

*Escuela Nacional Preparatoria*

*Plantel 9, "Pedro de Alba"*

*Memorias*

**La integración de las TIC en el Programa Institucional “Talleres de Creatividad”: introducción a la biotecnología, una experiencia de aprendizaje**

Pérez Vázquez Alan Javier, Plantel 05 “José Vasconcelos”, alan.perez@enp.unam.mx,  
5529647212

Castellanos Cárdenas María de la Luz, Plantel 05 “José Vasconcelos”,  
luz.castellanos@enp.unam.mx, 5523318921

Materiales didácticos basados en TIC

Medios necesarios para su exposición: computadora y cañón

**RESUMEN**

La Escuela Nacional Preparatoria (ENP) es un bachillerato que busca el aprendizaje integral en sus estudiantes. Esto, a través de desarrollar aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales (ejes transversales). Para lograr lo anterior, esta institución ha actualizado los Programas de Estudio de las asignaturas que se contemplan en el mapa curricular descrito en su Plan de Estudios. Por otra parte, ha implementado diversos Programas Institucionales, como los Talleres de Creatividad, con el fin de desarrollar el potencial cognitivo del estudiantado. En este caso en particular se describe una experiencia de aprendizaje que surgió al diseñar e implementar un Taller de Creatividad llamado “Introducción a la biotecnología”, el cual se sustentó a partir del uso educativo de ciertas recursos virtuales, tales como: Google formulario para hacer más eficiente el proceso de evaaución, Power Point para la redacción de textos científicos, bases de datos y redes de aprendizajes para búsqueda de información confiable, Mendeley para evitar plagios en los textos académicos, el uso de DropBox como biblioteca virtual, y las simulaciones como recurso para promover el pensamiento crítico en los educandos. Como resultado se obtuvo que los estudiantes no sólo adquirieron aprendizajes conceptuales, sino también habilidades y actitudes, lo cual promueve seres más integrales y propositivos hacia la ciencia.

## **La integración de las TIC en el Programa Institucionales “Talleres de Creatividad”: introducción a la biotecnología, una experiencia de aprendizaje**

### **Introducción**

La Escuela Nacional Preparatoria (ENP), extracurricularmente, tiene múltiples Programas Institucionales dirigidos a sus estudiantes, en los cuales pueden desarrollar su potencial académico. Desde el punto de vista de la Química se tienen Programas tales como; Jóvenes Hacia la Investigación en Ciencias Experimentales, Investigación Temprana, Talleres de Creatividad, entre otros.

En estos Programas los adolescentes interesados invierten de su tiempo (extraclase) para hacer investigación científica a nivel bachillerato lo que conlleva a que busquen y seleccionen información en fuentes confiables, usen citas y referencias para dar el crédito a los autores de donde obtuvieron datos o gráficos (imágenes), redactar textos académicos, desarrollar metodologías experimentales hasta presentar algún trabajo en foros o congresos. Cabe destacar que mucho de lo anterior se soporta a partir del uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

En otras palabras, se busca fomentar, en los educandos, los ejes transversales propuestos por la ENP como: una educación en valores, el uso educativo de las TIC, habilidad para la investigación, redacción de textos y la comprensión de textos en español u otro idioma. A este respecto, no solo se busca promover los aprendizajes conceptuales sino también los actitudinales y procedimentales.

En este caso en particular se describe una experiencia de aprendizaje que aborda el tema de biotecnología, tópico de interés actual y que fomenta la interdisciplinariedad, a través de impartir un Taller de Creatividad con el fin de que los estudiantes desarrollaran habilidades y conceptos básicos relacionados con la biotecnología mediante el uso de las TIC (bases de datos, simuladores, entre otros) con el fin de fomentar un pensamiento interdisciplinar en la solución de problemáticas actuales.

### **Objetivos**

Evidenciar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como una herramienta que ayuda a fomentar los ejes transversales propuestos por la ENP mediante la descripción de una experiencia de aprendizaje, esto, con el fin de comunicar ideas que puedan ser de interés para los docentes y, en su caso, integrarlas a su Práctica Docente.

## Desarrollo

A continuación se describe cómo las TIC ayudaron a desarrollar el Taller de Creatividad “Introducción a la biotecnología” con una duración de veintiocho horas para desarrollar tanto aprendizajes disciplinarios como procedimentales y actitudinales.

- Uso de Google Formulario como un medio para la evaluación formativa.

Esta herramienta fue muy útil para fomentar una evaluación formativa (diagnóstica y final) para evidenciar qué les dejó este taller. Para ello, se les aplicó un cuestionario, Figura 1, al inicio y, ese mismo se les aplicó al finalizar dicho taller para que el docente llevara un seguimiento en el desempeño de los alumnos. Donde el uso de las TIC optimizó este proceso, ya que las respuestas al mostrarse de forma organizada, en poco tiempo, el docente puede tener una visión sobre si la temática quedó clara o no. Esto, con el fin de que pueda tomar decisiones .

ioogle.com/forms/d/e/1FAIpQLSeDMobsqjpl3fdguUVOZOIRsK03'

La participación de esta biomolécula permite que la información contenida en el núcleo pueda transformarse en proteína. \*

☐ ATP

☐ RNA

☐ DNA

☐ Glucosa

Un fragmento de DNA con secuencia GGATCA producirá un RNA con la secuencia: \*

☒ CCATCU

☐ CCUAGU

☐ GGAUCA

☐ CCTAGT

Por cada 10°C de elevación de la temperatura se duplica la velocidad de reacción. Si una reacción tarda 8 horas a 35°C, aumentando a 65°, el tiempo que se requiere es: \*

☐ 1 hora

☐ 4 horas

☐ 0.5 horas

s.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeDMobsqjpl3fdguUVOZOIRsK03T

De acuerdo con Bronsted-Lowry, un ácido es una sustancia que: \*

☐ en solución acuosa se disocia en iones OH-

☐ puede aceptar un par de electrones

☐ pierde protones, H+, para obtener una base conjugada

☐ aceptan protones, H+, para obtener un ácido conjugado

Las enzimas pertenecen al grupo de \*

☐ lípidos

☐ proteínas

☐ hidrocarburos aromáticos

☐ ácidos carboxílicos

La cantidad de mL de HCl concentrado (37% en peso y densidad: 1.14g/ml) que deberá medirse para preparar 250 mL de HCl (ac) 1.4 M es: \*

☐ 34.5

☐ 30.3

☐ 14.6

☐ 12.6

Figura 1. Instrumento de evaluación mediado por el uso de las TIC.

Ahora bien con respecto a los resultados se notó, cualitativamente, que los estudiantes modificaron sus ideas originales respecto algunos conceptos y en otros no, esto último debido a que se presentaron algunos temas un tanto abstractos. Lo descrito anteriormente se puede cotejar en la siguiente URL:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ziZwkLxOrwllabTfXdRj1rpRO7bR9HFOToDEcLb35jQ/edit?usp=sharing>

- Uso de software especializado “Serial Cloner”

Los avances computacionales han permitido el diseño de simuladores que nos ayudan a predecir los resultados de algunos experimentos, estudiar con gran detalle macromoléculas como las proteínas, simular eventos meteorológicos, entre otras muchas aplicaciones. El

## 9NO. COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

software *Serial Cloner* es un programa que ayuda a visualizar tanto la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) como la construcción de vectores de expresión.

Hoy en día, es usual que, los biotecnólogos hagan uso de herramientas computacionales para simular procesos, reacciones y visualizar cambios realizados sobre los objetos de estudio. El programa se puede descargar gratuitamente de la siguiente liga: [http://serialbasics.free.fr/Serial\\_Cloner.html](http://serialbasics.free.fr/Serial_Cloner.html)

De acuerdo con Erduran (2007), Chamizo Guerrero (2010 a, b), Justi (2011) y Alvarado Zamorano (2012) un importante aspecto del aprendizaje en ciencias, es conciliar el mundo de los modelos con el de los objetos, donde la tarea de la modelización es ayudar a los estudiantes a desarrollar una relación entre esos dos mundos.

Se piensa que en este caso lo anterior se logró al integrar esta Simulación, que sirvió de contraste con los fenómenos observados por los alumnos en el laboratorio, lo cual provocó que se creara un puente entre estos dos mundos.

A este respecto, las Simulaciones al ser interactivas pueden promover la participación de los alumnos, minimizar la abstracción del mundo submicroscópico y realizar múltiples experimentos sin necesidad de gastar material de laboratorio, Figura 2.

A continuación se anexa la URL que direcciona al guión de la práctica de laboratorio en donde se utilizó este software libre especializado: <https://goo.gl/BNygWN>, Figura 3.



Figura 2. Alumnos realizando la Práctica con Serial Cloner

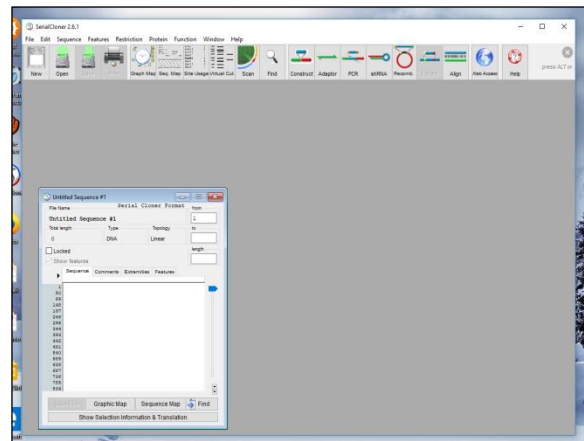


Figura 3. Pantalla inicial del simulador Serial Cloner

- Uso de Dropbox como una repositorio digital multimodal

Este recurso funcionó eficientemente como un medio de comunicación asincrónica entre los alumnos así como entre el profesor y los estudiantes. Asimismo, fungió como una herramienta en la cual se puede construir una biblioteca digital a través de la colaboración entre el docente y sus alumnos. En este aspecto, el estudiante no sólo toma una actitud pasiva sino también activa, ya que al elaborar material (multimedia, escrito, etc.) y

## 9NO. COLOQUIO EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TIC

compartirlo con sus compañeros, Figura 4. El alumno, toma un rol de productor de la información y no sólo de consumidor de ésta generando así, redes de aprendizaje.

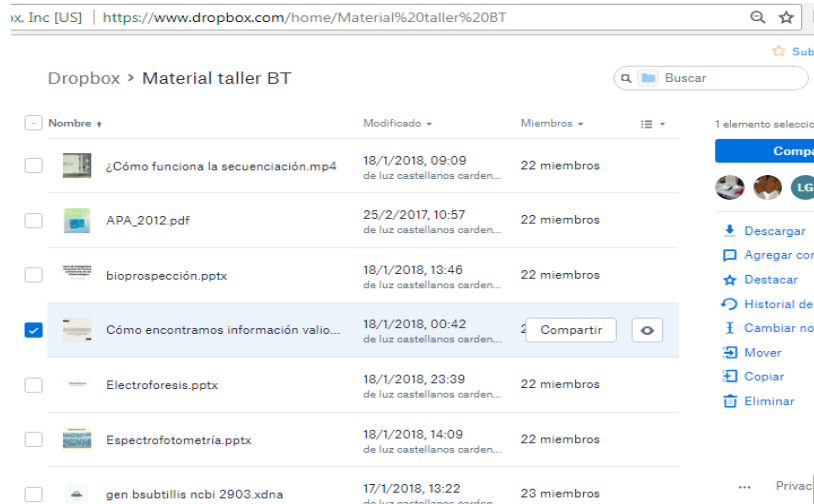


Figura 4. Biblioteca digital en DropBox

- Uso de Bases de datos y bibliotecas digitales para buscar información

Una parte esencial de este taller fue el fomentar la investigación en fuentes confiables sobre el tema de biotecnología, cabe resaltar que este tópico al tener actualizaciones constantemente es necesario buscar información en internet, ya que ahí es donde se encuentra la información más reciente. Con esto en mente, se fomentó en los estudiantes realizar búsquedas en, Figura 5:

- ✓ Biblioteca Digital de la UNAM: <http://bibliotecas.unam.mx/>
- ✓ Google Académico: <https://scholar.google.com.mx/>
- ✓ Redes de aprendizaje: <https://www.academia.edu/> y <https://www.researchgate.net/>

A partir de lo anterior se les hizo notar que vivimos en un mundo inmerso de información, mas no de conocimiento, en donde lamentablemente la mayoría de ella es apócrifa, por lo cual es necesario saber discriminar la información.

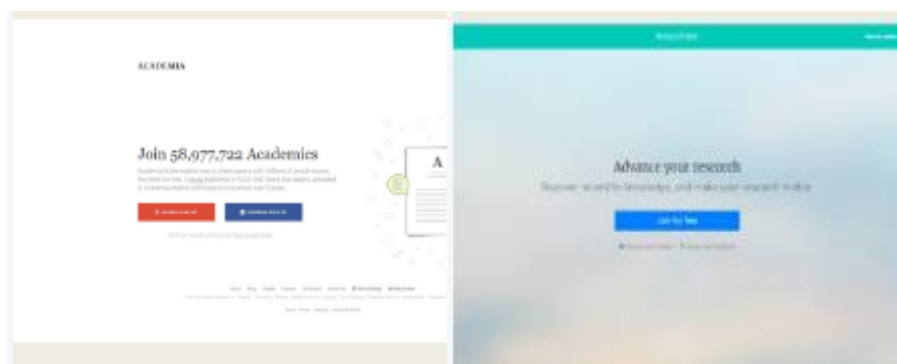


Figura 5. Redes de aprendizaje

- Uso del recurso virtual Mendeley para generar citas y referencias dentro de un documento académico.

La investigación científica requiere de un sustento teórico, el cual se obtiene de consultar fuentes de información científica multimodales (libros, simulaciones, videos, entre otros). Por lo anterior, es de suma importancia el uso de citas y referencias para dar el crédito correspondiente. Con esto en mente, a nuestros estudiantes se les debe de fomentar ello. No obstante, es algo muy complicado y tedioso al principio aplicar las normas APA. Sin embargo, Mendeley es una herramienta TIC (Figura 6) que hace más accesible el uso de citas y referencias, ya que sólo basta con cargar el documento utilizado para generar una ficha técnica, la cual se almacena para que cuando uno quiera, en algún documento, se inserte la cita y referencia. Se considera que con esta herramienta se optimiza el tiempo para poder dar el crédito a los autores de donde obtuvimos la información.



Figura 6. Pantalla inicial de Mendeley

- Uso de Power Poit para la redacción de textos académicos

El taller consistió en darles los conceptos básicos teóricos referentes a la biotecnología además de fomentar diversas habilidades en donde las TIC cobraron una relevancia importante. Al concluir el taller se les pidió a los alumnos que redactaran un texto académico, considerando todo lo anterior, para saber qué aprendieron, cómo lo aprendieron y qué faltó por aprender. Esto, a través del recurso Power Point para que lo presentaran ante sus demás compañeros para generar una coevaluación y una realimentación entre pares, Figura 7.

Lo descrito en el párrafo de arriba se implementó con el fin de empezar a abrir el panorama al estudiantado de que con las TIC no sólo pueden tener una actitud de consumidores de

información sino también de productores de información confiable ya que tienen las herramientas esenciales para lograrlo.



Figura 7. Alumnos en plenaria exponiendo sus aprendizajes.

### Conclusiones

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) deben de usarse de una forma educativa más no tecnicista, es decir, se les debe buscar, didácticamente, una función que ayude a resolver un problema de aprendizaje o de infraestructura, que optimice procesos y que ayude a los estudiantes a desarrollar habilidades. En otras palabras, buscar ese valor agregado que pueden dar las TIC en un ciclo de construcción de aprendizaje en donde el alumno sea el centro del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Con esto en mente, al implementar este taller se decidió incorporar algunas TIC para resolver problemas de aprendizaje, de infraestructura u optimizar procesos. Sin estos recursos, el taller hubiera sido muy teórico, es decir, se notó que las TIC utilizadas dieron un valor agregado al proceso de construcción del conocimiento.

### Referencias

- Alvarado Zamorano, C. R. (2012). *Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre acidez y basicidad, a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de Bachillerato con experiencia docente. Tesis doctoral. Universidad Extremadura. España.*
- Chamizo Guerrero, J. A. (2010a). Los modelos en la enseñanza de las ciencias. En J. A. Chamizo Guerrero, & A. García Franco, *Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales* (págs. 14-19). México, DF, Ciudad Universitaria: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Química.

- Chamizo Guerrero, J. A. (2010b). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7(1), 26-41.
- Erduran, S. (2007). Bonding epistemological aspects of models with Curriculum design in acid-base chemistry. En M. Izquierdo, A. Caamaño, & M. Quintanilla, *Investigar en la enseñanza de la química Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar* (págs. 41-61). España: UAB.
- Justi, R. (2011). Las concepciones de modelo de los alumnos, la construcción de modelos y el aprendizaje de las ciencias. En A. Caamaño, *Didáctica de la física y la química. Colección formación del profesorado. Educación secundaria* (Vol. II, págs. 85-103). Graó.