPUESTA

Figura 6. Primera parte del cuestionario en Socrative.
Al terminar la última pregunta cerrar sesión y aparece en la pantalla la figura 7.

 Clase: **QBNDUGAD** **CERRAR SESIÓN**

 Actualizar



Has completado la actividad actual.
Esperando al profesor.

Figura 7. Fin del cuestionario Socrative

Resultados

El cuestionario se aplicó al final de la unidad Funciones trigonométricas de Matemáticas IV, con los alumnos del grupo 445 A, turno vespertino del CCH Oriente en el ciclo 2016-2.

Los alumnos respondieron el cuestionario en la aplicación Socrative, algunos en su celular, tableta o computadora con acceso a internet.

Al instante en la pantalla del profesor Socrative Teacher, se visualizada las respuestas de cada alumno conforme terminada de contestar el cuestionario

De ésta forma el alumno al finalizar el cuestionario conocía en que pregunta había fallado.

Conclusiones y aportes del trabajo

Con esto se verificó que conceptos y aprendizajes de la unidad 5 Funciones trigonométricas de la asignatura de Matemáticas había adquirido y verificar la congruencia entre los aprendizajes del programa y los objetivos expuesto en el presente trabajo.

Socrative es un sistema de respuesta inmediata donde los estudiantes tienen acceso a las preguntas planteadas por el profesor a través del número de salón. El docente del espacio puede generar o importa preguntas de opción múltiple, verdadero/falso o preguntas de respuesta corta. Además fomenta la participación activa y la interacción entre el alumno y el profesor mediante sistemas de respuesta personal.

Mediante la aplicación Socrative Student, el alumno responde a las preguntas planteadas a través de algún dispositivo electrónico, que puede ser tableta, teléfono o computadora es gratuito y el único requisito para su uso es un registro previo por parte del profesor.

Por otro lado la aplicación Socrative Teacher, proporciona una estadística sobre las respuestas dadas en tiempo real que pueden ser mostradas, también se puede obtener reportes por cuestionario, alumno o pregunta, así como gráficas para ver el rendimiento del grupo o alumno

El alumno manifestó verbalmente estar satisfecho con la introducción de esta actividad. Y finalmente sería interesante realizar estudios futuros comparando los resultados del proceso de aprendizaje en grupos, con y sin la utilización de Socrative.

Referencias

- Rodríguez, Francisco, et al. (2006). Paquete Didáctico para Matemáticas IV. Guía del Profesor, CCH Oriente, UNAM, México.
- Sullivan, Michael. (2012). Precálculo, México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Socrative. (2015). Socrative, Recuperado de <http://socrative.com/>