

## **Los alumnos en el diseño de materiales educativos, para una transposición efectiva de saberes.**

Dra. Nora Elizabeth Galindo Miranda. Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinadora de acreditación de la licenciatura de la Facultad de Ciencias. Ciudad de México, México [negm@ciencias.unam.mx](mailto:negm@ciencias.unam.mx)

M. en C. Jorge Moreno Hernández. Universidad Nacional Autónoma de México. Responsable Académico de la plataforma del AVE Ciencias. Secretaría de Educación Abierta y Continua de la Facultad de Ciencias. Ciudad de México, México [jmh@ciencias.unam.mx](mailto:jmh@ciencias.unam.mx)

Lic. Bulmaro Álvarez Estrada Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor de Economía en la Licenciatura de Actuaría de la Facultad de Ciencias, Asesor en la Secretaría de Educación Abierta y Continua de la Facultad de Ciencias. Ciudad de México, México [bulmaro.alvarez@ciencias.unam.mx](mailto:bulmaro.alvarez@ciencias.unam.mx)

### **Resumen**

Se presenta un análisis de la problemática del cambio el cambio generacional y las constantes innovaciones en las tecnologías de la información y la comunicación, en relación con la forma de mantener la actualidad e interés por los materiales educativos virtuales. El propósito de este trabajo es abordar una de las conclusiones del Seminario de Recursos educativos abiertos (REA) y MOOC, dentro del Foro Educación superior, innovación e internacionalización, efectuado en Virtual Educa Puerto Rico, con una propuesta específica, la incorporación de alumnos en los equipos de diseño y desarrollo de materiales educativos, para lograr una transposición efectiva de saberes.

Se hace el análisis de las dimensiones disciplinaria, social, técnica y sus implicaciones, como base para el planteamiento de la propuesta.

### **Introducción**

Importancia de los materiales educativos accesibles en línea

En el evento de Virtual Educa parecería redundante hablar sobre la importancia de la elaboración de materiales educativos accesibles en línea, el propósito de este trabajo es abordar una de las conclusiones del Seminario Recursos educativos abiertos (REA) y MOOC, dentro del Foro Educación superior, innovación e internacionalización, efectuado en Virtual Educa Puerto Rico: ¿Cómo mantener la actualidad de los materiales educativos y el interés de los usuarios por ellos?

Problemas detectados:

La *actualización de contenidos* de cada material, implica un gran trabajo, la elección de los contenidos teóricos, metodológicos, de aplicación, etc. en función de los objetivos establecidos, y su representación en elementos, visuales, auditivos, entre otros. Lo que implica la participación de académicos del área disciplinaria, educativa, de cómputo, de diseño y las condiciones de infraestructura informática para su integración. Una vez terminado, va el siguiente y el siguiente, hablando de materiales independientes, pero si hablamos de un curso/diplomado las acciones se hacen más complejas, ya que implica la planeación de la estrategia didáctica del curso desde los ámbitos disciplinario y educativo,

la elección, dosificación y articulación de contenidos, su evaluación y la evaluación del curso/actividad completa. Para después abordarlos desde los aspectos de cómputo y diseño. Una vez puesto en línea, se hacen las pruebas piloto, para su apertura de acceso libre o por inscripción, según sea el caso. Hasta aquí podemos ver la complejidad para llegar a un material confiable en la red. Sin embargo, viene otra etapa, el uso, su monitoreo, la evaluación, los ajustes o actualización. El propio sistema realiza las estadísticas de uso e inclusive las evalúa, pero el monitoreo, su evaluación y la valoración para determinar las necesidades de ajuste o actualización, lo deben realizar los expertos disciplinarios y de computación, ¿con qué frecuencia? Eso es variable depende del tipo de contenido, del área de conocimiento y tipo de actividad educativa que se trate. Pero implica intención, tiempo, dedicación y recursos para poder mantenerlo actualizado.

Otro elemento son los *códigos de comunicación*, el aprendizaje de nuevos conocimientos requiere de un proceso de comunicación en el que hay un emisor, un receptor y un mensaje. Podríamos decir un emisor que presenta información útil, fundamentada, confiable, a un receptor que tiene interés por ese conocimiento. No obstante, la información en la red se presenta e inclusive se transmite, pero no en toda la información, ni todos los materiales, cursos, diplomados u otro tipo de evento educativo se tiene certeza de que se dé la comunicación, entendida a través de sus características, de facilitar el aprendizaje, estar contextualizada, permitir la interacción, que sea evaluable. ¿Cómo saber que no se quede en códigos, sino decodificada? ¿Cómo presentar la información para ese público? Puede ocurrir que el contenido se haya trabajado muy concienzudamente desde el punto de vista disciplinario, pero desde el punto de vista educativo o psicopedagógico no corresponda con el nivel educativo o edades a las que va dirigido dicho contenido en ese tipo de actividad educativa, porque quede en un nivel especializado o por el contrario, que resulte ingenuo. También puede ser un problema de diseño, en el que los códigos visuales o auditivos contrasten para mal con los contenidos o el nivel del público al que va dirigido. Un problema más que tiene que ver con los códigos de comunicación es la diferencia de generaciones: el diferencial de edades entre los equipos que participan en la elaboración y los usuarios puede ser de una, dos o más generaciones, lo que, en esta época pueden representar distancias abismales, por la formación de unos y otros; por las habilidades de unos y otros, particularmente en cuestiones virtuales; por las actitudes de unos y otros frente a un conocimiento nuevo, o enriquecido, con otro enfoque, por otra vía...

Un siguiente elemento de la problemática detectada son los equipos de trabajo. Es claro que el diseño y elaboración de materiales educativos requieren de la conformación de un equipo interdisciplinario. El planteamiento es lógico, pero ¿a qué nos enfrentamos en la realidad? ¿Qué pasa con el encuentro de idiosincrasias o peculiaridades profesionales? ¿Cómo se encuentran el área de ciencias, con lo tecnológico, con lo humanístico y artístico? Hablar de trabajo colaborativo en teoría parece muy bien, aplicarlo en un ambiente interdisciplinario tiene sus complicaciones, sobre todo en el momento de las articulaciones entre las diferentes etapas, los contenidos, la interpretación de los códigos. No obstante, al final, cuando realmente se colabora y no se compite, la integración se logra y queda un buen material educativo. Es decir, se trata de intención, actitud y muchas veces cambios de paradigmas y nuevas capacitaciones, lo que implica tiempo al arranque de un proyecto.

## Objetivo

Plantear la incorporación de alumnos en el diseño de materiales para lograr una mejor transposición de los contenidos virtuales y facilitar el aprendizaje a los usuarios.

## Estrategias utilizadas

Aquí se presenta un planteamiento general sobre el procedimiento para la elaboración de materiales educativos. Se detalla el procedimiento desarrollado por la Facultad de Ciencias de la UNAM, que es representativo de lo presentado en el seminario "Recursos educativos abiertos (REA) Y MOOC", que abrió con el panel "Explorando la educación abierta, expandiendo horizontes en educación Superior, donde participaron académicos de México y Estados Unidos, y continuó con ponencias de México, Colombia, Venezuela, Puerto rico, Perú, Cuba y Estados Unidos.

En la Facultad de Ciencias de la UNAM, se desarrolló el Centro Virtual Ciencia Mater, que surgió como un proyecto interdisciplinario e interdepartamental, que tuvo como objetivo "Contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, a través de un centro virtual que concentra y sistematiza las diversas propuestas de recursos didácticos con énfasis en el uso de las TICs y con criterios de calidad homogéneos, con énfasis en aspectos de información y metodologías que procuren la equidad y el libre acceso al conocimiento de las ciencias tanto en el sistema educativo formal como en el autónomo".

En ese proyecto se desarrolló una estrategia metodológica que incluyó etapas y fases que son ejecutadas por académicos de las tres áreas de conocimiento de la Facultad de Ciencias: Biología, Física y Matemáticas. Se organizaron equipos de trabajo con un enfoque específico: temático/disciplinario; técnico computacional; educativo; de arte y diseño; que trabajaron de manera simultánea, a manera de una matriz.

Departamento	Equipo temático/ disciplinario técnico	Equipo técnico computacional	Equipo educativo	Equipo de arte y diseño
Biología				
Física				
Matemáticas				

El eje conductor es un sistema de información que incorpora materiales educativos asistidos por computadora, tales como software educativo, animaciones, modelos, simulaciones y videos que están disponibles en línea a través de la Plataforma [cienciamater.fciencias.unam.mx](http://cienciamater.fciencias.unam.mx)

Puesta en marcha del proyecto:

- Secuencia de actividades: organización, diseño y elaboración del sitio Web Ciencia Mater. Fase de diseño (equipos técnico computacional, arte y diseño gráfico): fase de elaboración (equipos temático/disciplinario y educativo); fase de instrumentación y evaluación (Equipos integrados).
- Elaboración de materiales para integrarse en la base de datos. con base en criterios de prioridad: cobertura de las asignaturas con índices altos de abandono o

reprobación y en segundo plano, se amplió la cobertura a asignaturas de las licenciaturas de la Facultad de Ciencias.

- Elaboración de los lineamientos para el diseño de materiales.
- Recopilación de materiales que la comunidad académica quiera incorporar al sistema de información de Ciencia Mater.
- Elaboración y aplicación de instrumentos de evaluación para pruebas piloto. Dictaminación de los materiales previo a su incorporación.
- Aplicación del arte y diseño gráfico.
- Incorporación de materiales al sistema de información.
- Impartición de talleres de capacitación para el uso de materiales, dirigidos a personal académico.
- Difusión de los materiales para pruebas piloto en la Facultad de Ciencias.
- Registro de uso de cada material.
- Elaboración de instrumentos para medir el impacto.
- Evaluación del uso de cada material.
- Medición del impacto: por diversidad de usuarios y en grupos control de los índices de abandono o reprobación.
- Presentación de resultados en foros académicos.
- Ajustes pertinentes a los materiales.
- Evaluación integral de los resultados.

### **Antecedentes: Fundamento teórico**

Cómo llevo el conocimiento a otro:

Dimensión educativa: El contexto educativo sigue diferentes modelos, por ejemplo, el tradicional, constructivista, o por competencias. Con los principios de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser. Pero en educación virtual ¿cómo permea un modelo educativo? ¿se expresa en los contenidos virtuales? ¿a través de un material puedo generar un conflicto cognitivo o realizar una investigación dirigida? ¿cuántas veces nos encontramos con materiales que parecieran definitivos, inamovibles? ¿cuántas veces nos encontramos con evaluaciones que dependen de poner una palabra específica, sí o sí? ¿cómo lograr esa articulación entre los marcos teóricos de la disciplina y la psicopedagogía? En una propuesta concreta, la respuesta es reconocer la importancia de plantear los contenidos usando como marco modelos educativos más dinámicos, que lleven a los equipos que elaboren los materiales y a los usuarios mismos a salirse de su zona de confort, a aprender que se puede aprender de una forma más dinámica.

En cuanto al contenido, es importante que no se trata solo de verter información de frontera o de tendencias, hay que trabajar para poder hacer su elección y adecuación al público al que va dirigido, de acuerdo con los objetivos.

Dimensión social. La enorme cantidad de fuentes de información y el libre acceso a través del uso de internet y las redes sociales ha generado un fuerte impacto en la forma en la que se aborda y usa la información, particularmente en las generaciones de niños y jóvenes que ya nacieron con estas tecnologías. Ha generado entre otras cosas el fenómeno de la

inmediatez, en cualquier momento se puede averiguar sobre algo y en la pantalla aparecerá la información solicitada, la persona leerá o verá y en otro momento cambiará de ventana y buscará otra información siguiendo el mismo procedimiento, pero, ¿era una fuente de información confiable? ¿había una intención más allá de buscar la información? ¿qué procesó de esa información? ¿le fue significativa? ¿pasó a formar parte de su conocimiento de mediano o largo plazo?

Esa inmediatez se puede reforzar con los hábitos de lectura y de estudio débiles.

### Dimensión técnica

El desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación ha sido explosivo, en cuanto a software, hardware y accesibilidad. La incorporación de las TICs en la educación con el propósito de facilitar el aprendizaje, tanto en el sistema escolarizado como en la educación continua y a distancia ha ido en incremento. Hoy, la tecnología está a la mano de una buena parte de la población, que puede disponer de información de todo tipo, a través de la red de internet, con teléfonos celulares, con tabletas, computadoras, pantallas de televisión, de las redes sociales, etc. Tanto en el ámbito educativo como en el social, las diferentes generaciones de personas hemos sido testigos del cambio que ha habido en el último cuarto del siglo XX y lo que va del siglo XXI en lo que respecta a las tecnologías de la información y la comunicación y la posibilidad de acceder a ellas. Así hay ya muchas generaciones de personas que nacieron con el acceso a ellas prácticamente desde bebés usan los teléfonos o las tabletas y a manera de juego aprenden a explorarlas, a usarlas con la gama de posibilidades que les brindan estos dispositivos y sus aplicaciones.

Parece un escenario ideal, hay contenidos que ofrecer, hay profesionales con las habilidades para ello y hay tecnologías accesibles. De hecho, en la red hay una infinidad de información, hay materiales educativos, cursos, diplomados e inclusive licenciaturas y posgrados en línea. Pero sigue la pregunta que da lugar a este trabajo, ¿cómo mantener la actualidad de los materiales educativos y el interés de los usuarios por ellos?

### Propuesta

En esta propuesta, partimos del principio de “Transposición didáctica”, cómo se pasa del saber “sabio” al saber enseñado que plantea Yves Chevallard (1992). Que características deben tener los contenidos para facilitar el aprendizaje de usuarios, cómo se definen, delimitan y ubican, y como un factor fundamental, cómo se aborda su contextualización. Este es un trabajo disciplinario muy importante. Hay que establecer un contexto de tal forma que se ubique dicho contenido en relación con el ámbito: de conocimiento, metodológico, actitudinal, integral; con la temática, si es un tema suelto o forma parte de un contenido más amplio o más complejo; con aspectos “ceranos” al público al que va dirigido, etc. El contexto es un elemento central para despertar el interés por el resto del contenido.

Una vez elegido, hay que determinar si va a ser descriptivo, demostrativo o de aplicación o todo ello, de acuerdo al objetivo. Y entonces analizar el lenguaje que se va a utilizar, revisar los términos técnicos o científicos, según sea el caso, para decodificarlos y hacerlos accesibles para el público al que va dirigido.

Una vez realizado el trabajo de preparación de los contenidos, se analiza la forma de presentarlos en línea, lo que implica el tipo de materiales, de elementos visuales, sonidos, medios, etc. Y en conjunto con especialistas en cómputo y diseño se discute la integración del material educativo o actividad virtual.

La conformación de los equipos interdisciplinarios de trabajo: disciplinario; educativo; técnico computacional; y de diseño es fundamental.

En el grupo disciplinario los académicos han tomado el papel central, pero nuestra propuesta es que se incorporen alumnos, jóvenes interesados en los temas del área de conocimiento y aquellos entrenados en los aspectos psicopedagógicos.

Los alumnos interesados, jugarán un papel de gran importancia para la elaboración de materiales, proponiendo o ejecutando alternativas que permitan generar interés en los usuarios, personas de su rango de edad.

Para integrarlos, es necesario realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que es necesario capacitarlos, generar un andamiaje de información, habilidades y valores. Al tiempo que aportan su percepción, conocimientos y habilidades en la comunicación de la información para sus “pares” utilizando sus propios códigos de comunicación.

### **Ejemplo de aplicación de la propuesta**

Para la elaboración de herramientas de aprendizaje incluidas en el Centro Virtual Ciencia Mater, se siguió una estrategia tradicional:

Planteamiento del tema, a partir de los problemas detectados por la comisión de atención del Rezago de la Facultad de Ciencias.

Elaboración del guion para el material educativo, basado en fuentes bibliográficas sobre la epistemología de la Biología.

Elección del material visual y elaboración del “domi” para su presentación.

Revisión de los equipos educativo y técnico computacional.

Integración del material.

Lo diferente fue presentar a los alumnos de Didáctica de la Biología el guion y el “domi” del material, para su evaluación. Ya avanzado el semestre para que contaran con conocimientos y habilidades disciplinarias y psicopedagógicas.

Hicieron una lectura libre al texto y después se les entregó una rúbrica de evaluación. De tal manera que podían hacer una evaluación “libre” y otra sistematizada a través de la rúbrica.

### **Rúbrica de evaluación del guion para el Material didáctico en línea “¿Cómo aprendo?”**

Aplicada a un grupo de 30 alumnos de la Licenciatura en Biología

¿El texto tiene entrada, desarrollo y cierre?

¿El documento menciona qué es y para qué público está dirigido?

- ¿Hace explícito el propósito –intencionalidad –objetivo?
- ¿El contenido es congruente con el título?
- ¿El contenido es coherente?, ¿tiene una secuencia lógica?
- ¿Cada concepto abordado es claro?
- ¿Es clara la forma en que se evalúa quien lo aplica?
- ¿El documento se explica por sí mismo?
- ¿Qué aportaciones propones?

Una síntesis de las opiniones de lo que debía corregirse:

- Proponen que se cambie el título a ¿Cómo aprendo a aprender?
- Mejorar el formato de las imágenes
- Ampliar el cierre
- Agregar un glosario

A continuación, se presentan algunas de las primeras imágenes que se integraron a el video de este material. Todas las diapositivas son narradas.

Cuando le pregunto a alguna persona ¿y tu cómo aprendes?,  
las respuestas son variadas:



“con ir a clases ya entendí”



“yo soy muy visual,  
me funciona muy bien  
mi memoria fotográfica”



“yo prefiero las imágenes o las gráficas”

“yo soy auditivo,  
aprendo escuchando”



“yo tengo que leer una vez y otra vez y otra vez”,  
“yo leo y después tengo que hacer un resumen  
con mis propias palabras”,  
“yo tengo que tomar notas”,





“yo aprendo mejor si me escucho en voz alta”,  
“aprendo mejor solo”,  
“yo aprendo más cuando le explico a alguien más”,  
“aprendo mejor con alguien más”



Hay un sinnúmero de respuestas, pero pocas explican el proceso interno y da la impresión de que se refieren más a la memoria que a un aprendizaje significativo.

La otra cara de la moneda es que lo largo de la vida de estudiantes normalmente no te explican cómo aprender.

En las escuelas se escucha:

“para mañana se tienen que aprender...”,  
“a ver “repitan la tabla del 7”  
o “llenen el libro de la páginas tal a la tal”,  
“resuelvan la serie de ejercicios o problemas”,  
claro con toda esa teoría que se vio en clase, sin resolver problemas o resolviendo sólo algunos ejemplos muy simples.

Hay un sinnúmero de respuestas, pero pocas explican el proceso interno y da la impresión de que se refieren más a la memoria que a un aprendizaje significativo.

La otra cara de la moneda es que lo largo de la vida de estudiantes normalmente no te explican cómo aprender.

En las escuelas se escucha:

“para mañana se tienen que aprender...”

“a ver repitan la tabla del 7”

o “llenen el libro de las páginas tal a la tal”,

“resuelvan la serie de ejercicios o problemas”,

claro con toda esa teoría que se vio en clase, sin resolver problemas

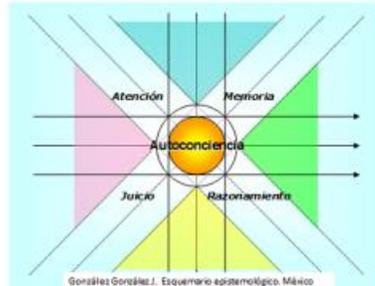
o resolviendo sólo algunos ejemplos muy simples.

Y qué tal cuando estudiaste intensamente y al leer el examen...

¡no tienes idea de cómo se resuelve!!

“pero si estudié”, entonces ¿qué aprendí?

El propósito de esta presentación es plantear una estrategia a través de la cual aprendemos con el uso de cuatro funciones superiores del intelecto: atención, memoria, razonamiento y juicio.



Ejercitando nuestra propia capacidad intelectual y teniendo como base el concepto de **Autoconciencia**, el aprender consciente que propone González González J.

El aprendizaje es personal, interno, resultado de una serie de procesos en nuestro cerebro.

La actitud, la motivación, el gusto, la curiosidad, la necesidad, la obligación, en fin... ese motor es lo principal.

Lo más importante es la disposición de la persona para aprender.

Pueden surgir prejuicios al respecto,  
"es complicado", "es fácil", "es divertido",  
si vamos a aprender por "obligación" surgen,  
"eso es árido", "es aburrido", etc.

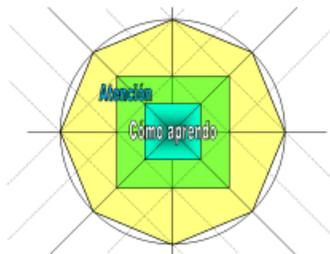
Lo importante es dar el siguiente paso para  
aprender.

¿Qué se aprende?  
Puede ser algo de tu interés,  
algo que te sorprendió  
o algo que otra persona te pide que aprendas.

Esto es lo más común si estamos hablando de  
la escuela.

Pero en todo caso hay una **intención** que es la  
que dispara el proceso.

Y ahí empezamos...



El punto de partida es la **atención**,  
dicho de otra manera es la **percepción con intención**.

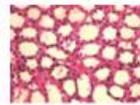
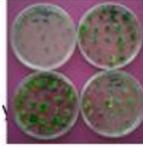
Por eso cuando preguntas ¿cómo aprendes?,  
las personas refieren al sentido o sentidos que  
les son más "agudos" para aprender:

Yo soy más visual, yo soy más auditiva...etc

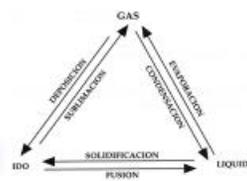
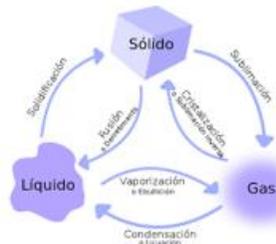
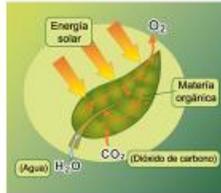
<sup>144</sup> Atención: Aplicación voluntaria de la actividad mental o de los sentidos a un determinado estímulo u objeto mental o sensible.  
\*prestar atención a las explicaciones; poner atención en lo que se hace; escuchar con atención; centrar la atención en el mensaje.  
La atención es la capacidad de focalizar la conciencia en un estímulo determinado, de entre todos los que son percibidos.

Vamos a profundizar un poco más en la **atención**.  
 Esa **intención de aprender** está relacionada con algo  
 en lo que pongo atención, a lo que llamaremos el  
**objeto de estudio**

Puede ser algo concreto en un momento y  
 espacio determinado



<sup>14</sup> Para mayor detalle se puede revisar el material didáctico "Cómo elaboro un objeto de estudio"



puede ser algo concreto que está en proceso



puede ser algo abstracto

El video completo se puede visualizar en <http://cienciamater.fciencias.unam.mx>

Ese mismo material y el resto de los que están en el apartado de aprendizaje, están siendo procesados por seis equipos de trabajo dentro de la asignatura de Didáctica de la Biología, para hacer diferentes propuestas de presentación, haciendo uso de diferentes aplicaciones tecnológicas.

## Conclusiones

La participación de alumnos en el diseño y desarrollo de materiales educativos será de gran importancia por el potencial que tienen para el establecimiento de nuevos códigos de comunicación entre sus pares, con lo que los equipos disciplinarios, técnicos, educativos y de diseño se verán reforzados para mantener materiales actualizados y de interés para el usuario.

## Bibliografía.

- Astudillo C., Rivarosa A. y Ortiz F. 2011. Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol 10, N° 3, 567-586 (2011)*.
- Bruner, J. 1987. *Actual Minds, Possible Worlds*. Harvard university press. 201 pp
- Bruner, J. 2015. *La educación, puerta de la cultura*. Vol. 3 Colección Machado nuevo aprendizaje. Ebook

Contreras- Domingo, J. 1994. La didáctica y los procesos de enseñanza-aprendizaje, en Enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica. Akal Ediciones. Madrid. 250 pp

De Longhi A. ¿Cuáles son los principales cambios en la didáctica de la biología en los últimos años? *Memorias de las V Jornadas Nacionales de Enseñanza de la Biología. Argentina. 2001*

Díaz Barriga, A.F. y Hernández, R.G. 2001. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª EdMc. Grow Hill. México

Font Ribas A. 2004. Líneas maestras del Aprendizaje por Problemas. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18(1), 79-95. España.

Galindo-Miranda N.E, J Montes R, A. González E. "El uso de materiales didácticos para el análisis y manejo de conceptos complejos" en Memorias de la III Convención Internacional y X Nacional de Profesores de Ciencias Naturales. Toluca, México. 15 de noviembre de 2012.

Galindo Miranda N. Y yo, ¿cómo aprendo? En Memorias de la IV Convención Internacional y XI Nacional de Profesores de Ciencias Naturales. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 15 de noviembre de 2014.

González González, J. 1991. Los procesos transformados y los procesos alterados: fundamentos para una teoría procesual del conocimiento biológico. En Uroboros vol.1. No. 2. pp. 45-90

Piaget J. Seis estudios de Psicología. Ed Labor. España

Pozo- M J., Gómez-Crespo M.A. 2009. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata S.L. Madrid. 330pp

Proyecto PAPIME PE403614 Ciencia Mater, Sistema de información y materiales didácticos en línea para las licenciaturas en Ciencias. Informe final. UNAM. 2017

Vygotsky L. Mind i society. The developement of higher Psychological Processes. 14th ed.

Yves Chevallard. 1998. "Transposición didáctica", del saber "sabio" al saber enseñado. Aique.189 pp

<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001%5CFile%5Cchevallard.pdf>

.