

Escuela Nacional Preparatoria

Plantel: No. 6 "Antonio Caso"

Turno: Matutino

Título: Habilidades para la investigación y la solución de
problemas característicos del entorno actual



Profesores:

Castells García Yolanda

Lluis Arroyo Diana

Medina Morán Fernando

Méndez de Jesús María del Rocío

Morales Valladarez Carlos

Ramírez Palomares María de Lourdes

Índice

Resumen	3
I. Introducción	4
II. Desarrollo	5
1. ¿Qué es el método científico?	5
1.1. Motivaciones adecuadas para que un estudiante investigue. El asombro.	5
1.2. Enseñar al estudiante la metodología de la investigación y acompañarlo en el proceso de investigar	6
1.3. Pasos explicados del método científico en el proceso enseñanza-aprendizaje.....	6
1.3.1 Observación	6
1.3.2. Delimitación del problema	7
1.3.3 Hipótesis	8
1.3.4. Marco teórico.....	8
1.3.5. Diseño de la investigación.....	9
1.3.6. Realización de la investigación	9
1.3.7. Resultados	9
1.3.8. Análisis de resultados	9
1.3.9. Conclusiones.....	10
1.3.10. Referencias	10
1.3.11. Informe	10
2. El método científico y estrategias didácticas	11
3. Habilidades investigativas y estrategias didácticas	12
4. Estrategias didácticas propuestas	13
4.1 Química en la vida diaria (situaciones problemáticas concretas que los alumnos deben resolver en grupo).	14
4.2 Problema integrador (basado en preguntas que interrelacionan e integran distintos temas de la asignatura con un eje temático de interés actual y atractivo).....	15
4.3 Aprendizaje basado en problemas (situaciones problemáticas organizadas que se presentan contextualizadas en el mundo real y resueltas activamente en el salón de clases)	16
4.3.1 WebQuest	21
4.4 Experimentando la química (experimentos sencillos realizados por los alumnos en el aula/laboratorio).....	22
III. Conclusiones	26
IV. Referencias	27

Resumen

Los estudiantes a nivel medio superior no han logrado desarrollar las habilidades necesarias para comprender y producir textos, ya para el modelo de enseñanza generalmente no trasciende el dictado de conceptos descontextualizados y difíciles de concretar en la práctica.

Se definen como constructivista aquella práctica pedagógica en la que:

- Se favorezca la construcción del conocimiento.
- Se parta de interrogantes significativas para el aprendiz y de sus intereses.
- Se aprenda a través de actividades con propósitos reales.

Se piensa que investigar es difícil, o lo es para "expertos". Todos podemos hacer investigación, pero es muy importante transmitir a los estudiantes su metodología formal, ya que, independientemente de la carrera que decidan estudiar les será de gran utilidad en va su formación.

El objetivo de este trabajo es describir los elementos que conforman la metodología de la investigación a fin de insertarla en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual se enfatiza en la necesidad de: motivar, guiar y asesorar al estudiante, en cada una de las etapas que ha de recorrer para integrar adecuadamente el producto final de la investigación y así lograr su socialización. Para mejorar su capacidad investigativa, comprender fenómenos naturales y proponer soluciones a los problemas en su entorno.

I. Introducción

La educación no consiste en la simple transmisión y adquisición de conocimientos, sino más bien una actividad a través de la cual se proporcione a cada persona, un cúmulo de experiencias que contribuyan a la formación, poniendo el énfasis tanto en el desarrollo de las capacidades generales del estudiante (destrezas intelectuales, creatividad, cooperación, sentido crítico, etc) como en el aprendizaje de los principales esquemas conceptuales, actitudes y procedimentales.

El desarrollo de habilidades para la investigación permite al alumno profundizar en los conocimientos al abordar con cierto detenimiento problemas relativos a la realidad por medio de la experimentación y la observación, o bien mediante la búsqueda de información específica.

Desde esta perspectiva, autores como Díaz-Barriga (2002) y Poggioli (2005), consideran que el estudiante de la institución educativa necesita aprender a resolver problemas, a analizar críticamente la realidad y transformarla, a identificar conceptos, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora.

Debido al grado de abstracción de los contenidos de la Química uno de los problemas, que se encuentran en la educación actualmente, es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma. En la mayoría de los comentarios expresados por los estudiantes, consideran que el aprendizaje de la Química es difícil y aburrido, además de requerir de constante aprendizaje memorístico. Igualmente, afirman que no comprenden claramente los conceptos ni la aplicabilidad de los mismos, haciendo que pierdan el interés por dicha materia.

Esto plantea la necesidad de repensar la manera en cómo estamos trabajando en la formación integral de nuestros educandos con respecto al perfil de egreso buscado.

A veces los estudiantes piensan que investigar es buscar información de un tema o hacer un experimento que compruebe algo, pero en realidad esta tarea conlleva

una serie de pasos más complejos que deben ser estructurados y adecuados al fenómeno que se va a estudiar.

Hoy en día resulta aún más difícil hacer investigación para los estudiantes ya que no se les enseña cómo hacerlo y tampoco cómo realizar una buena búsqueda de información y de redacción de los trabajos de investigación, por lo cual, es cada vez más común encontrar trabajos: “copia, pega e imprime”. Por lo que es tarea del docente enseñar al alumno cómo se realiza una investigación y no dejarlo solo en esta labor.

II. Desarrollo

El método adecuado para abordar el estudio de las ciencias experimentales es el método científico.

1. ¿Qué es el método científico?

Es una serie de pasos o procedimientos que se llevan a cabo para buscar la explicación de algún fenómeno o es el conjunto de procedimientos lógicos que sigue la investigación para descubrir las relaciones internas y externas de los procesos de la realidad natural y social, o bien, es el conjunto de procesos que el hombre debe emplear en la investigación y demostración de la verdad.

El alumno debe identificar el conocimiento científico, a partir de su análisis y su aplicación en situaciones de su entorno. Aportar su punto de vista y considera los de otras personas, estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, reconoce prejuicios, modifica sus puntos de vista e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

1.1. Motivaciones adecuadas para que un estudiante investigue. El asombro.

La primera etapa de la investigación es despertar en el estudiante ***el asombro por la realidad y los fenómenos que le rodean***, de esta manera tendrá las motivaciones suficientes para investigar, pues no basta sólo la voluntad de hacerlo, sino se deben tener las motivaciones adecuadas para hacer todo el recorrido de una investigación y todo el trabajo que ello requiere. Es el asombro que despierta las preguntas últimas, no es una comprobación fría, sino un

asombro lleno de atractivo, como una pasividad que en el mismísimo instante engendra en su seno la atracción.

Decía Max Planck: *“Quien ha llegado al punto de no maravillarse ya por nada demuestra simplemente que ha perdido el arte de razonar y de reflexionar”* (Bersanelli, M., 2003).

El primer sentimiento del hombre frente a la realidad es el atractivo. La capacidad de asombro se vuelve fecunda incluso desde el punto de vista estrictamente científico, ante todo hace al científico estar más atento, porque lo abre totalmente a los datos de la realidad, lo empuja a interactuar con ella, a dejarse provocar y, por ello, a responder poniendo en juego toda su capacidad racional.

Para el científico es fundamental apreciar la belleza de la naturaleza que está estudiando, ser atraído por el sentido del orden y por la regularidad que percibe en ella. De este modo, se ve conducido a acoger el dato completo y, por tanto, puesto en condiciones de captar la realidad en todas sus expresiones, con todas sus facetas. (Bersanelli, M., 2003).

1.2. Enseñar al estudiante la metodología de la investigación y acompañarlo en el proceso de investigar

Toda investigación requiere de un método adecuado. No es lo mismo estudiar un fenómeno físico que estudiar un hecho histórico, por lo tanto, el método con el que afrontar las cosas está determinado por el objeto y no imaginado por el sujeto. Por lo cual se debe aplicar el método apropiado.

Para la investigación de las ciencias experimentales se utiliza el método científico. Es muy importante enseñarle al alumno los pasos detallados del método científico, pues si realiza la investigación siguiendo dichos pasos de forma sistemática va a obtener mejores resultados. El profesor deberá acompañarlo en todo el proceso, orientándolo y asesorándolo en todo momento.

1.3. Pasos explicados del método científico en el proceso enseñanza-aprendizaje.

1.3.1 Observación

Es muy importante ayudar al alumno a que haga una buena observación del fenómeno que quiere investigar para poder captar en él todos los factores

involucrados y poderlo estudiar de la mejor manera. Decía el doctor Alexis Carrel que fue premio Nobel de medicina: “*Observar es menos fácil que razonar. Es bien sabido que poca observación y mucho razonamiento llevan al error, mucha observación y poco razonamiento llevan a la verdad*” (Bersanelli, M., 2003).

Esta frase quiere decir que sin observación podemos equivocarnos de método, debemos hacer una observación minuciosa y detallada para poder entender cuál será el problema de estudio y cuál será el método que usaremos para resolverlo.

La observación del dato real está en la base de la conquista de la verdad en todos los campos del conocimiento humano. Se observa para conquistar el objeto. No es posible observar verdaderamente un objeto si al enfrentarse con él no se satisface un genuino interés.

1.3.2. Delimitación del problema

De la observación del fenómeno se tiene que delimitar qué es lo que se quiere investigar o resolver. Con la guía del profesor, el alumno delimitará el problema, pues se tiende muchas veces a querer hacer un estudio muy amplio o no se tiene el equipo necesario.

Por ejemplo el docente considerará una problemática específica y organizará apoyándose con el material didáctico de fotocopias de situaciones o casos para el análisis o recortes de periódicos con casos o hechos reales, para abordar un problema específico.

En equipo los alumnos deben discutir y analizar el problema para que describan y enlisten los pasos que deben realizar para dar solución al problema como es: Explorar, Describir, Analizar, Comparar, Explicar, Predecir, Proponer, Modificar, Confirmar, Evaluar.

Para plantear de manera adecuada el problema el estudiante debe empaparse del tema de su interés realizando una investigación previa, de esta manera se puede dar cuenta si el problema que plantea es interesante o si alguien más ya lo estudió.

En este paso el estudiante deberá plantear lo siguiente:

- **Objetivos de la investigación.** Señalan a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio.

- **Preguntas de investigación.** Orientan hacia las respuestas que se buscan con la investigación. Las preguntas no deben utilizar términos ambiguos ni abstractos.
- **Justificación de la investigación.** Indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante.
- **Viabilidad.** Considerar los recursos financieros, humanos y materiales que determinarán los alcances de la investigación. (Sampieri, R., 2010).¶

1.3.3 Hipótesis

La hipótesis es la explicación razonable y tentativa de un conjunto de hechos. Es una suposición comprobable basada en ciertos indicios. Una suposición debe expresarse en forma de afirmación o negación, nunca como pregunta (Sampieri, R., 2010)

Es muy importante ayudar al estudiante a plantear la o las hipótesis de forma clara y concisa. La hipótesis debe ser algo fácil de lograr y comprobar. Si no se plantea de forma adecuada se puede desviar la investigación, se pierden tiempo y recursos, además de que el chico se desanima y se puede sentir frustrado.

1.3.4. Marco teórico

El marco teórico o revisión de la literatura consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación. (Sampieri, R., 2010).

Este paso es muy delicado, pues se debe evitar que el alumno “copie, pegue e imprima” y además que cite las fuentes correspondientes. Hoy en día con el internet es muy fácil hacer esto. Para realizar una buena búsqueda es muy importante apoyar al estudiante indicándole cómo se realiza una búsqueda en alguna base de datos. Se deben de privilegiar bases de datos de las universidades, libros y revistas científicas donde la información es segura y actual. En el marco teórico se debe incluir información adecuada y suficiente, evitando llenar muchas páginas de información que no le va a servir para resolver su problema. Se debe de hacer un índice de los conceptos más importantes para evitar perder tiempo en información secundaria. Toda información debe de ser

citada para que no represente un plagio, por lo cual hay que enseñar al alumno a citar y escribir las referencias de forma adecuada siguiendo algún formato internacional, como por ejemplo: el formato APA.

El alumno debe realizar un análisis y contrastación de diversas fuentes de consulta que propongan modelos teóricos pertinentes que sirvan de sustento teórico para el desarrollo y estudio de la problemática seleccionada.

1.3.5. Diseño de la investigación

Es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. Se debe imaginar el proceso que se va a seguir en el trabajo y describirlo con detalle. Se debe ayudar al chico a pensar qué experimento u observación tiene que hacer para resolver el problema, lo cual debe ser viable en los laboratorios de la preparatoria.

A parte de indicar los materiales y métodos se debe de incluir un cronograma indicando los tiempos y las etapas de la investigación que requieren para obtener los resultados y de ser necesario los recursos. Este paso es muy importante porque es una guía de trabajo.

1.3.6. Realización de la investigación

La realización de la investigación consiste en seguir los pasos planeados para comprobar la hipótesis. Una investigación es rigurosa en tanto que se lleva a cabo solícita, escrupulosa, pulcra, detallada, cuidadosa y prolijamente. En consecuencia una investigación escrupulosa nunca debe ser hecha con prisa, por salir del paso, sin ganas, en malas condiciones, sin saber utilizar los instrumentos adecuados.

1.3.7. Resultados

Una vez que se comienza a realizar la investigación se van a ir obteniendo una serie de datos y observaciones. Se debe enseñar al alumno como realizar una bitácora de trabajo donde va a ir anotando los resultados y las observaciones obtenidas en cada experimento. Los resultados se deben de ir ordenando en cuadros, tablas, gráficas para una mejor comprensión.

Hay que enseñar y orientar al chico para que no deje hasta el final la recopilación de datos, también en la bitácora de trabajo se puede ir anotando el análisis de resultados.

1.3.8. Análisis de resultados

En general este es un paso que casi nadie hace ni enseña pues es laborioso.

En los análisis de resultados se deben relacionar todos los resultados obtenidos entre sí y compararlos con el marco teórico para poder tratar de explicar porqué sucedieron tales fenómenos y comprobar la hipótesis, no se trata de una mera descripción de los resultados, sino de explicar el porqué.

En este paso el profesor debe asesorar continuamente al alumno para enseñar a relacionar los conceptos y a redactar.

Analiza e interpreta los resultados relevantes de su investigación como insumo para la elaboración de conclusiones generales.

1.3.9. Conclusiones

En la conclusión se van a plasmar los resultados más relevantes de nuestro trabajo de una manera clara y concisa, por lo cual, es indispensable la guía del profesor.

Las conclusiones son afirmaciones referentes a la validez de la hipótesis. Deben de ser frases cortas y contundentes.

El alumno Integra en su reporte de investigación las conclusiones obtenidas para la solución de la problemática detectada en su entorno.

1.3.10. Referencias

Se debe enseñar a los alumnos como citar todas las referencias en formato APA dependiendo si son libros, revistas, etc.

1.3.11. Informe

Toda investigación debe de ser divulgada, ya sea por escrito o de forma oral. Por eso es muy importante enseñar al alumno a presentar un informe de la investigación.

Los pasos que debe contener dicho informe son los siguientes:

Título, Nombre o institución, Resumen, Introducción, Hipótesis, Diseño de la experimentación, Resultados, Análisis de resultados, Conclusiones, Bibliografía.

Los elementos que conforman el reporte final de la investigación (portada, índice, introducción, exposición del problema de su entorno, marco metodológico, marco teórico, conclusiones y fuentes de información.

2. El método científico y estrategias didácticas

El método científico es la base de las diferentes estrategias didácticas para estimular en los jóvenes una actitud favorable para diseñar investigaciones y formar una postura crítica, analítica y propositiva de nuestros estudiantes y futuros profesionistas.

Se pretende con las estrategias es cómo enseñar a investigar, qué pasos debe conocer el alumno para realizar una buena investigación y cómo debemos motivarlo de forma adecuada para que finalice dicha investigación y lograr un aprendizaje significativo.

Las primeras preguntas que debemos hacernos son: ¿Qué es lo que mueve a una persona a investigar? ¿De dónde brota esa curiosidad innata del hombre de conocer la realidad y tratar de dar una explicación a todo lo que le rodea? Y ¿Cómo se puede promover el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el bachillerato? **¿Porqué es útil y necesario que un estudiante aprenda a investigar?**

A partir de la interrogante citada y después de revisar las aportaciones de Hernández-Gallardo (2006, p. 116), quien propone dos tipos de habilidades investigativas: habilidades instrumentales y habilidades sociales, se considera entonces que es necesario hacer planteamientos que estimulen estas dos vertientes.

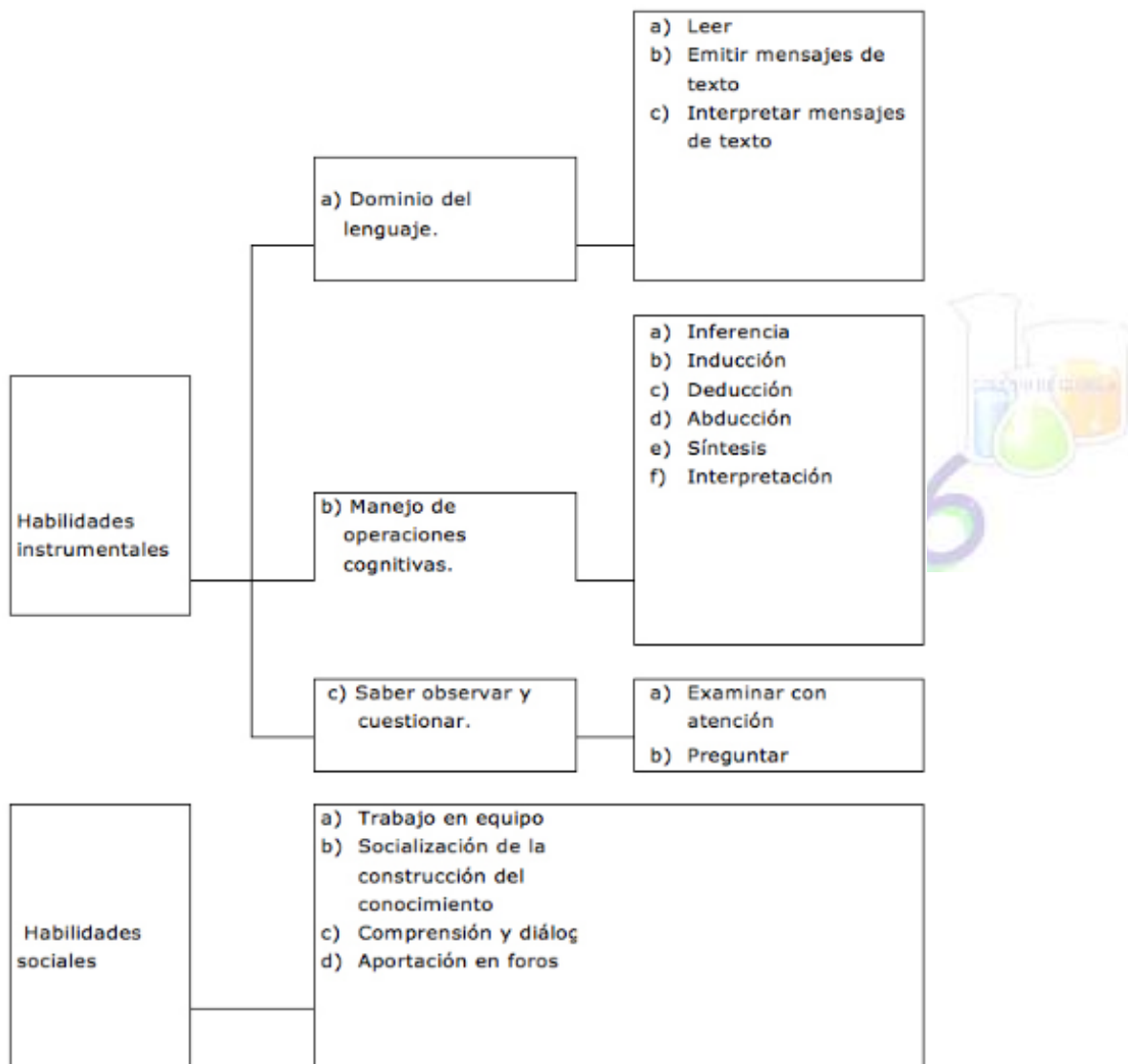
Para el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes del bachillerato, se propone un conjunto de tres estrategias didácticas para estimular tanto las habilidades instrumentales, que comprenden el dominio del lenguaje, el manejo de operaciones cognitivas, saber observar y cuestionar; así como las habilidades sociales, que se refieren al trabajo en equipo, la socialización de la construcción del conocimiento, la comprensión y el diálogo, junto con la aportación de trabajo colaborativo.

Hernández-Gallardo (2006) consideran indispensable la operación de la socialización para el quehacer científico, afirmando que la producción de la ciencia

es un fenómeno social porque se relaciona con el trabajo en grupo, en virtud de que se involucran habilidades como: participar, colaborar, expresarse, escuchar y dialogar.

Las habilidades sociales son un factor muy importante, pues favorece el trabajo colaborativo, se logra un diálogo que estimula los procesos del trabajo en grupo y la socialización del conocimiento previo, así como socializar la construcción del nuevo conocimiento para mejorar con ello su comunicación escrita.

Figura 1. Estructura de las Habilidades Instrumentales y Sociales (HIS).



Fuente: Hernández-Gallardo (2006, p. 116).

3. Habilidades investigativas y estrategias didácticas

El docente el papel que desempeña en la planeación y en el manejo de las estrategias didácticas contempla diseñar rutas que permitan la construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes. Asume diversos papeles hacia cada sujeto en particular y hacia el grupo en su conjunto. Por ejemplo, en algunos momentos funge como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros más como informador. El estudiante asume un papel activo y constructor del conocimiento en donde debe desplegar la curiosidad, la imaginación, la fantasía y la capacidad de interrogarse e interrogar a la **realidad (Sosa y Toledo, 2004)**.

Las actividades a desarrollar en las estrategias didácticas se organizan en tres momentos:

- En la apertura, para identificar y recuperar las experiencias, las preconcepciones, saberes y conocimientos previos del estudiante.
- En el desarrollo, para introducir los nuevos conocimientos.
- En el cierre, para que el estudiante identifique y aplique en otros contextos los aprendizajes logrados.

4. Estrategias didácticas propuestas

Existen diferentes enfoques didácticos que que permite hacer uso de estrategias de aprendizaje activo para desarrollar en el estudiante habilidades que le permitan realizar una investigación creativa en e el mundo del conocimiento. Su propósito es vincular los programas académicos con la investigación. Por lo que la importancia de fomentar actividades que promuevan actitudes de innovación, actualización y autoaprendizaje en el estudiante puede vincularse estrechamente con el desarrollo de habilidades investigativas.

En todos estos casos, consiste en hacer un planteamiento interesante para el estudiante, debe empezar por indagar y obtener la información pertinente que le permita estructurar formalmente un proyecto de investigación. Es así que al buscar el vínculo entre la realidad concreta con los contenidos aprendidos, es de esperar que la actitud investigativa del estudiante surja al plantear el problema y buscar propuestas de solución.

Algunas modalidades de estrategias:

- **Química en la vida diaria** (situaciones problemáticas concretas que los alumnos deben resolver en grupo).

- **Problema integrador** (basado en preguntas que interrelacionan e integran distintos temas de la asignatura con un eje temático de interés actual y atractivo).
- **Aprendizaje basado en problemas** (situaciones problemáticas organizadas que se presentan contextualizadas en el mundo real y resueltas activamente en el salón de clases)
- **Experimentando la química** (experimentos sencillos realizados por los alumnos en el aula/laboratorio).

4.1 Química en la vida diaria (QVD)

Son investigaciones extraclase que constan de situaciones problemáticas concretas que los alumnos deben resolver en equipo, en un periodo de tiempo definido y con todo el material que consideren necesario.

Cada equipo debe presentar el tema en un debate frente a grupo con una redacción apropiada en tiempo y forma. El día acordado de la entrega del trabajo escrito se realiza un debate grupal en el aula o bien en el laboratorio. Se propone que los alumnos sigan los siguientes puntos para preparar el debate:

Paso 1. Elegir un tema

Paso 2. Plantear un problema.

Paso 3. Plantar conclusiones del argumento.

Paso 4. Ofrecer razones para apoyar la conclusión.

Paso 5. Elaboración del argumento (premisas y conclusión).

Paso 6. Clarificación de conceptos importantes.

Paso 7. Contraejemplos o contraargumentos a las ideas que se quieren defender.

Paso 8. Responder a los contraejemplos o contraargumentos.

Paso 9. Esquema para el desarrollo del debate (planteamiento de los puntos a debatir ordenados cronológicamente, según se piensa exponer).

Paso 10. Bibliografía (fuentes de apoyo utilizadas para respaldar la argumentación)

Antes del debate el profesor a criterio propio divide a los integrantes del equipo en contra y a favor del tema.

El desarrollo del debate frente a grupo se divide en las siguientes etapas y tiempos.

- Presentación del equipo y tema a debatir (30 s)
- Presentación de argumentos a favor por los alumnos (2 minutos). Los alumnos deben empezar su argumentación con “Yo estoy a favor por...”
- Presentación de argumentos a favor por los alumno (2 minutos). Los alumnos deben empezar su argumentación con “Yo estoy en contra por...”
- Los alumnos que están en contra realizan la primera pregunta de los que están a favor y al final de la respuesta estos pueden contraargumentar. Los papeles se invierten y este proceso se repite y se discute cada punto y los alumnos tienen que defender su respuesta con juicio crítico. (5 a 10 minutos).
- Presentación de conclusiones ya sea por separado los de a favor y los de en contra o en forma conjunta. (1-2 minutos).
- Sesión de preguntas y respuestas: El resto del grupo que hasta el momento ha seguido el debate con atención y en silencio tomando notas. En esta etapa puede realizar preguntas al equipo que debate sobre conceptos o puntos que no hayan quedado poco claros o confusos; pueden argumentar a favor o en contra. (5 minutos)
- Fin del debate.

La implementación de la misma es parte del desarrollo de la materia. La entrega de los temas a debatir a los equipos se realiza 30 días antes del plazo de tiempo fijado para su presentación. La problemática de se vincula con los temas dados hasta mitad de año, y/o con la totalidad de la materia.

En síntesis, esta estrategia permite que la clase se configure como un sistema social, abierto, de comunicación y de intercambio de ideas del conocimiento asimilado por el alumno.

Para la redacción de las respuestas y del debate los alumnos pueden acudir con maestros de otras materias para que sean guiados desde la interpretación de las preguntas/consignas hasta la redacción de las frases que se adecuen a la respuesta.

Durante ese lapso pueden consultar a los docentes de la cátedra para afianzarse en la búsqueda de las posibles respuestas al problema. En esta etapa el docente

actúa como tutor, escucha, hace que ellos se escuchen, instala el debate o simplemente sirve de guía.

4.2 Problema integrador

Esta estrategia consta de un problema que tiene como eje temático un contenido de interés actual y atractivo desde el punto de vista de la química (ejemplo, el hidrógeno). Esta única problemática sirve de hilo conductor de la asignatura, a partir del cual se define una secuencia integrada de preguntas acotadas con un criterio jerárquico de los temas eliminando la fragmentación y apostando por la integración de los mismos.

Los alumnos, en grupo, resuelven el problema durante el ciclo lectivo a partir del desarrollo teórico-práctico de la materia. A su término, y en fecha estipulada, se preparan para un debate grupal y entregan el problema resuelto.

Como cierre de la actividad, los estudiantes se dividen en dos grupos. Al primero se le asigna, por ejemplo, la tarea de simular una empresa de venta de equipos de hidrógeno y, al segundo, la de una empresa interesada en fabricar automóviles de hidrógeno.

Cada grupo tiene que defender su empresa. En la discusión se debe tener en cuenta: impacto sobre el medioambiente, beneficios de un parque automotriz nuevo, costos e instrumentación del producto, resolviendo toda duda y mito al respecto.

Es importante señalar que el fin no se centra en resolver el problema sino en promover en los estudiantes la necesidad de cubrir los objetivos de aprendizaje del curso, con la aplicación de diversos conocimientos desarrollados y que sirven como fundamentos para sus intervenciones. Sin lugar a dudas, los estudiantes que siguen sus propios intereses están más motivados por el aprendizaje. No obstante, este interés debe ser no solo incentivado sino específicamente guiado por un docente que sepa orientar al alumno en la búsqueda de información y en los interrogantes inesperados que vayan surgiendo.

Del mismo modo que en QVD, la calificación es conceptual y colabora en la conformación de la lista de cotejo.

4.3 Aprendizaje basado en problemas

Esta estrategia puede ser aplicable solamente a ciertas unidades del programa de la materia. Para ello, con la debida anticipación, se les comenta a los estudiantes cuándo se trabajará la propuesta.

Se presentan los objetivos generales y específicos de la unidad y se les entrega la guía de situaciones problemáticas. Se forman grupos (de 7-8 alumnos). En paralelo, se realizan las experiencias de laboratorio relacionadas con el tema para fijar los conceptos teóricos que se abordarán en las tutorías.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) está organizado en cinco pasos fundamentales:

Introducción: presentación del problema y formulación de hipótesis.

Desarrollo: identificación de las necesidades.

Búsqueda de información necesaria: puesta a prueba de la hipótesis.

Culminación: vuelta al problema con discusión conclusiones.

El profesor desarrolla el papel de tutor que guía o facilita el aprendizaje.

Un ejemplo específico de aprendizaje basado en problemas es la WebQuest a través de un mediador tecnológico

4.3.1 WebQuest

Una WebQuest es un modelo de aprendizaje que propicia el uso educativo de Internet, basado en el aprendizaje cooperativo y en procesos de investigación para aprender, es una actividad enfocada a la investigación, en la que la información usada por los alumnos es, en su mayor parte, descargada de Internet. Básicamente es una exploración dirigida, que culmina con la producción de una tarea elaborada con los recursos de la Web, donde se publica el resultado de una investigación.

La WebQuest es una metodología de aprendizaje basado en los recursos que nos proporciona Internet que incitan a los alumnos a investigar, potenciar el pensamiento crítico, la creatividad y la toma de decisiones, contribuye a desarrollar diferentes capacidades llevando así a los alumnos a transformar los conocimientos adquiridos.

Una WebQuest aporta a los alumnos el desarrollo de muchas capacidades, entre ellas se puede citar:

1. Comparar, identificar, establecer diferencias y semejanzas entre sí: de situaciones, hechos,...
2. Clasificar: Agrupar cosas en categorías definibles con base en sus atributos.
3. Inducir: Deducción de generalizaciones o de principios desconocidos a partir de observaciones o del análisis.
4. Deducción: Establecer las consecuencias y de condiciones sin especificar de principios y de generalizaciones dados.
5. Analizar errores: Errores que identifican en su propio pensamiento o en el de otro
6. Abstracción: Identificando y articulando el tema subyacente o el modelo general de la información.

Cada WebQuest es distinto de los demás en cuanto a los tipos de contenido que se puede utilizar y la organización de la Introducción, Tarea, Proceso y secciones de evaluación. Sin embargo, cada uno de estos puntos se encuentra en cada modelo de diseño para crear un nuevo WebQuest.

Una WebQuest puede ser creada en Word, Powerpoint, e incluso Excel, es decir, es un documento con hipervínculos. Una WebQuest debe tener los siguientes atributos críticos.

- Se envuelve alrededor de una tarea realizable e interesante, lo ideal es una versión reducida de las cosas que hacen los adultos como ciudadanos o trabajadores.
- Requiere pensamiento de alto nivel, no es un resumen. Esto incluye la síntesis, análisis, resolución de problemas, la creatividad y el juicio.
- Hace un buen uso de la web. Una WebQuest utiliza la web como el corazón de la lección.
- Es una serie de experiencias basadas en la Web donde los estudiantes realizan tareas que requieren poner en práctica habilidades de pensamiento de alto nivel.

Proceso para el diseño de una WebQuest

Poner en claro sus objetivos.

Decide el tema de la WebQuest y el nivel al que irá dirigida. ¿Qué quieres que sus alumnos sepan y sean capaces de hacer al final de la experiencia? Utiliza los

programas de estudio para identificar el contenido que los alumnos aprenderán así como las capacidades y habilidades que utilizarán para lograrlo. Utiliza información de la web oportuna de publicación reciente.

Diseño de la WebQuest.

Define el tipo de tarea que quieres plantear, piensa exactamente cuál será el resultado y el material que vas a pedir a los alumnos: un informe, un mural, una página web, etc.

Preguntas en relación con un aspecto concreto del tema elegido.

Generación de posibles tareas.

Define la transformación de la información que se va a producir: pide a los alumnos que diseñen, decidan, predigan, juzguen, etc.

Define los roles que los alumnos tendrán que desempeñar procurando que sean equitativos y que todos impliquen utilizar recursos en Internet.

Busca los recursos que necesites teniendo en cuenta los criterios de "origen" "contenido" y "estilo de la página". También se pueden emplear otras fuentes de información (libros, encuestas, etc...)

Piensa y elabora las ayudas que puedes incorporar en el apartado de progreso: ejercicios, tablas, diagramas, preguntas, etc.

Elige el contenido y las normas que invitan a la creatividad. En resumen, recoge material que requiere que los estudiantes transformen en algo diferente.

A la hora de diseñar una Webquest se puede seguir los siguientes pasos:

Buscar y redactar un comienzo atractivo para la introducción de la WebQuest.

Redactar la tarea y los pasos a seguir en el proceso de realización de la WebQuest. En este apartado habrá que tener muy en cuenta tanto la edad como el nivel de los alumnos.

En el proceso, especificar claramente lo que debe llevar a cabo cada rol e incluye los enlaces a los recursos que va a utilizar cada uno, así como los ejercicios y ayudas.

Definir cómo se va a llevar a cabo la evaluación. Este apartado puede enfrentarse de muy diversas formas: desde la más tradicional a la autoevaluación.

Redactar la conclusión que anime a seguir trabajando el tema y las notas que sirvan de guía para el profesor.

Evaluación. Dependiendo del nivel de los alumnos y del tipo de actividad se hará una descripción de lo que se va a evaluar y de cómo se hará. Es importante describir claramente las actividades de las tareas y el valor de calificación asignado a cada una, se evalúa el tiempo de entrega y los contenidos de las tareas.

Conclusión. Esta sección proporciona la oportunidad de resumir la experiencia, animar a la reflexión sobre el proceso y generalizar lo que se ha aprendido. Proporciona un mecanismo de cierre de la actividad. Puede ser interesante, en ésta sección, sugerir preguntas que un profesor podría hacer en una discusión abierta con toda la clase.

Una buena Webquest pide a los estudiantes cosas que normalmente no se espera que hagan, por tanto hay que reforzar determinados aspectos clave, hasta que el alumnado los interiorice y sea capaz de trabajar de forma autónoma.

- **Recepción:** La Red permite que los alumnos y alumnas entren en contacto con recursos que pueden no haber visto antes, por lo tanto si no se les prepara para extraer información de dicho recurso es posible que el aprendizaje se base en una información pobre. El refuerzo consiste en una guía para leer dicho recurso y para retener lo que debe ser aprendido (guías de observación, consejos para conducir entrevistas, glosarios online, diccionarios,...).
- **Transformación:** Las Webquests piden a los alumnos la transformación de lo que leen a otra forma nueva. Es muy útil para ellos una ayuda explícita comparando y contrastando, relacionando (buscando relaciones entre objetos similares de estudio), haciendo una tormenta de ideas, razonando de forma inductiva, tomando decisiones.
- **Producción:** Normalmente las Webquest piden a los alumnos realizar trabajos que nunca antes habían hecho. El refuerzo, en éste caso, consistiría en proporcionarles plantillas, o la descripción de las estructuras incluidas en el producto a desarrollar. Haciendo una parte del trabajo para los alumnos, se les permite ir más allá de lo que ellos podrían hacer solos.

Además, un adecuado aprendizaje basado en la resolución de problemas implica emplear diversas operaciones de comprensión como interpretación, análisis,

deducción, inducción, especificación, comparación, interrelación, fundamentación y síntesis, entre otras, que evitan un aprendizaje superficial y permiten apropiaciones profundas y perdurables.

Desde la tutoría, la calificación es puramente conceptual y, al final de la unidad, se hace una evaluación escrita con calificación numérica.

Ejemplo de aplicación: ácidos y bases

Objetivos.

Que el alumno conozca e identifique qué son los ácidos y las bases.

Identifica ácidos y bases en su vida cotidiana.

Valora la importancia de ácidos en el medio ambiente y la formación de la lluvia ácida.

Desarrollo de las actividades.

- 1.- Elaboración de un mapa conceptual a partir de dos lecturas en páginas de internet seleccionadas por el profesor, el alumno define que es un ácido y una base tomando como base las 3 teorías ácido-base, identifica sus características y en que productos de la vida cotidiana se encuentran. Relaciona el concepto de acidez y pH con la concentración de iones hidrógeno.
- 2.- Elabora una infografía en donde integra el conocimiento de los ácidos y sus reacciones con el agua para formar la lluvia ácida, reconoce que la lluvia ácida afecta el medio ambiente.
- 3.- Mediante una lluvia de ideas grupal el profesor retoma los conceptos estudiados y verifica que se hallan entendido correctamente.

Metodología.

Las estudiantes forman equipo de tres personas para desarrollar las actividades del mapa conceptual e infografía. Se pretende desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa, el aprendizaje se realiza en un entorno virtual enfocando en la realización de actividades formativas.

Tiempo de la actividad

Horas extra clase: 4

Horas de clase: 2

Logros esperados.

Que el alumno identifique el tipo de compuestos que al reaccionar con el agua forman la lluvia ácida, identifique cómo se puede medir la acidez de la lluvia ácida y las características de ácidos y bases en una disolución acuosa.

Reflexión grupal acerca de las fuentes de contaminación del agua de lluvia y su impacto en el medio ambiente y la salud.

Referencias

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros>

[tic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1500/1656/html/internet_apl_educat/webquests.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros/tic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1500/1656/html/internet_apl_educat/webquests.html)

<http://www.webquest.org/index-create.php>

<http://www.isabelperez.com/webquest/taller/qwebquest.htm>

<http://webquest.carm.es/>

4.4 Experimentando la química

La enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y, de este modo, motivar a los estudiantes. Se intenta que la experimentación represente para el estudiante una actividad entretenida y que tenga una relación evidente con los problemas del mundo real.

En la asignatura de Química se propone implementa una estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje que lleva el nombre de Experimentando la química (EQ).

La misma consiste en la realización de actividades sencillas que los alumnos efectúan en el aula o en el laboratorio en distintos momentos del año. Utilizan sustancias y materiales caseros y analizan los fenómenos observados relacionándolos con los conceptos aprendidos.

La finalidad es reencauzar significados construidos por los propios educandos. Por tanto, el aprendizaje comienza con la búsqueda de una experiencia concreta que

el propio alumno elige recopilando toda la información que lo ayude a llevarla a cabo.

El alumno que aprende empieza a procesar lo ocurrido en la experiencia y a hacer generalizaciones. Se intenta, indirectamente, alentar la resignificación de los conocimientos disciplinares adquiridos mecánicamente promoviendo la motivación, una mayor articulación entre teoría y práctica, y la reflexión.

De este modo, se busca evitar una actitud pasiva del alumnado y promover un protagonismo experimental que supere la tentación memorística y oriente la apropiación hacia lo gradualmente significativo por disponer de un saber vivenciado.

La preparación de un ensayo a nivel personal o grupal moviliza el razonamiento del alumno (genera conflicto cognitivo o sociocognitivo) con diversas actividades y operaciones mentales como observar, comparar la situación inicial con los cambios ocurridos, analizar, relacionar entre sí los diferentes aspectos de las sustancias, realizar inducciones y deducciones, aplicar principios y saberes, obtener conclusiones y plantear fundamentos lógicos.

Los alumnos se dividen en grupos de tres o cuatro integrantes y presentan un informe de la actividad elegida, corregido por el profesor y, si es necesario, devuelto al alumno para que efectúe las correcciones solicitadas. Cada práctica de EQ se desarrolla en clase durante 20 o 30 minutos. Al cierre de las presentaciones de EQ se muestran las fotos y los videos realizados durante la experiencia y cada grupo presenta un resumen de la misma.

Ejemplo de aplicación. Tensión superficial del agua.

Objetivos Generales:

Que el alumno aprenda a:

- Hacer una observación completa de un fenómeno relacionado con la química
- Delimitar un problema a partir del fenómeno observado
- Aprenda a plantear y redactar una hipótesis a partir del fenómeno observado.

1. Observación. Tensión superficial del agua.

A partir de la observación de algunos fenómenos de las propiedades del agua, los alumnos pondrán en juego sus cinco sentidos para indagar los cambios y transformaciones que se realicen en los fenómenos por estudiar.

Habilidades a desarrollar:

- Se promoverá que el alumno desarrolle su capacidad de observación al experimentar
- Desarrolle sus habilidades en búsqueda de información
- Identifique las variables por observar en un experimento

Desarrollo de la actividad

Es muy importante ayudar al alumno a que haga una buena observación del fenómeno que quiere investigar para poder captar en él todos los factores involucrados y poderlo estudiar de la mejor manera. Decía el doctor Alexis Carrel que fue premio Nobel de medicina: *“Observar es menos fácil que razonar. Es bien sabido que poca observación y mucho razonamiento llevan al error, mucha observación y poco razonamiento llevan a la verdad”* (Bersanelli, M., 2003).

Esta frase quiere decir que sin observación podemos equivocarnos de método, debemos hacer una observación minuciosa y detallada para poder entender cuál será el problema de estudio y cuál será el método que usaremos para resolverlo.

La observación del dato real está en la base de la conquista de la verdad en todos los campos del conocimiento humano. Se observa para conquistar el objeto. No es posible observar verdaderamente un objeto si al enfrentarse con él no se satisface un genuino interés.

Estrategia de la actividad (en equipos de 5 personas)

1. Se le pide al alumno de manera individual que observe con mucha atención el siguiente fenómeno y vaya escribiendo sus observaciones.
2. Cada equipo realizará el siguiente experimento:
 - Colocar en un plato desechable 50 mL de leche.
 - Adicionar a un centímetro de la superficie de ella, una o dos gotas de los colorantes vegetales: azul, verde, rojo y amarillo, agregándolos alrededor del centro del plato (observar el dibujo).
 - Introducir la punta de la varilla en jabón líquido.

- Introducir la punta de la varilla en la parte central del plato.
3. Los alumnos comentarán con sus compañeros de equipo las observaciones que habían anotado en su cuaderno y responderán las siguientes preguntas:
- ¿Qué sucede?
 - ¿A qué creen que se debe lo sucedido?
 - ¿Con qué propiedad del agua está relacionado este fenómeno?
4. El profesor hace una discusión grupal donde los alumnos comparten sus observaciones con todo el grupo.
- El profesor concluye realizando una breve explicación del tema, unificando las ideas que los jóvenes aportaron y, a la vez, va aclarando las dudas que se presenten.
- El profesor escribe en el pizarrón todos los factores involucrados en el fenómeno.
5. Los alumnos reflexionarán sobre la importancia de la observación y responderán de manera individual las siguientes preguntas:
- ¿Qué diferencia hubo entre las observaciones que hiciste de manera individual y las que tuvieron tus compañeros?
 - ¿Después de la socialización, lograste encontrar más factores del fenómeno que ampliaron tu conocimiento?
 - ¿Qué importancias tiene una observación completa y detallada del fenómeno?

Otros ejemplos

El diseño de una investigación debe estar centrado en un tema vinculado a una problemática real de interés para el alumno, por tal motivo la selección de tópicos estará preferentemente, vinculados con los contenidos programados en sus respectivas asignaturas.

Entre otros, se pueden citar los siguientes ejemplos:

1. Estrategias didácticas para proyectos de investigación documental.
 - a. Averiguar las teorías y postulados sobre el origen del Universo.
 - b. Investigar la relación que existe entre la Química y las matemáticas.
 - c. Listar al menos cien inventos desarrollados por científicos mexicanos.
 - d. Investigar las diversas fuentes de proteína para el ser humano, ya sean de origen animal, vegetal o de los insectos.
2. Estrategias didácticas para proyectos de investigación-acción.

- a. Buscar opciones para reciclar el agua de lluvia en su casa.
- b. Diseñar un “techo verde” en la azotea de su casa.
- c. Generar opciones de reuso para las llantas de los automóviles.
- d. Construir mecanismos para aprovechar en casa la energía eólica y solar.
- e. Establecer una campaña de recolección de pilas voltaicas para buscar un confinamiento seguro.

Para aquel estudiante que requiera de más ideas, se le propone acudir a las oficinas del gobierno de su localidad, revisar en Internet las agrupaciones registradas como asociación civil o bien, organizaciones no gubernamentales, y platicar con sus amigos sobre las necesidades sociales que existen en su localidad; seguramente surgirán ideas para trabajar con su profesor.

El reto siempre será despertar en el estudiante el espíritu investigativo a través de medios impresos y electrónicos y activar la capacidad de comunicación escrita con sus compañeros, asesores y autoridades o representantes de las instituciones de contacto, así como desarrollar la propia habilidad de indagar y trabajar en equipo con un diverso grupo de colaboradores y profesores.

El desarrollo de las habilidades investigativas también permitirá a los estudiantes aprender a trabajar en equipo, en un futuro haciendo aportaciones desde el campo de su especialidad y dirigidas a la consecución de proyectos multidisciplinarios.

Conclusión

Es necesario formar en competencias para el trabajo y educar en valores para la vida, para tal propósito es también conveniente trabajar en el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes en línea, con lo cual se puede coadyuvar en el crecimiento integral de los educandos.

Las habilidades investigativas se definen como el conjunto de capacidades y destrezas que reflejan el saber-hacer de las personas en el planteamiento de problemas, indagar en la revisión de literatura, hacer el análisis de la situación, establecer la búsqueda de alternativas y formular una propuesta concreta de solución. Por ello es necesario generar constructos teóricos que apoyen el perfeccionamiento de un conjunto amplio de capacidades cognoscitivas, entre estas las habilidades investigativas de este grupo de estudiantes.

Proponer ejemplos que ilustren una amplia gama de alternativas para quienes trabajan programas educativos presencial y a distancia y mediados por la tecnología.

Para contestar la pregunta ¿Cómo se puede promover el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el bachillerato?, se propone un conjunto de estrategias didácticas sobre los proyectos de investigación sólo es una lista enunciativa y no limitativa.

Las habilidades investigativas se estructuran en dos grupos, a saber: habilidades instrumentales y habilidades sociales; de esta forma, los proyectos de investigación por desarrollar con nuestros alumnos deberán estar orientados para estimular dichas habilidades.

La capacidad de autogestión del aprendizaje (aprender a aprender), está directamente relacionada con el desarrollo de las habilidades investigativas, esto significa que pueden ser incorporadas en el aparato crítico de las competencias específicas que las instituciones educativas de todo el mundo están buscando desarrollar entre sus educandos.

Referencias

- Bersanelli, M y Gargantini, M. (2003). Solo el asombro conoce, la aventura de la investigación científica. Editorial Encuentro. Milán, Italia.
- Blaxter, L., Hughes, C. y Tight, M. (2002). Cómo se hace una investigación. Editorial Gedisa. Segunda edición.
- Burguet, M. y Buxarraís, M. R. (2013). La eticidad de las TIC. Las competencias transversales y sus paradojas. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 14(3), 87-100 [Fecha de consulta: 05/05/2016]. http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/11352/11782
- Corominas, Josep. Actividades experimentales POE en la enseñanza de la química y la física. *Revista Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, No. 74. Abril-Junio 2013.

- Díaz-Barriga., F. y Hernández R., G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista . D. F., México: McGraw-Hill, S.A.
- Fernández, L. (2005). ¿Cómo se lleva a cabo una investigación?-. Butlletí LaRecerca. Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació, Secció de Recerca. ISSN: 1886-1946 / Depósito legal: B.20973-2006. Recuperado de www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha2-cast.pdf.
- García N. José, González H. Mónica. Licenciatura en administración, apuntes digitales plan 2012 SUAYED. UNAM.
- Hernández-Gallardo, S. (2006). "Objetos de aprendizaje para la adquisición de habilidades investigativas en el postgrado en línea". En S. Hernández-Gallardo (comp.). Procesos educativos y de investigación en la virtualidad. México: Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara.
- http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/2/principios_y_tecnicas.pdf
- <http://sophie.unam.mx/sites/default/files/ciencia-alfabetizacion.pdf>
- <http://webquest.carm.es/>
- <http://www.isabelperez.com/webquest/taller/qwebquest.htm>
- http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros_tic/14002984/helvia/aula/archivos/repositorio/1500/1656/html/internet_apl_educat/webquests.html
- <http://www.webquest.org/index-create.php>
- Izquierdo, M. E Izquierdo, A.M. (2010). Enseñar a investigar: una propuesta didáctica colaborativa desde la investigación-acción. *Documentación de las ciencias de la información*. Vol. 33, 107-123.
- Kind, Vanessa. Más allá de las Apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Aula XXI Santillana. 2º. Ed. 2004.
- Poggioli, L. (2005). Estrategias de aprendizaje. Una perspectiva teórica. Caracas, Venezuela: Fundación Polar. Ríos, P. (2001). La aventura de aprender. Caracas: Cognitus, C.A.

- Reyes, O. (2013). “Desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes que cursan el bachillerato en línea”. Revista Mexicana de bachillerato a distancia, numero 10, noviembre del 2013. <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=desarrollo-de-habilidades-investigativas-de-los-estudiantes-que-cursan-el-bachillerato-en-linea> consultada mayo 2016.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill, Quinta edición. Perú.
- Schank, D. L.; Berman, T. R.; Macpherson, K. A. (2000). “Aprender a través de la práctica”. En Ch. M. Reigeluth (ed.): Diseño de la Instrucción: Teorías y Modelos. Madrid, Santillana, pp.173-192.

