



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**UNA APROXIMACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
A PARTIR DE LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA:
EL APRENDIZAJE SITUADO**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
(BIOLOGÍA)**

**PRESENTA
ROSA MARÍA DE LOS ÁNGELES BADILLO HERNÁNDEZ.**

**TUTORA Y DIRECTORA DE TESIS:
DRA. MARTHA MARTÍNEZ GORDILLO
FACULTAD DE CIENCIAS**

MÉXICO, D. F. MAYO DE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“la función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la plenitud y que puedan seguir siendo artífices, en la medida de lo posible, de sus destinos... para la mejor oportunidad de progreso de las sociedades”

Jacques Delors 1996.

Agradecimientos.

Agradezco ampliamente a todas aquellas personas que de una u otra manera han colaborado con el logro de este nuevo reto. Aquellas que me impulsaron con sus palabras y más aún, a aquellas que lo hicieron con sus acciones y que siempre guardo en mi pensamiento: Julia, Lysis.

Agradezco su paciencia y atinados consejos a mis asesores, profesores y sinodales de MADEMS, en especial a la Dra. Martha Martínez Gordillo por su amable dirección y sus acertados consejos. A la Dra. Ofelia Contreras por sus aportaciones en la estructura de esta tesis. Al M en C Alejandro Martínez Mena, a la Dra. Margarita Villegas Ríos, a la Dra. Guillermina Murguía Sánchez, por la revisión por sus acertadas observaciones y sugerencias a este trabajo.

También aquí quiero incluir a amigos, compañeros y alumnos con los que compartí este proyecto y que me apoyaron e impulsaron para superar los obstáculos que se presentaron. Hago extensivo este agradecimiento a las instituciones en las que me he formado profesionalmente la UNAM, al CENEVAL, al CCH.

Dedico este trabajo con el más profundo sentimiento de amor

A mi madre Antonia... incansable luchadora

A mi padre Pedro... que despertó mi imaginación

A mis hermanos... por los instantes maravillosos que compartimos

De manera muy especial a mis hijos:

Iván, y Arturo

A

Charly

Mi amor, mi cómplice y todo

INDICE	6
RESUMEN + ABSTRACT	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	10
1.1 Evaluación de la educación en México a nivel internacional.	11
1.1.1 Resultados de las pruebas del 2012 en México.	13
2. JUSTIFICACIÓN.	18
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	18
3.1 La enseñanza de las ciencias.	19
3.2 Modelo educativo del CCH: bachillerato universitario de cultura básica.	21
3.3 Concepción de la asignatura de la biología dentro del plan de estudios, en su enfoque disciplinario y didáctico.	23
3.4 Sustento metodológico.	24
3.4.1 Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos ABP.	26
3.4.2 Los alumnos: sus características socioculturales.	28
3.4.3 La “Feria de las Ciencias”: un estímulo para los jóvenes.	29
3.4.4 Evaluación de la estrategia.	30
4. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.	31
5. HIPÓTESIS.	32
6. MÉTODO	32
6.1 Criterios de inclusión y situación de trabajo.	32
6.2 Recursos: materiales, medios y equipos.	32
6.3 Acciones previas a la intervención.	33
6.4 Acciones en el grupo con intervención.	33
6.5 Evaluación de la estrategia.	35
7. RESULTADOS.	37
8. CONCLUSIONES.	48
9. BIBLIOGRAFÍA.	51
10. ANEXOS.	56

INDICE DE CUADROS		Página
Cuadro 1.	Objetivos de las áreas que investiga el estudio PISA.	12
Cuadro 2.	Definición de las tres áreas de competencia consideradas en la evaluación	13
Cuadro 3.	Interpretación de los niveles generales de desempeño de la escala PISA.	14
Cuadro 4.	Comparación de las actividades didácticas bajo la influencia de diferentes concepciones epistemológicas y de aprendizaje en la enseñanza de la ciencia.	27
Cuadro 5.	Guía de actividades de enseñanza propuesta por Ramírez, Gil, y Martínez T., en Pozo J., Gómez Crespo M. (2006) para ABP.	28
Cuadro 6.	Cronograma de las actividades de los proyectos de investigación.	34
Cuadro 7.	Esquema de la planeación didáctica ABP.	35
Cuadro 8.	Lista final de los proyectos propuestos por alumnos.	37
Cuadro 9.	Dinámica de los trabajos presentados	43
Cuadro 10.	Evaluación de los trabajos.	46
INDICE DE TABLAS		
Tabla 1.	Niveles de desempeño alcanzados en el 2012, para la población que fue estudiada en la evaluación PISA, área de ciencias	14
Tabla 2.	Comparación de los resultados obtenidos por México en las pruebas PISA entre los años 2000 al 2012, en las diferentes áreas.	15
Tabla 3.	Comparación Internacional de los resultados en ciencias de la prueba Pisa de 2012.	16
INDICE DE GRÁFICAS		
Gráfica 1.	Distribución de los temas abordados por los alumnos	41
Gráfica 2.	Análisis de los tipos de motivación que se observaron en los proyectos presentados por los alumnos.	42

ÍNDICE DE ANEXOS		Página
Anexo 1.	Pretest.	60
Anexo 2.	Lista de proyectos y guía del protocolo de investigación.	60
Anexo 3.	¿Cuál proyecto elegir? Lista de cotejo.	61
Anexo 4.	Secuencia del proyecto de investigación.	62
Anexo 5.	Planteamiento didáctico para el desarrollo de proyectos.	63
Anexo 6.	Rúbrica sobre trabajo experimental en el laboratorio.	65
Anexo 7.	Rúbrica para elaborar el trabajo escrito del proyecto.	66
Anexo 8.	Lista de cotejo sobre el trabajo escrito.	68
Anexo 9.	Lista de cotejo sobre la réplica oral.	69
Anexo 10.	Comentarios de los alumnos.	70
Anexo 11.	Fotografías.	73
Anexo 12.	Constancias de los reconocimientos.	79.
Anexo 13.	Trabajos realizados por los alumnos.	80

RESUMEN

En esta tesis se propone una estrategia didáctica, a partir del aprendizaje situado basado en el desarrollo de proyectos ABP, con el objetivo de promover en los alumnos el desarrollo de habilidades para la investigación y actitudes favorables hacia la ciencia, tomando como base los contenidos de las asignaturas Biología I, III y IV, y el modelo constructivista del Colegio de Ciencias y Humanidades. A lo largo del curso los alumnos realizaron un proyecto que les permitió relacionar la vida cotidiana con diferentes temas del programa, obtuvieron como resultado una investigación documental, experimental, o de campo, y lograron comunicar sus investigaciones de manera guiada y situada: redactando y exponiendo sus resultados. Cuatro de los trabajos realizados, se presentaron ante el jurado de la Feria de Ciencias, al cumplir los parámetros que se establecen en el programa de la Feria de las Ciencias, los trabajos elaborados por los alumnos, fueron validados al ser evaluados, aprobados y premiados en las tres etapas del concurso por un jurado constituido por profesores de diferentes escuelas del nivel bachillerato. Al trabajar en sus proyectos, los estudiantes desarrollaron habilidades necesarias para concretarlo y adquirieron la comprensión sobre lo que es la investigación científica y los diferentes aspectos de la metodología científica, indispensable para una buena concepción de lo que es la ciencia.

ABSTRACT

This research paper presents a didactic strategy, through situated project-based learning PBL, where the students worked, with the objective of promoting the development of research skills and favorable attitudes towards science, with the contents of the Biology I, III and IV courses and the constructivist model of the Colegio de Ciencias y Humanidades CCH as base. Throughout the course the students worked on a project which allowed them to relate everyday life to course materials, the results they gathered were either a field, experimental or documentary research and communicated their research in a guided and situated way: redacting and presenting their results. Four of the projects were presented before the jury of the Science Fair, having fulfilled the established criteria in the Science Fair program, the student projects were validated by being evaluated, approved and rewarded in the three stages of the contest by a jury made up of teachers from different high schools. By working on their projects the students developed skills necessary to fulfill it and acquired understanding about what scientific research is and the different aspects of scientific methodology which is essential for a good conception of science.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Es indiscutible que el desarrollo tecnocientífico está ligado al desarrollo económico y social de un país. Los nuevos avances en la ciencia tienen correlación con el desarrollo de nuevas tecnologías, cubriendo áreas que abarcan la salud: como el desarrollo de nuevos fármacos, la introducción de técnicas no invasivas de análisis, los avances en microcirugía, las mejoras genéticas en el ganado, las nuevas formas de producción no contaminantes, la acuicultura, y la biorremediación, entre muchas otras. Estas a su vez promueven nuevas disciplinas no concebidas hace un cuarto de siglo. Pero no es este el caso de México, que alejado de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas, permanece en el subdesarrollo y con una percepción nacional acerca de que la ciencia y la tecnología no forman parte de la cultura y, aunque en el discurso se resalte su potencial para el desarrollo nacional, existen sectores en la sociedad mexicana que piensan que la inversión en estos campos resulta infructuosa (Flores-Camacho, F. 2012). Entre los principales factores que contribuyen al subdesarrollo de México están la falta de apoyo de las instituciones gubernamentales a la investigación científica, a la educación, al desarrollo social y la escasa vinculación entre las instituciones de investigación y la industria. Esta situación se refleja en indicadores, como el número de científicos y personas relacionadas con la ciencia por habitante: 31 por cada 1 000 habitantes según datos reportados por el INEGI. También se observa en la baja producción científica, y en el escaso número de patentes tecnológicas que México aporta hoy en día al mundo: el 0.2% (Ruiz-Gutiérrez, R., 2009), así como en el total de trabajos científicos publicados. En la deficiente alfabetización científica de la población, que en el mundo contemporáneo se requiere cada vez más para la toma de decisiones relacionadas con la ciencia y sus consecuencias. La visión descrita se torna más desalentadora si se reconoce que, a partir de los años 80's se ha presentado un grave problema en torno a la enseñanza de las ciencias que se manifiesta en: bajas calificaciones en los exámenes, rechazo por parte de los estudiantes a la ciencia y las matemáticas, personal docente desmoralizado y debilitado, bajas expectativas de aprendizaje y desde luego, de manera relevante, en los resultados de evaluaciones en las ciencias a nivel internacional, como la prueba PISA, cuyos datos en México son comparados con los de otras naciones. En la prueba realizada en 2012, México se ubicó en el lugar 53 en los niveles generales de desempeño y en el 55 en ciencias, de los 65

países evaluados en los estudios internacionales del *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes* PISA por sus siglas en inglés.

La problemática actual en el ámbito educativo está dada por la masificación de la educación, la baja calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, programas obsoletos y rígidos, la elevada deserción escolar, así como la insuficiencia de recursos humanos y materiales (Barabtarlo, A. 1995). Estos son los retos que afronta la educación en la actualidad. Pero sin duda la educación desempeña un papel clave para proporcionar a los alumnos los conocimientos, las capacidades y las competencias necesarias para participar de manera efectiva a nivel social, económico y político, en el marco de la sustentabilidad. Ya que la educación permite mejorar la vida de las personas en áreas como la salud, la participación ciudadana, el interés político y en el bienestar social.

En esta tesis se exponen los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA, que es una evaluación a nivel internacional desde la perspectiva de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, que analiza el estado actual de la educación y la forma en la que los países preparan a sus estudiantes en el contexto de la globalización. Analiza también hasta qué punto los estudiantes que se acercan al final de su educación obligatoria, alrededor de los 15 años de edad, han adquirido algunos conocimientos y competencias que resultan esenciales para participar plenamente en las sociedades modernas, examina en particular las áreas de lectura, matemáticas y ciencias.

Más adelante también se plantea la importancia del estudio de la ciencia y un panorama general sobre su enseñanza. Bajo este marco teórico se propone una estrategia fundamentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos ABP apegada al modelo constructivista del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur CCH, y lleva la finalidad de proporcionar al estudiante algunos elementos teóricos y metodológicos que les permitan desempeñarse adecuadamente en ámbito científico.

1.1 Evaluación de la educación en México a nivel internacional.

Uno de los indicadores del rendimiento de los sistemas educativos a nivel internacional, al menos entre los más de 60 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, es la prueba estandarizada PISA “diseñada para lograr una mejor comprensión acerca de cómo los países participantes preparan a sus alumnos para continuar aprendiendo a lo largo de sus vidas y puedan tener un papel activo en la sociedad

como ciudadanos e incluso a nivel internacional”. La evaluación se realiza desde el año de 1997, México se incorporó en el año 2000. La OCDE busca medir el grado en el que los estudiantes manejan competencias básicas para la vida en la sociedad actual, Cuadro 1, y a partir de ello orientar las políticas educativas hacia el mejoramiento de los aprendizajes.

Cuadro 1. Objetivos de las áreas que investiga el estudio PISA

QUÉ MIDE PISA EN:		
CIENCIAS	MATEMÁTICAS	LECTURA
Comprender la naturaleza del conocimiento científico.	Identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo.	Comprender, utilizar y reflexionar sobre textos escritos.
Fuente: http://www.pisa.sep.gob.mx/pisa_en_mexico.html consultado 26.03.2013		

Este programa de evaluación internacional se centra en el reconocimiento y valoración de las destrezas y conocimientos logrados por los alumnos, la adquisición de tales destrezas y conocimientos, es fruto de numerosas circunstancias familiares, sociales, culturales y escolares. El contexto estadístico en el que se realiza esta evaluación, es en grupos de jóvenes de 15 años, porque son quienes están próximos a finalizar la escolaridad obligatoria, lo que los convierte en un grupo adecuado para valorar el grado de preparación que poseen frente a los desafíos de las sociedades modernas y el desarrollo laboral. Se evalúa el aprendizaje escolar en tres áreas: lectura, matemáticas y ciencias, sin distinción entre escuelas públicas o privadas. La prueba consta de preguntas de diferente formato, predominando las preguntas abiertas en las que el estudiante construye su respuesta.

La evaluación de PISA para la OCDE, no sólo hace referencia a los aspectos escolarizados, sino a toda la sociedad. Si en un país los resultados son insatisfactorios, no se está consiguiendo que los jóvenes desarrollen, en medida suficiente, competencias que son identificadas como importantes para la vida en las sociedades contemporáneas. La evaluación se realiza cada tres años, y el estudio PISA cubre las tres áreas principales de competencia: comprensión lectora, matemáticas y ciencias naturales, aunque en cada aplicación se examina particularmente un área con mayor profundidad que las otras; de esta manera en el 2000 se revisó con más detenimiento la competencia lectora, en el 2003 la competencia matemática, en el 2006 la competencia científica, en 2009 nuevamente el área matemática, de tal manera que en el 2012 la revisión que se llevó a cabo fue para el área de ciencias

naturales. En el Cuadro 2, se muestran las características de cada una de las áreas que fueron sujetas a evaluación.

Cuadro 2. Definición de las tres áreas de competencia consideradas en la evaluación.

Competencia científica: Hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Así mismo, permite la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana. La percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo.

Competencia lectora: La capacidad que tiene un individuo de comprender, utilizar y analizar textos escritos con objeto de alcanzar sus propias metas, desarrollar sus conocimientos y posibilidades y participar en la sociedad.

Competencia matemática: La capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

En los cuestionarios, las preguntas se organizan en grupos basados en un texto, gráfica, diagrama o dibujo relativo a un mismo tema, que refleja una situación problemática y situada en la vida real. Las preguntas se plantean para evaluar destrezas y habilidades para describir o comprender procesos y conceptos, el estudiante debe identificar qué es lo que se está preguntando y el área de aplicación, es decir, trasladarlo a la cotidianidad.

1.1.1 Resultados de las pruebas del 2012 en México.

La población estudiantil evaluada en el año 2012, fue de 33,806 de los cuales 8,764 (25.9%) pertenecían al nivel secundaria y 25,042 (74.1%) al nivel de educación media superior. Los resultados generales de PISA se expresan a partir de escalas con una puntuación media de 500 y una desviación típica de 100 para las tres áreas de evaluación. Estas puntuaciones representan diversos grados de aptitud en un determinado aspecto de la competencia. Una parte de la interpretación de los resultados se establece integrando los tres tipos de procesos evaluados en una escala general en la que se distinguen cinco niveles de

desempeño. Las escalas de lectura se dividieron en cinco niveles de conocimientos y habilidades. Para la competencia matemática y de ciencias se introdujeron otras escalas, con una especificación de seis niveles de aptitud como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Interpretación de los niveles generales de desempeño de la escala PISA.
Los jóvenes mexicanos alcanzaron 415 en ciencias, ubicándose en el nivel 2.

	Nivel	Descripción
Altos	6	Niveles más altos que significa que se tiene potencial para realizar actividades de alta complejidad cognitiva.
	5	
	4	
Medios	3	Por arriba del mínimo, aunque no del nivel deseable para la realización de las actividades cognitivas complejas.
	2	Competencia mínima para desempeñarse en la sociedad contemporánea
Bajos	1a	Competencia insuficiente (en especial debajo del nivel 1a y 1b) para desarrollar con éxito actividades que exige la sociedad del conocimiento
	1b	
	Menor a 1b	

Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/resultadospisa2012-131208123141-phpapp01/95/slide-15-638.jpg?cb=1386527721>
consulta 17-12-2013

En el análisis de los niveles de desempeño en el área ciencias, el porcentaje de la población que se ubicó por debajo del nivel 1 con menos de 234.94 puntos, fue el 13 % de la población estudiada. En el nivel 1 con 234.95 a 409.54 puntos, se ubicó al 34 % de la población. En el nivel 2 con 409.55 a 484.14 puntos, el 37% de la población, y en el nivel 3 con 484.15 a 558.73 puntos, se situó el 14%, y por último en los niveles más altos de 4 a 6, aquellos que obtuvieron un puntaje de más de 558.73 únicamente se ubicó al 2%, ver Tabla 1.

Tabla 1. Niveles de desempeño alcanzados en el 2012, para la población que fue estudiada en la evaluación PISA, en el área de ciencias.

Nivel	Puntos	Porcentaje de la población
Nivel 4 a 6	Mayor de 558.73	2%
Nivel 3	484.15 a 558.73	14%
Nivel 2	409.55 a 484.14	37%
Nivel 1	234.95 a 409.54	34%
Menor a 1	Menos de 234.94	13%

En las ciencias el promedio de la evaluación situó a México en un nivel 2, el cual es descrito como “el mínimo adecuado para desempeñarse en la sociedad contemporánea. Su conocimiento científico es tan limitado, que sus explicaciones son muy obvias y son derivadas de las evidencias que se les muestran en la prueba”.

En la Tabla 2, se aprecia una comparación de los resultados de México en la evaluación PISA basada en pruebas realizadas entre el año 2000 y 2012. Se puede observar en el 2003 un brusco descenso en los promedios de desempeño en todas las áreas. Pero a través del tiempo, y ya en el 2012 se aprecia que en matemáticas, hay un aumento de 16 puntos en la media nacional. En el caso de la comprensión lectora se observa una recuperación de dos puntos. Pero en las ciencias, persiste una disminución de siete puntos; y aunque se advierte que ha ido en aumento, aún no se han recuperado los rangos obtenidos en el año 2000.

Tabla 2. Comparación de los resultados obtenidos por México en las pruebas PISA entre los años 2000 al 2012, en las diferentes áreas.

Puntajes de México en la prueba PISA					
Competencias	PISA 2000	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012
Ciencias	422	405	410	416	415
Matemáticas	387	385	406	419	413
Lectura	422	400	410	425	424
Resultados de la evaluación PISA desde el año 2000 a 2012					

En la Tabla 3, se observan los resultados de las medias de desempeño de ciencias en el 2012, un comparativo de todos los países participantes en el que Mexico obtuvo una media de 415 puntos. También se puede observar bloques con los que se contrasta a México: en el inicial, con resultados altos destacan los países asiáticos como China, Japón, Singapur, Corea del Sur; algunos europeos como Finlandia, Polonia, y Alemania. En el segundo bloque, donde se ubica la media de la OCDE, se sitúan países como Italia, Suecia y Turquía; y en el tercero se encuentran países como Serbia, Chipre, Tailandia, y países de Latinoamérica como Chile, Costa Rica, Uruguay, México, Argentina, Brasil, Colombia, y Perú.

De un total de 65 países, Mexico se ubicó en el lugar 55 y de los 34 miembros de la OCDE, se encuentra en el último lugar. En el contexto latinoamericano se encuentra arriba del promedio de América latina. En particular de Argentina, Brasil, Colombia y Perú, y tiene una media similar a la de Uruguay por debajo de Costa Rica y Chile.

Tabla 3. Comparación Internacional de los resultados en ciencias de la prueba Pisa de 2012, en donde México ocupó el lugar número 55.

Posición	País	Puntaje	Nivel alcanzado
1	Shanghái – China	580	de 4 a 6
2	Hong Kong – China	555	
3	Singapur	551	
4	Japón	547	
5	Finlandia	545	
6	Estonia	541	
7	Corea del Sur	538	
8	Vietnam	528	
9	Polonia	526	
10	Canadá	525	
11	Liechtenstein	525	
12	Alemania	524	
13	Taipei	523	
14	Holanda	522	
15	Irlanda	522	
16	Australia	521	
17	Macao - China	521	
18	Nueva Zelanda	516	
19	Suiza	515	
20	Eslovenia	514	
21	Reino Unido	514	
22	República Checa	508	
23	Austria	506	
24	Bélgica	505	
25	Letonia	502	
	Promedio OCDE	501	
26	Francia	499	Nivel 3
27	Dinamarca	498	
28	Estados Unidos	497	
29	España	496	
30	Lituania	496	
31	Noruega	495	
32	Hungría	494	
33	Italia	494	
34	Croacia	491	
35	Luxemburgo	491	
36	Portugal	489	
37	Federación Rusa	486	
38	Suecia	485	
39	Islandia	478	
40	Eslovaquia	471	
41	Israel	470	
42	Grecia	467	
43	Turquía	463	
44	Emiratos Árabes Unidos	448	
45	Bulgaria	446	
46	Chile	445	
47	Serbia	445	
48	Tailandia	444	
49	Rumania	439	
50	Chipre	438	
51	Costa Rica	429	
52	Kazajistán	425	
53	Malasia	420	
54	Uruguay	416	
55	México	415	
	Promedio América Latina	411	
56	Montenegro	410	Debajo del nivel 2
57	Jordania	409	
58	Argentina	406	
59	Brasil	405	
60	Colombia	399	
61	Túnez	398	
62	Albania	397	
63	Qatar	384	
64	Indonesia	382	
65	Perú	373	

Fuente: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. Resultados PISA 2012: ¿Qué saben y qué pueden hacer los estudiantes? (Volumen I). México 2013.

¿Cómo afrontar los principales problemas de la enseñanza de las ciencias? ¿A qué se debe este comportamiento? ¿Qué sucede con los jóvenes? ¿Por qué ya no se deciden a estudiar ciencias? ¿Cómo recuperar entre los estudiantes el interés por las ciencias?

Los resultados de PISA permiten visualizar que no han sido resueltos los problemas en torno a la enseñanza de las ciencias. René Druker en una entrevista (Arias A., 2012). señala que “cuando los bachilleres deciden la carrera que estudiarán, el 80% eligen las humanidades y sólo unos cuantos se inclinan por las carreras científicas Por otro lado Fernández, I.; Gil Pérez, D.; Carrascosa, J.; Cachapuz, A.; y Praia, J. (2002) señalan los factores que alejan a los estudiantes del contexto de la ciencia: la existencia de graves errores conceptuales, la imagen distorsionada del trabajo científico, la visión individualista, rígida, elitista, socialmente neutra y descontextualizada de la ciencia. Novo, M., (1995) Morin, E., (1999), y Gimeno. J, (2005) también refieren a la fragmentación de la realidad como la posición que rige la mayor parte de las acciones científicas y tecnológicas en el nivel educativo, esto se observa básicamente en la parcelación del curriculum y manifiestan “hemos compartimentado y fraccionado al mundo como un conglomerado de partes separadas, como si estas pudieran justificarse por sí mismas, hemos llegado a concebir el mundo como un conglomerado de partes inconexas”. Esta perspectiva se opone al enfoque integrador del conocimiento, que se define por ser pertinente y situado, que aúne lo global con lo local, se debe educar en términos de relaciones, se requiere un pensamiento integrador que tome en cuenta la complejidad de los sistemas reales. Desde esta posición Novo (1995) precisa que “la fragmentación tiene lugar porque no se establece un vínculo entre el aprendizaje y la vida cotidiana: educar para la vida sólo es posible, educando desde la vida, desde la realidad que circunda a las personas; ayudándoles a adquirir valores de responsabilidad y compromiso con su entorno, favoreciendo la toma de decisiones adecuadas para cada edad y en su propio contexto”.

De estos antecedentes, surge mi propuesta en torno al **aprendizaje situado** la propuesta de una estrategia didáctica que permite rescatar la importancia de la vinculación de lo aprendido en el aula, con los problemas de la vida cotidiana. Estrategia en la que a partir de proyectos de investigación planteados por los alumnos, sobre problemas reales surgidos de la vida cotidiana, de sus inquietudes y problemas, se consiga establecer un vínculo con lo aprendido en el aula. En el proceso de enseñanza aprendizaje “Coll (1990,1996) considera como fuentes

principales de la visión constructivista distintos planteamientos derivados de la psicología genética, del cognositivismo y de la teoría sociocultural, y al mismo tiempo identifica diversos paradigmas psicoeducativos, como sería la cognición situada y destaca que este elemento ha cobrado gran relevancia en la actualidad” (Díaz-Barriga F. 2002).

2. JUSTIFICACIÓN.

En la última década se han producido dos impactos significativos en la enseñanza de la biología: en primer lugar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) que dan lugar a grandes modificaciones en las formas de enseñar, acceder y apropiarse del conocimiento. En segundo lugar, los sistemas educativos, así como la producción del conocimiento científico que se encuentran en permanente cambio, y ofrecen posibilidades de comunicación e información instantánea en todo el mundo, brindando el desarrollo de nuevas habilidades y formas de construcción del conocimiento. La amplitud del conocimiento biológico y las diferentes ramas de la biología promueven la fragmentación en los planes de estudios que lleva a la atomización de la enseñanza, perdiendo la visión integradora de la disciplina. En el presente trabajo se planteó el desarrollo de una estrategia que permite una visión holística en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los programas de estudio tratan de incluir un acumulo de conocimiento de las diferentes asignaturas, y transformarlos en aprendizajes escolares. La didáctica de la ciencia ha puesto a discusión las dificultades que se tienen al adecuar teorías científicas en sistemas de enseñanza-aprendizaje. Estos cuerpos teóricos son modelos para entender la realidad y están en constante cambio, en tanto que en los contenidos escolares, pierden fluidez y se convierten en conocimientos estáticos, alejados de la realidad cotidiana en que vive el estudiante (Pozo y Gómez Crespo, 2006).

Para que el conocimiento se transforme en un aprendizaje significativo, el punto de partida está dado por un proceso en el cual el alumno integrará conocimientos y experiencias previas ya que de otra manera sí lo único que recibe es información, esto lo conducirá a la memorización y repetición mecánica de datos y conceptos sin sentido. Por otro lado, el maestro que imparte ciencias, sabe que uno de los problemas más complicados dentro del

aula, es la conducta de los estudiantes ante la falta de motivación (Pozo, J., y Gómez-Crespo, M. 2006). Hernández Díaz M, (2012) menciona una serie de factores relacionados con el contexto social, familiar, ético, político y económico, que rodean las actividades de aprendizaje que se dan en el aula y que pueden producir esa falta de motivación y que son entre otros, la pobreza, el déficit cultural, el escaso reconocimiento a sus valores y estilos de comportamiento, el intento por homogeneizar del sistema educativo, la falta de apoyo social, la falta de confianza en sus propias capacidades frente a una constante comparación y la baja autoestima provocada en su medio

3.1 La enseñanza de las ciencias.

Numerosas investigaciones han demostrado que el interés de los estudiantes por las ciencias decrece notoriamente con los años; un estudio realizado por Espinoza, J., Román, T., (1991), refieren que “cuantos más años de escolaridad cursan los alumnos, menos les gusta la ciencia”, señalando que este descenso progresivo de intereses escolares se debe a dos tipos de factores:

- a) Factores externos al aula, los socioeconómicos, el entorno familiar, la falta de aptitudes de los estudiantes, estos factores externos están fuera del alcance del profesor.
- b) Factores internos, como la falta de interés en las actividades escolares, que generalmente se reducen a la memorización y repetición de libros de texto, la excesiva carga académica por parte de las instituciones, el tipo de evaluación, la falta de preparación del docente, y la imagen deformada de la ciencia y de los científicos.

También refiere que “hay un cambio de actitudes por parte de los alumnos que son factores determinantes, tanto del fracaso escolar, como del rechazo hacia la ciencia, que han sido investigados por un gran número de autores, entre los que destacan Giordan (1982), Klopfer (1976) Mager (1985), Hadden (1983), Schibeci (1986), Serrano (1986) y Gil (1996), quienes señalan que las razones de esta actitud negativa son multifactoriales, incluyéndose entre otras, el desarrollo de movimientos anticiencia”.

Estos problemas hacen necesario revalorar las formas de enseñanza de las ciencias, de tal manera que rompan con la visión de una ciencia fuera de contexto, ajena a los intereses de la sociedad, por lo que el alumno debe apropiarse del conocimiento científico, de tal manera que sea capaz de utilizarlo en su vida cotidiana y ampliar su comprensión del mundo. La experimentación es considerada como el elemento fundamental en la ciencia, y muchos

autores creen que debería ser esencial para la enseñanza de las ciencias; profesores y diseñadores de planes de estudio consideran esta situación, y no hacen la distinción entre la práctica y la enseñanza de la ciencia. Gil (1993) refiere que se ha privilegiado el trabajo práctico, con la idea de que permitirá alcanzar todos los objetivos de aprendizaje, ha mencionado: “es preciso prestar atención a la idea de buscar en la realización de abundantes trabajos prácticos, la solución a las dificultades en el aprendizaje de las ciencias y las actitudes negativas que dicho aprendizaje genera”. Existen, actualmente, controversias sobre la enseñanza de las ciencias, apoyadas únicamente en actividades “prácticas”; muchos autores sugieren que existen pocas investigaciones que brinden evidencias contundentes que corroboren la eficiencia de tales actividades y que permitan justificar la enorme inversión de tiempo, energía y recursos que se hacen para este fin. Por esta razón, en países como Canadá, Nueva Zelanda y el Reino Unido se han adoptado métodos más rigurosos para la educación en ciencias (Hodson, 1989). En el mismo documento, refiere un análisis que señala “los profesores asumen las actividades prácticas desde diversas perspectivas, pero para ellos no existe un fin común”, por lo que la pregunta es, si en realidad se resuelven los problemas educativos al llevar a cabo una serie de “Prácticas”, que para los alumnos no tienen significado. Es en este sentido que surge la pregunta: ¿el enfoque de las prácticas debería ser diferente?, es decir, a partir de lo que inquieta o preguntan los alumnos: el enfoque situado.

Es necesario discutir cómo se llevan cabo las actividades prácticas, como señalan Hodson (1989) y Miguens (1995), ya que bajo ciertas circunstancias, los profesores las emplean como algo normal y no como algo especial, con la idea de que servirán de ayuda para alcanzar los objetivos de aprendizaje; pero gran parte de las actividades prácticas que se ofrecen en los manuales están mal concebidas, son confusas y carecen de valor educativo real. Por otro lado, estas actividades suelen ser mal utilizadas, en el sentido de que sólo en contadas ocasiones se explota completamente su auténtico potencial.

Las prácticas de laboratorio reflejan, naturalmente, las metas y las limitaciones que presenta la perspectiva de enseñanza en las que se enmarcan, por lo que la propuesta gira en torno al tema de disminuir el trabajo práctico sin significado y aumentar actividades orientadas a la reflexión, como puede ser el ABP.

3.2 Modelo educativo del CCH: bachillerato universitario de cultura básica.

El CCH surgió en el año de 1971, con la declaración del rector Dr. Pablo González Casanova ante el H. Consejo Universitario, de acuerdo con el proyecto de reforma educativa de gran trascendencia en la Universidad Nacional Autónoma de México. El proyecto incidía en tres áreas básicas: académica, administrativa y de difusión, mismas que actualmente son los pilares del modelo educativo del CCH. En el área académica, la reforma educativa plantea el propósito de dotar a los estudiantes de conocimientos básicos y actualizados en las áreas científica y humanística, con un carácter propedéutico.

Una de las características que distinguen al CCH de otros bachilleratos es su “modelo educativo” que es innovador y de los más adecuados pedagógicamente, hablando de México y América Latina. Se centra en un conjunto de experiencias de aprendizaje para su población estudiantil a través de las políticas, los programas y proyectos en que se expresan las razones sociales, los componentes pedagógicos y los elementos institucionales que definen su propuesta educativa.

De este modelo educativo, se destaca la organización académica por áreas y se establecen los lineamientos institucionales para organizar y regular los procesos de enseñanza y aprendizaje. En las distintas asignaturas, los alumnos y los profesores encuentran, no solamente el contenido fundamental de la Física, la Biología, las Matemáticas, la Historia, etc., sino también adquieren las habilidades intelectuales de lo que significa aprender éstas y otras materias. De esta manera la cultura básica no es únicamente el aprendizaje de hechos y datos, sino la adquisición de las bases metodológicas para acceder y aplicar esos conocimientos.

La cultura básica hace referencia al aspecto pedagógico y al contenido fundamental formativo que ofrece el Colegio a sus alumnos, a través de las asignaturas del plan de estudios y, se integra en principios fundamentales que orientan su quehacer educativo y se transforman en las directrices de trabajo de este modelo de enseñanza:

- Aprender a conocer: se refiere a las capacidades que adquiere el alumno para acceder y organizar a la lectura de libros y textos y actualmente a las tecnologías de información y comunicación TIC´s.
- Aprender a hacer: hace referencia al desarrollo de habilidades que permiten que el alumno ponga en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio, la investigación y producción de textos en la clase-taller, supone conocimientos y elementos de diversos

métodos y, en consecuencia, determina enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase (aprender haciendo).

- Aprender a ser: además de los conocimientos científicos e intelectuales, el alumno desarrolla los valores humanos, estéticos, sociales y éticos.
- Aprender a aprender, significa que el alumno alcanza la capacidad de seguir aprendiendo, y de asumirse como sujeto de su cultura y educación, siendo un alumno crítico, capaz de analizar y valorar los conocimientos que adquiere, de forma tal que los afirme, cuestione, o bien proponga otros diferentes. Es decir, que el alumno sea capaz de emplear su capacidad de reflexión, análisis y síntesis para aplicar sus aprendizajes, para modificar su entorno.

La organización académica en el colegio está estructurada por cuatro áreas del conocimiento, que son: Matemáticas, Ciencias experimentales, área Histórico-Social y los talleres de Lenguaje y Comunicación, que en su conjunto promueven una visión humanista de las ciencias y la naturaleza y una visión científica e integradora de los problemas del hombre y la sociedad.

El profesor es el orientador del aprendizaje, que desarrollará y fortalecerá las habilidades básicas: saber planear, instrumentar y evaluar las clases y de esta manera será capaz de orientar la adquisición de conocimientos de calidad, adaptará materiales didácticos, y retroalimentará el aprendizaje de los estudiantes cotidianamente; además podrá reflexionar sobre su propia docencia y compartirá e intercambiará las experiencias educativas de manera colegiada.

La reforma administrativa y de gobierno impulsa la participación de los académicos para incidir en mayor medida en las decisiones que habían de tomarse en la universidad.

La última etapa de la reforma se enfocó al área de difusión cultural, en la cual se propuso que la sociedad en su conjunto, fuera escuela de los estudiantes, para vincularlos a su realidad contextual.

Estos principios, que dieron origen al CCH, se conservan y se han transformado de acuerdo a diversos factores que se relacionan con el momento histórico, la educación, los alumnos y los profesores.

3.3 Concepción de la asignatura de la biología dentro del plan de estudios, en su enfoque disciplinario y didáctico.

El plan de estudios es el conjunto ordenado de asignaturas, prácticas, estudios y otras actividades de enseñanza-aprendizaje, que determinan el contenido de un programa educativo y que se deben cumplir para obtener el título o grado correspondiente. Es un área de estudio muy amplia, no sólo abarca los contenidos, sino también los métodos de enseñanza y de aprendizaje, las metas y objetivos que se propone alcanzar, y también incluye la parte de evaluación en la que su efectividad puede ser medida.

Por otro lado, los programas indicativos o institucionales son el instrumento técnico que permite guiar la acción educativa del docente en el aula, también orientar la planeación sistemática del proceso pedagógico en el marco del modelo educativo de la institución que lo concibe; un programa define en sí, lo que se debe y lo que no se debe o puede hacer dentro de una institución, aunque en general, dichos límites son flexibles y con el tiempo pueden transformarse.

En esta sección se hace una reflexión sobre el enfoque disciplinario de los programas de Biología III y IV, que plantean una visión relativista de la ciencia, inherente al modelo educativo del colegio y en la cual los conocimientos tienen, entre otras, las siguientes características: son verificables, ordenados, coherentes, susceptibles de ser puestos a prueba; los conocimientos son perfectibles; legitimados por una comunidad científica; son conocimientos producidos por el hombre a lo largo de la historia, como un cuerpo de conocimientos vinculados con objetos de estudios particulares.

La Biología es una ciencia distinta de la Física y la Química; difieren en su objeto de estudio, en su historia, en sus métodos y en su filosofía. Aunque los procesos biológicos son compatibles con las leyes de la Física y la Química, los sistemas vivos no se pueden reducir a las leyes fisicoquímicas, debido a que éstas no pueden explicar muchos aspectos de la naturaleza, que son exclusivos del mundo vivo. El enfoque disciplinario de la Biología, se basa en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico, que son: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las propiedades de los sistemas vivos y las relaciones ciencia-tecnología-sociedad CTS.

El pensamiento evolucionista es el eje medular del enfoque de la disciplina, la frase de Dobzhansky: “Nada tiene sentido en biología, si no es bajo el prisma de la evolución”, sintetiza muy bien el concepto unificador que brinda la evolución, ya que lleva al estudio coherente de

la vida, en una formulación integradora que intenta unificar el saber biológico en la explicación del fenómeno vivo.

El análisis histórico se incluye en la enseñanza de la biología “por su probada eficacia respecto a la óptica social y metodológica que representa; brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de esta ciencia, considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época, ayuda a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico y las comunidades que producen los saberes. En este sentido, es por medio del escrutinio del ayer que se pueden clarificar conceptos, valorar los cuestionamientos realizados en su momento y reconstruir la senda tomada por esta ciencia”.

El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS, proyecta una compleja red de relaciones que tienen lugar con los grupos sociales que representan esta triada, sus intereses y las implicaciones que surjan para la formación de una sociedad civil más humanista, orientada a la innovación productiva, a la conservación del ambiente, y al bienestar social, la educación tiene que contribuir a la formación de ciudadanos críticos y con responsabilidad social, capaces de opinar sobre los problemas de actualidad.

El reconocimiento de que los seres vivos son sistemas complejos, cuyos componentes están relacionados de tal modo que el objeto se comporta como una unidad y no como un mero conjunto de elementos, es lo que llevará al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida. Esto se propiciará que al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los seres vivos son sistemas dentro de un orden jerárquico: células, organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas, e implica necesariamente, hacer evidente que hay elementos de las explicaciones que se comparten o son válidos en los distintos niveles de la jerarquía biológica, y que ningún nivel es más importante que otro.

3.4 Sustento metodológico.

La ciencia se organiza en un conjunto de disciplinas que es dirigida por diversas instituciones, desde el punto de vista organizacional, la ciencia puede considerarse como el conjunto de los distintos campos científicos o disciplinas. Desde la Antropología hasta la Zoología, hay docenas de estas subdisciplinas, las cuales se diferencian entre sí en muchos

aspectos, incluyendo su historia, fenómenos de estudios, técnicas e incluso el lenguaje, así como los tipos de resultados deseados. Sin embargo, respecto al propósito y la filosofía, todas son igualmente científicas, y juntas integran la misma labor. La ventaja de tener disciplinas es que proporcionan una estructura conceptual para organizar la investigación y sus hallazgos. La desventaja es que sus divisiones no concuerdan necesariamente con la manera cómo funciona el mundo, y ofrecen dificultades en la comunicación, de cualquier modo las disciplinas científicas no tienen fronteras fijas.

Desde un enfoque constructivista se considera, que la enseñanza-aprendizaje es un proceso gradual y continuo, en donde el nuevo aprendizaje se edifica sobre el anterior, al cual se incorpora y donde lo que va a aprenderse, debe verse en términos de lo que se conoce y se puede comprender, para que las nuevas experiencias puedan ser asimiladas. Bajo esta perspectiva, es indispensable dotar al alumno de habilidades, actitudes y valores que le permitan tener acceso a la información científica para aprender con autonomía. Se busca un aprendizaje significativo, en el cual la información sea asimilada de manera que haya una relación sustancial entre la nueva información y aquella presente en la estructura cognoscitiva de los alumnos. Y que a través de una investigación dirigida, el alumno adquiera las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ellas y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado.

El alumno es el principal sujeto del proceso enseñanza-aprendizaje, y uno de los principales propósitos es el de permitir entre los educandos una mayor libertad de pensamiento, lograr nuevos aprendizajes con los que pueda relacionar lo aprendido con situaciones del mundo real, con el entorno y con la sociedad, que es lo que se llama enseñanza situada.

El alumno buscará respuesta a problemas sobre temas específicos y relevantes. Tales planteamientos de problemas deberán favorecer el avance de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y de conceptos poco estructurados al conocimiento formal.

El alumno asumirá un papel activo en la toma de decisiones, ya sea para obtener documentación necesaria, realizar observaciones, elaborar una hipótesis, etc., aunque la labor del maestro sigue siendo imprescindible y necesaria para estructurar, guiar y orientar dichas actividades hacia ciertos fines indispensables de aprendizaje. “Aprender a conocer desde la biología no supone sólo la caracterización de la diversidad de los sistemas vivos y de sus determinantes, sino va mucho más allá, implica que el alumno incorpore en su manera de ser,

de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, de tal manera que lo lleve a cambiar su concepción del mundo”.

La estrategia fue planeada como una investigación dirigida: Aprendizaje Basado en Proyectos ABP, los materiales y recursos se utilizaron fueron una serie de instrumentos que permitieron guiar a los alumnos en tales actividades. Para cada proyecto los alumnos desarrollaron su propio diseño experimental, adecuado a los objetivos de su trabajo, mismo que se encuentra detallado en los anexos.

3.4.1 Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos ABP

Díaz Barriga (2002) señala que se define a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el profesional de la educación para promover aprendizajes significativos. En el presente trabajo, se plantea una estrategia para que los alumnos desarrollen proyectos de investigación, de manera guiada y situada, en el CCH plantel Sur. El método de trabajo se aborda a partir de tres rubros: disciplinar, psicopedagógico y socio-educativo, para lo cual se utilizó el ABP, que por sus propias características ofrece la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades de observación, análisis, reflexión y también de actitudes y valores, que los métodos tradicionales no permiten. Se puede observar en el Cuadro 4, la comparación del “desarrollo de proyectos” en tres corrientes epistemológicas considerando: los recursos didácticos empleados, el eje de la enseñanza y qué se evalúa es decir cuál es el resultado de cada tipo de enseñanza. El ABP es una estrategia y metodológica, sugerida en la concepción epistemológica de los programas del CCH: el constructivismo. Con este planteamiento se pretende que a través de un avance secuencial en el trabajo de investigación, el alumno ponga en juego sus aprendizajes, y sea capaz de explicar y elaborar representaciones, para así poder interpretar el mundo que le rodea.

Cuadro 4. Comparación de las actividades didácticas bajo la influencia de diferentes concepciones epistemológicas y de aprendizaje en la enseñanza de la ciencia.

TIPO DE ENSEÑANZA	MECANICISTA	COMPRESIVA	CONSTRUCTIVISTA
Teoría en la que se apoya Elementos	ASOCIACIONISTA	COGNOSITIVISTA	CONSTRUCTIVISTA
Desarrollo de proyectos	Desarrolla unidades y/o proyectos impuestos por la institución, que en ocasiones sirven para reafirmar los contenidos disciplinares	Los propone el docente con base en la estructura de la disciplina para que el alumno pueda desarrollar habilidades o procesos	Son desarrollados conjuntamente por los estudiantes y el docente, con el fin de resolver o indagar diversas situaciones
Recursos didácticos	Exposición oral Pizarrón y gis Laminas Modelos tridimensionales	Actividades experimentales Modelos Analogías	Utiliza todos los recursos naturales, artificiales y/o tecnológicos que promuevan el reconocimiento y transformación de las estructuras mentales, procesos, conceptos e ideas de los estudiantes
Núcleo central o eje de la enseñanza	La información científica	La estructura de la disciplina	El alumno, la construcción de sus aprendizajes con base en la ciencia escolar
Qué evalúa	La información	La comprensión del significado de los conceptos y su organización	La elaboración de representaciones de la realidad que permitan explicar fenómenos naturales para poder interpretar el mundo que le rodea
Fuente: Bonilla, X. (2009). Las actividades didácticas bajo la posible influencia de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes de ciencias México: UPN			

Para la planeación de las actividades de la estrategia, se consideró la secuencia propuesta en Henríquez, E., y Zepeda, M. (2003), y las referidas en Pozo J., Gómez Crespo M. (2006) el paso inicial tiene lugar al plantear situaciones problemáticas, teniendo en cuenta la visión del mundo, las destrezas y las actitudes de los alumnos ver Cuadro 5.

Cuadro 5. Guía de actividades de enseñanza propuesta por Ramírez, Gil, y Martínez Torregrosa, en Pozo J., Gómez Crespo M. (2006) para ABP.

Pasos	Acciones
1) Despertar el interés.	Sensibilizar a los alumnos por el problema que va a abordarse.
2) Realizar un estudio cualitativo de la situación.	Definir el problema, identificando las variables más relevantes.
3) Proponer hipótesis.	Sobre los factores que pueden estar determinando el posible resultado del problema y sobre la forma en que éstos factores condicionan el mismo.
4) Elaborar posibles estrategias de solución del problema.	Planificar su puesta en marcha en lugar de actuar por ensayo y error, buscar vías alternativas para la resolución del problema.
5) Poner en marcha la estrategia o estrategias seleccionadas.	Explicitar y fundamentar al máximo lo que se va haciendo.
6) Analizar los resultados.	Obtenidos a la luz de la hipótesis previamente explicitadas
7) Reflexionar sobre las nuevas perspectivas abiertas por la resolución realizada.	Replantear o redefinir el problema en un nuevo nivel de análisis, en relación con otros contenidos teóricos o en nuevas situaciones prácticas. Idear nuevas situaciones o problemas que merezcan ser investigados a partir del proceso realizado.
8) Elaborar una memoria final.	En la que se analicen no sólo los resultados obtenidos en relación al problema planteado sino también el propio proceso de resolución llevado a cabo

3.4.2 Los alumnos: sus características socioculturales.

El lugar de estudio es el CCH plantel Sur, que está ubicado en la calle de Cataratas y Llanura s/n en la delegación Coyoacán, en la colonia Jardines del Pedregal. Ocupa una superficie total de 10.368 hectáreas y se encuentra enclavado en un área de piedra volcánica originaria de la erupción del volcán Xitle.

El aspecto sociocultural es el elemento que constituye el entorno social inmediato en el que está inmerso el alumno, como sujeto de las experiencias de aprendizaje, por lo cual es necesario que el docente logre visualizar los rasgos sociales y culturales propios del grupo para integrarlos al contexto educativo. Considerar los aspectos socioeconómicos de los alumnos permitirá que el profesor planee sus actividades con base en los intereses del alumno, sus necesidades e incida en problemas cercanos a ellos, como por ejemplo la obesidad, el tabaquismo, la sexualidad, percibiendo sus posibilidades y limitaciones para organizar sus actividades acorde al perfil del grupo. De acuerdo con lo señalado en el diagnóstico institucional para la planeación curricular en el colegio alrededor de un 80% de la

población estudiantil se encuentra en torno a los 15 años de edad, son jóvenes que han cursado sin interrupción la instrucción básica, adolescentes en proceso de construcción de su identidad, es decir en una etapa formativa, no sólo académica sino física y emocional. Las mujeres representan más del 50% de la población estudiantil de primer ingreso. El porcentaje de la preparación académica de los padres con estudios posteriores a la secundaria es mayor al 60%, y en los últimos años se ha incrementado el porcentaje en el que ambos padres tienen estudios de licenciatura y posgrado. El padre es quien aporta el gasto familiar en un 87%, y ambos padres trabajan en un 73 % de los casos. El 98% de los estudiantes tienen el apoyo económico de su familia. Cabe destacar, sin embargo, que el promedio subsiste con un bajo ingreso económico (de hasta 4 salarios mínimos). En cuanto a bienes y servicios destaca el uso del teléfono celular (77%) y el uso de computadora (50%), del cual el 70 % tiene acceso a internet. Respecto a la salud, el examen médico automatizado (EMA) permitió detectar algunos aspectos relevantes como: sólo el 32% realiza ejercicio, cerca de la mitad de los estudiantes afirma tener antecedentes familiares de hipertensión arterial y diabetes, pero no perciben como problema grave el sobrepeso, la obesidad y el sedentarismo; otros aspectos de vulnerabilidad son el alcoholismo (24% consume bebidas alcohólicas una vez al mes), tabaquismo (10 % fuma); y a la edad de entre 15 y 19 años en promedio inician su vida sexual, pero reconocen no haber usado condón.

3.4.3 La “Feria de Ciencias”: un estímulo para los jóvenes.

La “Feria de las Ciencias” es un evento anual que inicialmente fue planeado con el propósito de presentar los trabajos de los participantes en el programa Jóvenes a la Investigación. Las entidades organizadoras de la primera edición en 1992 fueron: la Escuela Nacional Preparatoria y el CCH; a partir del siguiente año el Sistema Incorporado fue invitado al Programa “Jóvenes a la investigación” y a partir de entonces la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios se integró como entidad organizadora. En los siguientes años, el concurso ha crecido y adquirido presencia y reconocimiento, de manera que en las últimas ediciones, además de los trabajos de los dos subsistemas universitarios y del sistema incorporado, se han presentado trabajos de otros bachilleratos públicos del área metropolitana e incluso de otros estados.

El concurso universitario “Feria de las Ciencias”, es un evento que ostenta un liderazgo académico en el área científico-tecnológica, al involucrar diversos sectores de la comunidad

universitaria que participan con entusiasmo e intensidad en la formación de jóvenes científicos. Más allá de los programas de divulgación de ciencia, este concurso universitario tiene una gran repercusión en los estudiantes, ya que fomenta el acercamiento de los alumnos de bachillerato a los problemas y prácticas de la investigación, y así despertar su interés hacia la ciencia y la tecnología. Contribuye además a definir vocaciones y vincula a los profesores y alumnos de los diferentes subsistemas del bachillerato de la UNAM y de otros bachilleratos del país. Al ser un concurso, incide en la preparación de jóvenes capaces de enfrentar, con trabajos de calidad las situaciones altamente competitivas de la sociedad actual. Relaciona a profesores y alumnos del bachillerato con profesores e investigadores de la UNAM, reforzando los nexos con la comunidad científica. Ofrece un espacio para que los estudiantes de bachillerato muestren al público los trabajos que realizan, promoviendo un acercamiento y la relación de la ciencia con la sociedad. La investigación que realizan los alumnos, su presentación ante un jurado y el público general, lo hacen un evento muy formativo para los estudiantes, por la significativa experiencia de difundir su trabajo mediante el intercambio de ideas. Este concurso universitario permite a los alumnos aprender a través del ejercicio de la investigación, bajo la asesoría de sus profesores al desarrollar trabajos de corte científico en las áreas de: Biología, Ciencias Ambientales, Ciencias de la Salud, Física, Matemáticas, Química y Robótica y Diseño Innovador.

3.4.4 Evaluación de la estrategia.

Generalmente los profesores, llevan a cabo la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumativa, sin embargo se adolece aún de formas de evaluación que valoren otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, como la habilidad de comunicación y argumentación, por sí misma, así como el desarrollo de pensamiento flexible y crítico, los contenidos procedimentales y en especial, los actitudinales. Actualmente algunos investigadores educativos se encuentran trabajando en ello, como en el caso de Zeidler y Osborne (2003), que han publicado artículos sobre la argumentación de problemas sociocientíficos en los que se incluye la evaluación de la argumentación, por lo que será considerada en la actividad. El tema de la evaluación de esta estrategia se enmarca en el constructivismo, así como los métodos del proceso enseñanza- aprendizaje y los objetivos educativos que se pretenden obtener. Además el enfoque es “centrando en el estudiante”, este modelo refiere como resultados de aprendizaje lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender

o de demostrar una vez terminado dicho proceso. Señalan Pozo J., y Gómez Crespo M. (2006), que en la investigación dirigida se asume una concepción constructivista de la enseñanza, continua e integral, conformada por todas aquellas actividades que proporcionen información sobre los cambios experimentados en el estudiante. Los aprendizajes de la perspectiva constructivista incluyen contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. La investigación dirigida y en especial el ABP, implica la resolución de problemas generados desde el análisis del conocimiento de la disciplina y va más allá ya que integra contenidos procedimentales y actitudinales en las actividades de enseñanza-aprendizaje las cuales se conciben en sí mismas como actividades de evaluación, promoviendo a través de las diversas actividades el desarrollo de habilidades para la investigación y actitudes favorables hacia la ciencia.

4. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.

Objetivo general:

Proponer una estrategia didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos ABP, donde los alumnos generen su aprendizaje, con el fin de promover el desarrollo de habilidades para la investigación y actitudes favorables hacia la ciencia.

Objetivos específicos:

- Seleccionar temas de investigación con base en situaciones y problemas a resolver relacionados con el contexto cotidiano, viables para realizar una investigación desde la perspectiva biológica.
- Asesorar supervisar y monitorear los avances de los proyectos a través de sus diferentes etapas del proyecto hasta la culminación de la investigación. Desarrollar diversos instrumentos que permitan evaluar los aprendizajes procedimentales de los alumnos.
- Evaluar los proyectos analizando los resultados del trabajo de los alumnos, de acuerdo a los instrumentos desarrollados.

5. HIPÓTESIS

Sí el alumno desarrolla habilidades, actitudes y valores a partir de planear, elaborar y sistematizar correctamente una investigación escolar documental, de campo, o experimental sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con los temas del curso entonces podrá comunicar los resultados de sus trabajos de manera escrita y verbal, demostrando no sólo que ha aprendido sino que puede aplicar sus conocimientos.

6. MÉTODO

En el presente trabajo se planeó una estrategia didáctica para que los alumnos desarrollaran proyectos de investigación, de manera guiada y situada, en el CCH.

6.1 Población.

La primera etapa de la estrategia se llevó a cabo con la participación de alumnos del CCH planteles Sur, inscritos en los cursos de Biología I y Biología III, en los ciclos 2010-1, 2010-2, 2011-1 y 2011-2, del turno matutino. La segunda etapa tuvo lugar en el siguiente semestre, dando continuidad a los trabajos. Como se aprecia en el cronograma mostrado en el Cuadro 6, las sesiones se llevaron a cabo como parte complementaria de un curso regular, con un horario de 7 a 9 a.m. para el grupo de Biología III; y de 13 a 15 horas para el grupo de Biología I. Otras actividades más específicas se llevaron a cabo extra clase en el sistema de laboratorios e innovación (Siladin), los alumnos que participaron en la categoría externa, utilizaron además los recursos del Instituto de Biología y del Laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias.

6.2 Recursos: materiales, medios y equipos.

Se elaboraron los siguientes instrumentos que funcionaron como guías de las actividades realizadas, para llevar a cabo esta estrategia:

- Un cuestionario abierto que se usó como diagnóstico (Anexo 1)
- Lista de proyectos y guía del protocolo de investigación (Anexo 2)
- Lista de cotejo sobre ¿Cuál proyecto elegir? (Anexo 3)
- Una rúbrica sobre el trabajo experimental (Anexo 6)
- Una rúbrica sobre la redacción del proyecto (Anexo 7)
- Un cronograma con el fin de organizar el desarrollo del trabajo (Cuadro 6)

- Lista de cotejo sobre el trabajo escrito (Anexo 8)
- Lista de cotejo sobre la réplica oral (Anexo 9)

Generalmente se trabajó en las aulas-laboratorio del CCH plantel Sur, las cuales están equipadas con mesas de trabajo para seis personas, bancos, pizarrón, pantalla, proyector de acetatos, gises, borrador, marcadores para pizarrón blanco, tarjas para lavar material de cristalería. Otro tipo de materiales utilizados fueron fotocopias, noticias del periódico, acetatos, proyector de imágenes (cañón) y computadoras. Para algunas actividades los alumnos se trasladaron al Siladin especialmente para las actividades experimentales en las cuales se usó material de cristalería y diverso instrumental. Debe considerarse que cada proyecto tenía requerimientos particulares, los cuales se especifican en cada trabajo.

6.3 Acciones previas a la intervención

Se aplicó un cuestionario abierto a manera de diagnóstico que permitió conocer la manera en la que los alumnos manejan el concepto de proyecto.

6.4 Acciones en el grupo

1. Al inicio del curso, se presentaron a los alumnos las actividades que llevarían a cabo en el curso, entre las cuales figuraba la propuesta y el desarrollo de un “Proyecto de investigación”, el cual debería realizarse en equipos de cuatro integrantes; los alumnos presentarían propuestas interesantes y que los motivaran, podrían estar relacionadas con noticias del periódico, del radio o televisión, controversias, observaciones de su entorno, o bien sobre dudas o inquietudes personales con relación a los temas del programa de biología.
2. Posteriormente en el pizarrón se listaron las propuestas que los alumnos elaboraron y se hizo un breve análisis con el uso de una lista de cotejo Anexo 3 sobre la viabilidad de las mismas. Se buscó la manera de vincular sus intereses con los temas del curso, orientando los proyectos en este sentido.
3. Se solicitó a los alumnos que realizaran una investigación sobre ¿qué es un proyecto? y las características que debe tener un proyecto de investigación, los tipos de investigaciones que existen, los elementos que lo conforman y la secuencia a seguir.
4. A partir de este material, se precisaron los elementos que debe contener su trabajo. La información recopilada fue organizada a partir de dos rúbricas que sirvieron de guía a los alumnos para elaborar el reporte de su trabajo y precisar algunos otros aspectos.

5. En equipos los alumnos elaboraron un protocolo de investigación a partir de una guía Anexo 2. De manera regular fue revisado en sesiones de trabajo grupales, en las cuales los estudiantes fueron retroalimentados por parte de sus compañeros y de la profesora de acuerdo a la calendarización del cronograma de las actividades de los proyectos de investigación Cuadro 6.

Cuadro 6. Cronograma de las actividades de los proyectos de investigación.

ACTIVIDAD \ MES	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Plantear proyectos, investigar, sugerir, formar equipos de 4 alumnos.	X								
Investigación bibliográfica y diseño del proyecto.		X							
Instruir a los alumnos respecto a la seguridad en el laboratorio en relación al uso y manejo de equipo, técnicas.			X						
Desarrollo del proyecto: realizar observaciones y sistematizar resultados.			X	X	X	X			
Análisis de resultados, plantear conclusiones						X	X		
Elaborar informe.							X		
Exponer resultados.							X		
Inscripción y entrega de trabajos.								X	
Participación en la Feria.									X

6. De forma continua se les brindó a los estudiantes, sugerencias y orientación, motivando un trabajo colaborativo. Se disiparon dudas y se realizaron comentarios específicos para cada proyecto vía correo electrónico de manera permanente.

7. Una vez desarrollada la fundamentación teórica y metodológica se buscaron los lugares pertinentes para realizar los proyectos; siendo las casas de los alumnos el espacio más utilizado por la mayoría de ellos, algunos otros recurrieron a otros lugares como el área de Restauración ecológica del Instituto de Biología, otro en el Laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias, y finalmente uno más en el Siladin del CCH plantel Sur.

8. Posteriormente se llevó a cabo la parte experimental de los trabajos y la toma de los datos, procediendo los alumnos al análisis de los mismos y a elaborar el reporte final de sus proyectos.

9. Al final del primer periodo semestral se llevó a cabo la evaluación, los alumnos expusieron sus trabajos. Después se invitó a los equipos a participar en la Feria de las Ciencias.

10. En el siguiente semestre se llevó a cabo la revisión, preparación, y ajuste de los trabajos escritos para presentarlos en la “Feria de Ciencias”, los alumnos elaboraron y expusieron presentaciones sobre sus proyectos, afinando los tiempos de exposición y sujetándose a una réplica, explorando así su nivel verbal argumentativo.

6.5 Evaluación de la estrategia.

La evaluación de la estrategia se basó en la entrega oportuna y la revisión de los reportes respecto al cumplimiento de las metas establecidas en el cronograma ver Cuadro 6 y en el esquema de planeación didáctica Cuadro 7, ahí se presenta un resumen de las actividades, los objetivos, las acciones realizadas por el profesor y por los alumnos, los productos, y los instrumentos de evaluación utilizados en esta estrategia didáctica.

Cuadro 7. Esquema de la planeación didáctica ABP.

Actividad	Acciones del profesor	Acciones de los alumnos	Producto	Instrumento de evaluación
Plantear el proyecto: Investigar Sugerir Motivar. 10%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Aplicar pretest. ✓Instrucciones para realizar la actividad a partir de una investigación dirigida. ✓Ejemplos y sugerencias proponer situaciones problemáticas, situadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Resolver y comentar el pretest. ✓Investigar: ¿qué son y qué características deben tener los proyectos de investigación? ✓Cada integrante del equipo hace sus propuestas. ✓Análisis sobre la viabilidad de los proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar una lista de propuestas de sus proyectos ✓Hacer la selección de uno de ellos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Pretest. Anexo 1 ✓Lista de cotejo. Anexo 2 ✓Guía del protocolo de investigación. Anexo 3
Investigación bibliográfica y diseño del proyecto. 15%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Sugerir estrategias para hacer una selección de la bibliografía. ✓Selección, clasificación, organización y análisis de la información. Mínimo 5 referencias ✓Revisar avances. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar el protocolo de su proyecto. ✓Selección de las fuentes utilizadas, búsqueda de la información pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Protocolo. 	

<p>Metodología: Material Equipo Uso Manejo.</p> <p>10%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar el diseño experimental. ✓Revisar y retroalimentar ✓Comentar y proporcionar una guía de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Corregir el protocolo, elaborar e integrar el diseño experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Marco teórico a partir de la investigación bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio. Anexo 6.
<p>Desarrollo del proyecto. Observar y Sistematizar resultados.</p> <p>20%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓Programar y proporcionar espacios y materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Desarrollo de la fundamentación teórica y metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Trabajo en el laboratorio o investigación bibliográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio Anexo 6.
<p>Analizar resultados plantear conclusiones.</p> <p>15%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓Orientar y dar seguimiento a los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Desarrollo de la parte experimental de los trabajos y la colecta de datos. ✓Análisis de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Toma de fotografías y de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio. Anexo 6.
<p>Informe.</p> <p>15%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓Indicar claramente las técnicas de elaboración de un reporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaboración del reporte de investigación. ✓Uso correcto del lenguaje escrito y argumentativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Entregar el borrador del reporte rubrica para elaborar el reporte del proyecto de biología. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica para la elaboración del reporte Anexo 7
<p>Exponer resultados.</p> <p>15%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓Evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Exponer una presentación sobre el resultado de sus proyectos. ✓La revisión, preparación, y ajuste de los trabajos escritos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Exposición del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Lista de cotejo sobre el trabajo escrito. Anexo 8 ✓Lista de cotejo sobre la réplica oral. Anexo 9.

7. RESULTADOS.

El cuadro 8, muestra el resultado de la primera parte de la estrategia, la lista de los trabajos propuestos, su ubicación en el programa de Biología, la unidad y los temas correspondientes; el nombre de los proyectos; los objetivos con preguntas y también la fuente que motivó la propuesta.

Cuadro 8. Lista final de los proyectos propuestos por alumnos.

Programa y unidad abordada	Temas	Nombre del proyecto	Objetivos y preguntas	Motivación e ideas previas
Biología I. Unidad III ¿Cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos?	Tema I. Mecanismos de la herencia. Concepto de mutación.	(1) Mutaciones	Conocer efecto de la concentración de diversos limpiadores de uso doméstico en las <i>Drosophila melanogaster</i> .	Cuentan con apoyo académico externo sobre el tema.
	Tema II. La Ingeniería genética y sus aplicaciones. Aspectos generales de la tecnología del ADN recombinante. Aplicaciones e implicaciones de la manipulación genética. Organismos transgénicos.	(2) Maíz Transgénico	Análisis documental del cultivo de maíz transgénico en México, como país de origen ¿Qué son OGM? ¿Cómo se producen? ¿Es perjudicial el consumo humano de OGM? ¿Cómo afectan a la biodiversidad?	Influenciados por las noticias.
Biología III. Unidad I ¿Cómo se explica la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo?	Tema I. Metabolismo. Enzimas.	(3) Avitaminosis en aves	Observar el efecto de la carencia de vitaminas, coenzimas en la nutrición, en el desarrollo de aves. ¿Qué son? ¿Cómo actúan? ¿Cuál es su importancia?	Tienen interés personal cuentan con aves en su domicilio.

Programa y unidad abordada	Temas	Nombre del proyecto	Objetivos y preguntas	Motivación e ideas previas
Biología III. Unidad I ¿Cómo se explica la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo?	Tema I. Metabolismo. Enzimas.	(4) Detergentes enzimáticos	Investigar si el uso de detergentes "enzimáticos" dañan los ecosistemas acuáticos. ¿Qué son? ¿Cómo actúan sobre los seres vivos?	Búsqueda en internet.
	Tema II. Diversidad de los sistemas vivos y metabolismo. Catabolismo: Fermentación	(5) Tepache bebida nacional	Analizar el producto fermentado y su uso tradicional en México ¿Qué es? ¿Cómo se realiza?	Búsqueda en internet.
		(6) Yogurt, jocoque y kéfir	Estudiar la diversidad e importancia de productos lácteos fermentados ¿Qué son? ¿Cómo se elaboran?	Búsqueda en internet
	Tema II. Diversidad de los sistemas vivos y metabolismo. Anabolismo	(7) Clembuterol en la carne para consumo humano	Investigar qué es el clembuterol, y su efecto en los seres humanos ¿Qué es, cómo actúa y afecta?	Anabólicos a partir de noticias deportivas en el periódico ¹
Biología IV. Unidad II ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?	Tema II. Biodiversidad de México. Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.	(8) Cultivo de setas	Analizar las características del reino Fungi, importancia, y aplicación tecnológica para su comercio ¿Qué son? ¿Cómo se reproducen? ¿Importancia económica?	Interés personal por obtener un aprendizaje sobre una aplicación práctica.

¹El clembuterol fue muy usado por los velocistas a finales de los años 80. Entre los casos más sonados se encuentra la suspensión por dos años y el despojo del título de Campeón del Tour de Francia 2010 Alberto Contador.

Programa y unidad abordada	Temas	Nombre del proyecto	Objetivos y preguntas	Motivación e ideas previas
Biología IV. Unidad II ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?	Tema II. Biodiversidad de México. Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.	(9) De colores.	Estudiar el uso tradicional de plantas y animales para teñir textiles ¿Qué son y cómo se elaboran? ¿Importancia cultural?	Apoyo externo, ya que una de las alumnas tiene conocimientos del tema.
Biología IV. Unidad II ¿Por qué es importante la biodiversidad de México? Manejo sustentable: conservación de especies endémicas	Tema II. Biodiversidad de México. Endemismos y problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad.	(10) Regeneración: <i>Ambystoma mexicanum</i> .	Observar la regeneración de <i>Ambystoma mexicanum</i> , estudiar cómo sucede y a qué velocidad. ¿Qué es? ¿Por qué se presenta? ¿Importancia médica?	Encontraron apoyo en el Instituto de Biología de la UNAM.
Biología IV. Unidad II ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?	Tema II. Biodiversidad de México. Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad.	(11) Bio -cosméticos	Analizar costo beneficio y proponer el uso alternativo de productos biodegradables en cosméticos para reducir el consumo de productos derivados del petróleo. ¿Qué son? ¿Cómo se elaboran? ¿Cuál es su importancia?	Interés personal ya que es el área que estudiarán y se interesan en la industria cosmética.
		(12) Azoteas verdes. Aprovechamiento del agua de lluvia.	Una propuesta para dirigirnos a la sustentabilidad y los programas de conservación ¿Qué son y cómo se establecen? Importancia.	Búsqueda en internet.
		(13) Insecticidas biológicos.	Buscar el uso alternativo de productos amables con el ambiente ¿Qué son y cómo se elaboran? ¿Cómo actúan?	Los usan algunos alumnos en su domicilio y la pregunta es si ¿realmente son eficientes?

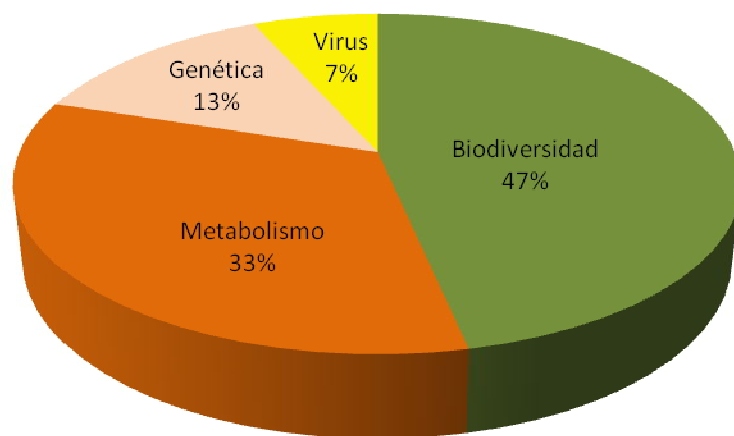
Programa y unidad abordada	Temas	Nombre del proyecto	Objetivos y preguntas	Motivación e ideas previas
Biología IV. Unidad II ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?	Tema II. Biodiversidad de México. Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad.	(14) Cultivos hidropónicos.	Analizar y proponer el uso de cultivos intensivos vs cultivos extensivos; ante el crecimiento de la población humana, su distribución ante la demanda de recursos y espacios. Conservación de la biodiversidad de México ¿Qué son? ¿Cómo se elaboran? Importancia.	Búsqueda en internet
Características e importancia de los virus. No se contemplan en el programa.	La pandemia de influenza tipo A (H1N1), que inició en 2009.	(15) Virus.	Investigación documental sobre la pandemia de influenza en México ¿Qué son los virus? ¿Cuál es su Importancia?	El impacto de la noticia del momento ² .

²La pandemia de influenza tipo A (H1N1), que se inició en 2009, entró en México el 17 de marzo del mismo año. Éste fue el primer país en reportar casos de influenza tipo A en el continente americano y en el mundo entero.

Temas

En relación a los temas tratados, la Gráfica 1 muestra aquellos que despertaron mayor interés en el alumnado, y se observa que destacaron aquellos relacionados con la biodiversidad, principalmente su cuidado, ya que de los 15 propuestos, siete se relacionaron con dicho tema. Por otro lado, se presentaron cinco proyectos en relación al metabolismo y dos sobre genética. Sólo uno de los temas no tuvo correlación con los programas, pero fue considerado, ya que tiene gran relevancia para la biología, se discute en las conclusiones.

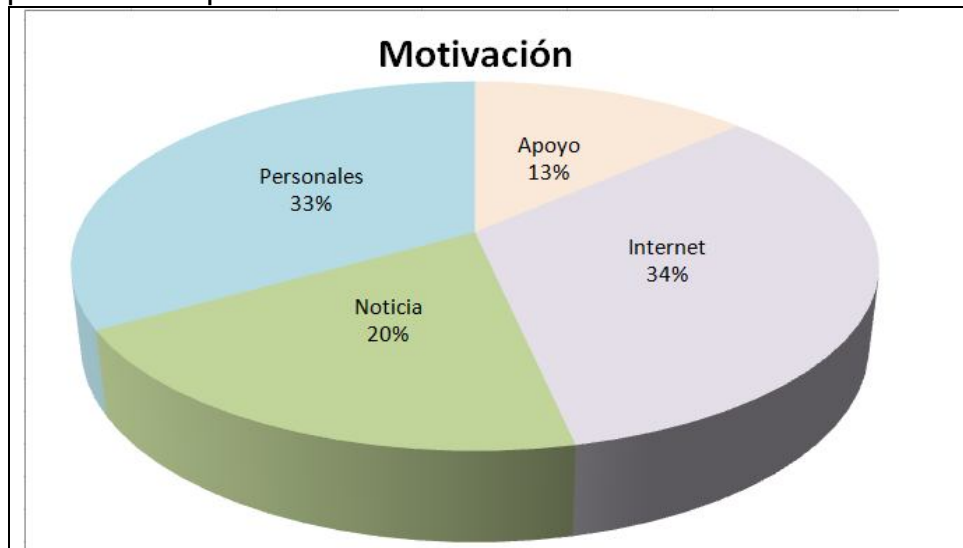
Gráfica 1 Distribución de los temas abordados por los alumnos



Motivación

En relación a los diversos aspectos que motivaron a los alumnos en la selección de los temas de sus propuestas, se identificaron cuatro grupos tal como se muestra en la Gráfica 2. En el primer grupo los equipos hicieron su elección basándose estrictamente en intereses personales y fueron cinco, el segundo grupo identificado, basó sus investigaciones en trabajos obtenidos en la red y también fueron cinco; el tercer bloque constaba de tres equipos y fue motivado por noticias periodísticas de impacto o del ámbito deportivo; y por último los dos equipos restantes contaron con apoyo académico externo para la realizar su trabajo.

Gráfica 2. Análisis de los tipos de motivación que se observaron en los proyectos presentados por los alumnos.



Actividades en el segundo semestre

Como se mencionó en el método de trabajo, en el segundo semestre la propuesta fue en dirección a la revisión del trabajo escrito y al ensayo de la exposición oral. En las actividades del 2º. Semestre a 10 de los 15 proyectos, fue posible encaminarlos en la participación de algunos eventos estudiantiles Feria de las Ciencias, y el V Congreso Estudiantil de Biología, Física y Química en el contexto CTS y cuidado del ambiente que se lleva a cabo en el CCH plantel Sur. De esta manera concluyeron sus trabajos la mayoría de los equipos; los participantes en los temas: Detergentes enzimáticos, Hidroponia, Azoteas verdes, Clembuterol y Virus, solo cumplieron con el trabajo requerido para su evaluación semestral.

El Cuadro 9 muestra la forma en que se presentaron los trabajos; los que concursaron, y los que fueron premiados. Cabe resaltar que del total de cuatro trabajos presentados en la Feria de las Ciencias, todos tuvieron un reconocimiento en ese evento; además de que representaron más del 25% del total de trabajos realizados por los alumnos.

Cuadro 9. Dinámica de los trabajos presentados

Trabajos presentados		Porcentaje
Trabajos propuestos por los alumnos	15	100.00%
Trabajos presentados durante el curso	14	93.33%
Trabajos que no concursaron en la Feria de las Ciencias	10	66.60%
Trabajos seleccionados para la Feria de las Ciencias	5	33.33%
Trabajos presentados en la Feria de las Ciencias	4	26.66%
Trabajos premiados en la Feria de las Ciencias	4	26.66%

En la Feria de las Ciencias se presentaron cuatro trabajos que cumplieron con los parámetros solicitados, y que además los estudiantes expresaron su deseo de participar. A continuación se hace una breve descripción de los trabajos presentados por los alumnos en dicho evento.

“De colores” fue una investigación sobre el uso tradicional de colorantes de origen vegetal y animal, con algunos aspectos de su aplicación. A pesar de ser un trabajo muy interesante los alumnos decidieron no participar en el concurso por problemas de personales.

El proyecto de “Maíz transgénico” fue una investigación documental, muy completa, y un tema de actualidad que a la fecha causa gran polémica. Los alumnos profundizaron en el tema, en aspectos tecnocientíficos, sus implicaciones biológicas, legislativas y sociales. Fue muy bien expuesto y argumentado, gracias a ello fueron finalistas y obtuvieron una mención honorífica.

En cuanto al proyecto de “Regeneración: *Ambystoma mexicanum*” las alumnas participantes recibieron el apoyo del tesista de biología Fernando Córdova Tapia; trabajaron la parte experimental en el Instituto de Biología y tuvieron la oportunidad de ver y conocer como se llevan a cabo las investigaciones científicas, el rigor en su realización, se destacó la importancia del proyecto principal del laboratorio de Restauración Ecológica, que “promueve la restauración, rehabilitación y manejo adecuado del sistema de Xochimilco”. Su trabajo fue de excelencia y les permitió obtener el tercer lugar en el área de Biología, modalidad investigación experimental, en la categoría externa.

Para el proyecto de “Mutantes”, los alumnos contaron con apoyo de la investigadora Dra. María Guadalupe Ordaz Téllez del Laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias. Su proyecto destacó la importancia de la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, como un espécimen para la investigación en genética y mutaciones, destacando en su trabajo experimental el efecto teratogénico causado por la exposición de las moscas a algunos limpiadores, este grupo obtuvo una mención honorífica.

El proyecto “Cultivo de setas”, se llevó a cabo en el Sistema de laboratorios para el desarrollo y la innovación (Siladin), y ahí les facilitaron las instalaciones para realizar la etapa experimental y además les proporcionaron instrumental y el equipo así como el espacio para cumplir con las diversas fases desde el desarrollo, la organización y hasta consolidar el proyecto. Además de lo novedoso y llamativo del trabajo de los alumnos, fue notoria su entusiasta participación lo que les permitió obtener el tercer lugar en el área de biología, modalidad desarrollo tecnológico, en la categoría local.

Evaluación final de los trabajos

Periódicamente se llevó a cabo una breve presentación de los proyectos y se solicitaban aportaciones por parte de los alumnos que escuchaban.

Los alumnos presentaron sus avances de cada mes aproximadamente. Sus pares hacían propuestas para corregir los trabajos y así mejorar tanto las presentaciones como su expresión, así mismo planteaban diversas preguntas sobre los proyectos.

Cuadro 10. Evaluación de los trabajos

Búsqueda del proyecto	Plantear proyecto, investigar, sugerir, motivar 10%	Investigación bibliográfica y diseño del proyecto 15%	Metodología uso y manejo de equipo, 10%	Desarrollo del proyecto observar y sistematizar resultados 20%	Analizar resultados plantear conclusiones 15%	Informe 15%	Exponer resultados 15%
Nombre del proyecto	Proyecto	Investigación bibliográfica	Método	Desarrollo	Análisis	Informe	Resultados
Ambystoma	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Cultivo de setas	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Maíz transgénico	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Mutaciones	10.0	9.3	10.0	10.0	9.3	10.0	10.0
Avitaminosis aves	10.0	10.0	10.0	10.0	6.7	6.7	10.0
De colores	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6.7	6.7
Insecticidas biológicos	10.0	8.0	10.0	7.0	8.0	8.0	6.7
Tepache	8.0	8.0	10.0	7.5	6.7	6.7	6.7
Bio-cosméticos	10.0	8.0	10.0	5.0	6.7	7.3	8.0
Yogurt, jocoque y	8.0	8.0	10.0	5.0	5.3	6.7	8.0
Detergentes biodegradables	8.0	6.7	10.0	5.0	5.3	4.7	8.0
Hidroponía	10.0	6.7	10.0	5.0	4.7	5.3	5.3
Azoteas verdes	8.0	6.7	10.0	5.0	4.7	5.3	5.3
Clembuterol	8.0	6.7	8.0	6.0	5.3	4.7	4.7
Virus	8.0	5.3	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C/virus	9.2	8.2	9.7	7.0	6.8	6.8	7.3
S/virus	9.3	8.4	9.9	7.5	7.3	7.3	7.8

Análisis de la evaluación por actividad.

En este apartado se realiza un análisis de las actividades evaluadas a lo largo del ciclo escolar las evaluaciones se observan en el Cuadro 10.

Actividad 1. Proyecto

En la primera actividad que fue propuesta se consideró, el interés del alumno, las propuestas de proyectos, viabilidad y la originalidad del tema. En esta parte se obtuvo un promedio de 9.3, que indica que los alumnos comprendieron y elaboraron correctamente esta primera parte de su trabajo. Se realizó en el salón de clases.

Actividad 2. Investigación bibliográfica

La segunda evaluación que se le otorgó a cada equipo fue en función de la actividad de consulta, búsqueda de información, se consideró si incluyeron aspectos tanto conceptuales como metodológicos. Las mejores evaluaciones las obtuvieron los equipos que presentaron un número de referencias bibliográficas y ciberográficas, mayor a 5; también se consideró si el material de la investigación era demasiado general o específico al tema. En esta parte se obtuvo un promedio de 8.4 que indica que los alumnos comprendieron y elaboraron correctamente esta parte de su trabajo.

Actividad 3. Metodología uso y manejo de equipo

En esta actividad a cada equipo se le otorgó la evaluación en función de la búsqueda de información, se dio énfasis en el material bibliográfico referido a aspectos procedimentales y a la selección materiales que tenían viabilidad de realización, analizando los materiales y metodología.

El Cuadro 10, muestra mucha homogeneidad en este rubro lo que indica que el trabajo en los equipos marchaba bien. En este apartado se obtuvo un de promedio de 9.9, que indica que los alumnos comprendieron y elaboraron correctamente esta parte de su trabajo que se llevó a cabo en las clases.

Actividad 4. Desarrollo del proyecto, observar y sistematizar resultados.

Este criterio fue evaluado considerando el trabajo experimental y de laboratorio que realizaron los alumnos en función de su apego al método planteado en la actividad anterior. Se hace notoria una baja en el rendimiento, ya que se obtuvo un promedio de 7.5, que indica que los alumnos comprendieron y elaboraron medianamente esta parte de su trabajo, se consideró la toma de datos, la organización de los resultados, la elaboración de tablas y gráficas para un mejor análisis de los resultados.

Actividad 5. Análisis de resultados y conclusiones.

En el análisis de los resultados también es notoria la baja en el rendimiento, ya que el promedio de calificaciones fue de 7.3, se observa una correlación con el resultado del criterio anterior ya que si no hubo una correcta sistematización de los resultados el análisis de los

mismos también resultará inadecuado en esta actividad se obtuvo un promedio de 7.3. En las conclusiones se evaluó la coherencia entre la obtención de los objetivos planteados y los logros obtenidos en los resultados.

Actividad 6. Informe.

En esta actividad se evaluó básicamente la expresión escrita. Es el informe final emitido por los alumnos, se evaluó el apego al formato que se les brindó, ortografía, coherencia, uso del lenguaje científico, se obtuvo un promedio de 7.3.

Actividad 7. Exposición de los resultados.

En esta actividad fue evaluada básicamente la expresión oral de los alumnos, el control del tiempo de exposición, dominio del tema, y el uso del lenguaje al de responder a las preguntas. El promedio obtenido en esta actividad fue de 7.8.

8. CONCLUSIONES.

- El aprendizaje basado en proyectos ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje, una variante de una investigación dirigida que, aplicada a la enseñanza de las ciencias, plantea la posibilidad de que los alumnos desarrollen competencias en esta área, tanto en los contenidos conceptuales, procedimentales, como en los actitudinales. Estas experiencias de aprendizaje “controladas” son empleadas con frecuencia para ayudar a los estudiantes a tener mejores niveles de comprensión.
- El desarrollo de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos ABP, cumplió los objetivos que se plantearon inicialmente,
- El éxito de esta estrategia de aprendizaje es mayor cuando los temas se acercan a un problema cotidiano, es decir, donde los temas se involucran con la vida del alumno, de esta manera tienen una doble validez, ya que permite además de cumplir los objetivos de aprendizaje, y que estos sean significativos para los alumnos por sus vivencias.
- Se trata de una herramienta educativa que tiene muchas bondades pero debe ser planificada con todo cuidado y se debe llevar a cabo un monitoreo constante, así como una evaluación continua que permita retroalimentar el trabajo de los alumnos.
- El ABP permitió promover la participación individual y colectiva, de manera que el alumno fue capaz de reformular y asimilar nueva información, de compartir sus percepciones e intercambiar sus conocimientos, al desarrollar, presentar y defender ante sus pares y ante los jueces su trabajo.
- Uno de los planteamientos en este trabajo, fue la participación de alumnos en uno o dos eventos para exponer sus trabajos a manera de difundirlos.
- Los aprendizajes fluyeron desde la propuesta de la investigación a la aplicación del conocimiento, incluyendo la metodología de los trabajos experimentales, y el manejo del lenguaje biológico para expresar sus ideas tanto a nivel escrito como verbal al defender ante un jurado su trabajo.
- Al cumplir los parámetros que se establecen en el programa de la Feria de las Ciencias, los trabajos elaborados por los alumnos, fueron validados al ser evaluados, aprobados y premiados en las tres etapas del concurso por un jurado

constituido por profesores de diferentes escuelas del nivel bachillerato. Es por esto que se cumplieron las metas, ya que fue posible promover en los alumnos cambios a nivel conceptual, procedimental y actitudinal.

- De los trabajos realizados durante el primer semestre, más de un 50% se pueden considerar excelentes de acuerdo a la rúbrica previamente establecida, ya que cubrieron los criterios planteados.
- El enfoque didáctico permitió el desarrollo de los proyectos de forma situada y contextualizada bajo distintas perspectivas. Así como también la valoración del trabajo en equipo, la reflexión y la profundidad de las soluciones. En esta concepción se resalta el carácter social del proceso de enseñanza-aprendizaje, que permitió fomentar la comunicación y el diálogo no sólo entre los alumnos sino también entre éstos y el profesor, así como entre los alumnos y otros actores externos como investigadores o jurados de eventos en los que participaron, lo cual ayudó a la explicación de procedimientos, actitudes y conceptos tan relevantes en este modelo de enseñanza por proyectos.
- Al trabajar en sus proyectos, los estudiantes desarrollaron habilidades necesarias para concretarlo y adquirieron la comprensión sobre lo que es la investigación científica y los diferentes aspectos de la metodología científica, indispensable para una buena concepción de lo que es la ciencia.
- Las actividades de evaluación continua, permitieron que el alumno adquiriera información que le facilitó corregir y modificar sus reportes en las diversas etapas de revisión; y de esta manera fueron capaces de visualizar las causas de sus fallas y corregirlas oportunamente.
- Se valoraron los contenidos procedimentales, y se procuró evaluar también los procesos de solución seguidos por el alumno, una reflexión en la que se analicen no solo los resultados obtenidos con relación al problema planteado, sino también la realización de la tarea y una autoevaluación en el proceso de resolución.
- A pesar de ser un tema muy controversial en el caso de la investigación sobre la influenza, el equipo se desintegró porque uno de los integrantes desertó. Un tema que se deberá abordar a futuro, es el caso de la deserción que aunque en el turno matutino es baja, en el turno vespertino es muy alto.

Propuestas a nivel institucional.

Es muy importante promover el programa de Jóvenes a la Investigación, ya despierta el interés de los estudiantes hacia la ciencia, y permite que los alumnos y los profesores se integren a este ámbito bajo el marco de las instituciones de investigación de la UNAM en varios niveles.

Motiva a los estudiantes a acceder a las carreras científicas y les brinda herramientas para que puedan lograr un mejor desempeño.

La actualización continua de los docentes del área puede contribuir incluyendo cursos y talleres para reforzar el programa a partir del ABP que es una herramienta útil, para que cuenten con los conocimientos fundamentales para lograr que los alumnos adquieran una cultura básica y una alfabetización científica en biología.

Otro tema relevante es el de la deserción de los estudiantes con el fin de coadyuvar en esta problemática del turno vespertino.

9. BIBLIOGRAFÍA.

Arias A. (2012). Entrevista con René Druker La investigación, un estilo de vida. México necesita científicos. Revista Eutopía del CCH para el Bachillerato No. 16 enero-junio.

Disponible en:

http://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx.comunicacion/files/Eutop16_16_investiga2.pdf

Consultado en la red el 05.05.2013.

Bazán J., Robles, J. (1994). Programas institucionales y operativos. Cuadernillo 30, CCH-UNAM. México. Material proporcionado en el curso Taller Planiclas I

Barabtarlo A. (1995). El docente como intelectual orgánico: su proceso de socialización. Revista Siglo XXI: Perspectivas de la educación desde América Latina. México Vol.1:2-10

Bonilla, X., (2009). Las actividades didácticas bajo la posible influencia de las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los docentes de ciencias. 1ª. Edición. Universidad Pedagógica de México.

Campanario J M, (2002). La Enseñanza de las Ciencias en Preguntas y Respuestas Disponible en www.2.uah.es/mc/webeus/59.html

Consultado en la red el 05.04.2012.

Carretero M. (1980). Investigaciones sobre el pensamiento formal. Revista de Psicología General y Aplicada, 35, 1-28 Disponible en <http://www.uah.es/otrosweb/jmc>

Consultado en la red el 05.04.2012.

Delors J., (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana Ediciones, p.101.

Díaz-Barriga, F.

_ Hernández Rojas G., (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Editorial Mac Graw Hill Interamericana

_ (2006). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida Editorial Mc Graw Hill México.

Espinoza, J., Román, T.(1991). Actitudes hacia las ciencias y asignaturas pendientes: dos factores que afectan el rendimiento en Ciencias. Enseñanza de las ciencias 9:2 151-154. Disponible en <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v9n2p151.pdf> Consultado en la red 26.04.2013.

FAO Rogers, A., Taylor, P., Lindley, W., Van Crowder, W.(1999) El plan de estudios. En: Elaboración participativa de planes de estudios para la educación y capacitación agrícola.

Disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/009/w9693s/W9693S03.htm>. Consultado el 28.03.2013.

Flores-Camacho, F. (Coord.) (2012). La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México. Primera edición. México: INEE. Disponible en <<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/227/P1C227.pdf>>. Consultado en la red 16.12.2013

Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. Enseñanza de las ciencias 11(2). Disponible en <http://envia.xoc.uam.mx/tid/lecturas/Unidad%20I/Gil%20Perez.pdf> Consultado en la red 26.04.2014.

Gil Pérez, D.; Becerra-Labra, C. y Guisasola, J. (2005). ¿Podemos mejorar la enseñanza de la resolución de problemas de “lápiz y papel” en las aulas de Física y Química?, Educación Química, 16:2.

Gimeno J., (2005). La Educación que aún es posible: ensayos acerca de la cultura para la educación.pg 72 Ediciones Morata S.L. Madrid

González Casanova P. (1983). 6 de mayo de 1970 – 7 de diciembre de 1972 Universidad Nacional Autónoma de México 1ª Edición Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán México D.F. 201 pp

Henríquez E., Zepeda M. (2003). Preparación de un proyecto de investigación Ciencia y Enfermería 9 (2): 23-28.

Hernández B. R., Moreno S M (2007). La evaluación cualitativa: una práctica compleja Educación y Educadores 10(2):215-223. ISSN 0123-1294. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83410215> Consultado en la red el 24.04.2013

Hernández Díaz M. (2012). Consideraciones sobre el interés por conocer y sus implicaciones en el aprendizaje de las ciencias. Revista Educarnos Disponible en: <http://www.revistaeducarnos.com/art%C3%ADculos/educaci%C3%B3n/consideraciones-sobre-el-inter%C3%A9s-por-conocer-y-sus-implicaciones-en-el-aprendizaje-de-las-ciencias> Consultado en la red el 24.04.2013

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Investigación y experiencias didácticas The Ontario Institute for Studies in Education, Toronto (Canadá). Enseñanza de las ciencias, , 12.(3), 299-313 Disponible en: http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP/00/primaria/mat_particip_prim/arch_part_prim/S1P1.pdf Consultado el 02.03.2013

INEGI México. (2010). Indicadores sobre actividades científicas y tecnológicas, 2008 a 2010 Disponible en <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>> Consultado en la red 20.12.2013.

Miguens M., Garrett M. (1991). Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 229-236.

Maldonado P M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus* 14(28): 158-180 septiembre-noviembre. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Disponible en:
<<http://web.archive.org/web/http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76111716009.pdf>>
Consultado en la red el 19.06.2013.

Morales B. E., Saitz C. S., Moncayo S. J. (2009). El sentido y orientación del Área de Ciencias Experimentales y su expresión en los programas de estudio Material proporcionado en Curso Taller del mismo nombre CCH.UNAM México, pag 41

Morín E. (1999). Siete saberes necesarios para la educación del futuro UNESCO Traducción: Aguilar, Vázquez Irasema y Thierry G., David René.

Novo M. (1995). La Educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Editorial Universitas S.A., Madrid, España.

OCDE PISA, (2006). Marco de la evaluación conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura Disponible en <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf> Consultado el 28.03.2013.

Perrenoud P. (2002). Introducción a Programas escolares y competencias. *En Construir competencias desde la escuela, 2a Edición, Santiago de Chile, Ed. Océano/Dolmen Serie Pedagogía, pp. 7-22 y 43-67*

Pozo. J., Gómez Crespo, M. (2006). Aprender y Enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 2ª edición. Ediciones Morata Madrid,

Ruiz Gutiérrez R. (2009). Ponencia presentada en el encuentro la ciencia en México, zona de desastre, realizado 16.06. 2009 en la sede de la Academia Mexicana de Ciencias.

Disponible en:

<<http://ciencias.jornada.com.mx/investigacion/ciencias-sociales-y-humanas/investigacion/imposible-el-desarrollo-de-mexico-sin-el-concurso-de-la-ciencia>>
Consultado en la red el 11.04.2014.

Sagástegui D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*: 30-39. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815918005> Consultado o en la red el 02.05.2013.

Valeiras N., Meneses Villagrán, J.(2005). Modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias Disponible en http://www.oei.es/noticias/spip.php?article813&debut_5ultimasOEI=160
Consultado en la red el 19.04.2013.

Vartor I. (2009) Pedagogía y Ciencia Disponible en:
<http://pedagogiayciencia.blogspot.mx/2009/02/investigacion.html>
Consultado el 04.04.2013.

Zeidler D., Osborne J., Erduran S., Simmons M., Monk M. (2003). The role of argument during discourse about socioscientific issues, en Zeidler, D (ed). The role of moral reasoning on socioscientific issues and Discourse in Science Education 5: 97-116.

UNAM (2009) México. Cuadernillo núm. 7 Proyecto Académico para la revisión curricular Continuidades y cambios en el Plan y los Programas de Estudios. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades.

UNAM (2011). México. Diagnóstico Institucional Para La Planeación Curricular. Dirección General Del CCH Cuadernillo No 2 Perfil Del Alumno del CCH y su Comportamiento Escolar Diagnóstico Académico.

UNAM (2004) Programa de estudio de Biología I a IV. Del Plan de Estudios Actualizado. Área de Ciencias Experimentales Colegio de Ciencias y Humanidades

UNESCO (2005) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años Publicado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO Andros Impresores Santiago de Chile.

CIBEROGRAFÍA

American Association for the advancement of science.

Disponible en:

<http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/chap13.htm>

Consultado el 28.03.2013.

Ensayos sobre Evolución biológica

Disponible en:

<http://bioinformatica.uab.es/base/base.asp?sitio=ensayosevolucion&anar=evoluc>

Consultado el 02.03.2013.

Elementos básicos para la presentación de un proyecto de investigación.

Disponible en:

www.uach.cl/direccion/investigacion/archivos/elementosbasicos_para_presentar_proyecto.pdf

Consultado el 02.03.2013.

INNE Informe Pisa 2012

Disponible en:

www.inee.edu.mx/index.php/servicios/pisa

Consultado el 24.04.2013.

Resultados de la prueba PISA de la OCDE

Disponible en:

http://www.estepais.com/site/wp-content/uploads/2011/01/17_fep_resultadospisa_237.pdf

Consultado el 28.03.2013.

Dirección General de Cultura y Educación Argentina Seminario “Situación y Perspectivas de la Enseñanza de la Biología”

Disponible en:

<http://www.instituto127.com.ar/Documentacion/Seminarios/Biologia.doc>

Consultado el 01.03.13.

http://www.pisa.sep.gob.mx/pisa_en_mexico.html consultado 26.03.2013

<http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2010/12/07/758431/mexico-ultimo-lugar-educacion-ocde.html> 26.03.2013

www.benavente.edu.mx/archivo/mmixta/lect_opc/LO_Eeza.doc

Consultado el 02.03.2013.

10. ANEXOS

Anexo 1

Pretest

¿Cómo se generan las ideas para elaborar un proyecto?

¿En qué consiste un proyecto escolar?

¿Cuáles son los elementos de un proyecto?

¿Cómo se lleva a cabo un proyecto?

¿Sabes qué es una rúbrica?

¿Alguna vez te han evaluado con una rúbrica?

Anexo 2

Lista de proyectos y guía del protocolo de investigación

Hacer una lista de 4 proyectos de investigación una propuesta por alumno.

Seleccionar uno de ellos a partir de la lista de cotejo.

Elaborar un protocolo de investigación con los siguientes elementos:

Tema.

Objetivos, ¿qué me gustaría saber, conocer, analizar?

Hipótesis.

Propuesta.

Marco teórico.

Capítulos.

Bibliografía.

Cronograma: recopilación, análisis, redacción.

Anexo 3

¿Cuál proyecto elegir?

Lista de cotejo

Utiliza la siguiente lista de criterios para hacer una selección adecuada de tu proyecto.

Criterios	Si	No
Viabilidad: posibilidades materiales para el desarrollo de la investigación		
Originalidad: el enfoque teórico, el momento histórico		
Utilidad: útil a la sociedad, interés del investigador que tiene un compromiso con la sociedad		
Capacidad: que tan preparado se está para llevar a cabo dicha investigación?		
¿Con qué tipo de fuentes se cuenta?		
Basada en documento de Henríquez, E., y Zepeda, M. (2003)		

Anexo 4

Secuencia de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos ABP.



Anexo 5

Esquema de la planeación didáctica ABP

Actividad	Acciones del profesor	Acciones de los alumnos	Producto	Instrumento de evaluación
Plantear el proyecto: Investigar Sugerir Motivar. 10%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Aplicar pretest. ✓Instrucciones para realizar la actividad a partir de una investigación dirigida. ✓Ejemplos y sugerencias proponer situaciones problemáticas, situadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Resolver y comentar el pretest. ✓Investigar: ¿qué son y qué características deben tener los proyectos de investigación? ✓Cada integrante del equipo hace sus propuestas. ✓Análisis sobre la viabilidad de los proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar una lista de propuestas de sus proyectos ✓Hacer la selección de uno de ellos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Pretest. Anexo 1 ✓Lista de cotejo. Anexo 2 ✓Guía del protocolo de investigación. Anexo 3
Investigación bibliográfica y diseño del proyecto. 15%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Sugerir estrategias para hacer una selección de la bibliografía. ✓Selección, clasificación, organización y análisis de la información. Mínimo 5 referencias ✓Revisar avances. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar el protocolo de su proyecto. ✓Selección de las fuentes utilizadas, búsqueda de la información pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Protocolo. 	
Metodología: Material Equipo Uso Manejo. 10%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar el diseño experimental. ✓Revisar y retroalimentar ✓Comentar y proporcionar una guía de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Corregir el protocolo, elaborar e integrar el diseño experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Marco teórico a partir de la investigación bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio. Anexo 6.
Desarrollo del proyecto. Observar y Sistematizar resultados. 20%	<ul style="list-style-type: none"> ✓Programar y proporcionar espacios y materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Desarrollo de la fundamentación teórica y metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Trabajo en el laboratorio o investigación bibliográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio Anexo 6.
Analizar resultados plantear conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> ✓Orientar y dar seguimiento a los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Desarrollo de la parte experimental de los trabajos y la colecta de datos. ✓Análisis de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Toma de fotografías y de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Rúbrica sobre el trabajo experimental en el laboratorio. Anexo 6.

15%				
Informe. 15%	✓Indicar claramente las técnicas de elaboración de un reporte.	✓Elaboración del reporte de investigación. ✓Uso correcto del lenguaje escrito y argumentativo.	✓Entregar el borrador del reporte rubrica para elaborar el reporte del proyecto de biología.	✓Rúbrica para la elaboración del reporte Anexo 7
Exponer resultados. 15%	✓Evaluación.	✓Exponer una presentación sobre el resultado de sus proyectos. ✓La revisión, preparación, y ajuste de los trabajos escritos.	✓Exposición del trabajo.	✓Lista de cotejo sobre el trabajo escrito. Anexo 8 ✓Lista de cotejo sobre la réplica oral. Anexo 9.

Anexo 6

RUBRICA SOBRE TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO

Nombre _____ Grupo _____ Evaluado _____

CRITERIO	EXCELENTE EXCEDE EL ESTÁNDAR 100%	MUY BIEN ALCANZÓ EL ESTÁNDAR 90%-80 %	SATISFACTORIO. SE APROXIMÓ AL ESTÁNDAR 70%-60%	NO SATISFACTORIO ABAJO DEL ESTÁNDAR 50%-40%
ORGANIZACIÓN (20%)	-Cada participante del equipo sabía lo que se debía hacer. -Llevaron a cabo un plan eficiente y efectivo.	-Los alumnos cumplieron puntualmente los roles asignados.	-Los alumnos cumplieron los roles asignados.	-Los alumnos no se habían organizado.
COOPERACIÓN (20%)	-Anticipadamente aplicaron un plan o estrategia para obtener la información y el material para realizar la actividad experimental. -Conocían los pasos para el desarrollo de las actividades. -Observaron las normas de seguridad (uso de bata, lavarse las manos al salir, no comer beber, no mezclas raras). -En caso de duda recurrieron a la bibliografía o solicitaron ayuda al profesor.	-Conocían los pasos para el buen desarrollo de la actividad experimental -Observaron las normas de seguridad -Algunos integrantes preguntaron a sus compañeros qué se iba a hacer	-Improvisaron alguna estrategia para obtener la información y material. -Observaron las normas de seguridad -Desconocían los pasos para el desarrollo de las actividades	-No sabían sobre la actividad. -No trajeron información ni material -Desconocían los pasos para el desarrollo de las actividades. -No conocían las normas de seguridad
ORDEN Y LIMPIEZA (20%)	-Se hizo la disposición de desechos de manera adecuada y oportuna. -El material de laboratorio se entregó perfectamente limpio y ordenado. -La mesa y las sillas quedaron limpias y en su lugar	-Se hizo la disposición de desechos de manera adecuada y oportuna. -El material de laboratorio se entregó limpio y ordenado. -La mesa y las sillas quedaron limpias y en su lugar	-La disposición de los desechos fue inadecuada -El material de laboratorio se entregó medio limpio y fuera de tiempo. -Trabajaron en desorden y sin limpieza la mesa quedó sucia y con restos del material, y las sillas quedaron fuera de su sitio.	-La disposición de los desechos fue inadecuada -El material del laboratorio se entregó sucio y/o fuera de tiempo. -Trabajaron en desorden y sin limpieza, la mesa quedó sucia y con restos del material, y las sillas quedaron fuera de su sitio.
RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA PLANTEADO (40%)	-Se llevaron a cabo las normas de uso y procedimiento del equipo de laboratorio -Concluyeron favorablemente su actividad -Terminaron oportunamente.	-Concluyeron favorablemente su actividad. -Terminaron a tiempo.	-Concluyeron su actividad. -No se llevaron a cabo las normas del uso del equipo de laboratorio-	-No se llevaron a cabo las normas de uso y procedimiento del equipo de laboratorio

Anexo 7

RÚBRICA PARA ELABORAR EL REPORTE DEL PROYECTO DE BIOLOGÍA

Criterio	Nivel 1 Excelente excede el estándar 100%	Nivel 2 Muy bueno alcanzó el estándar 90%-80 %	Nivel 3 Satisfactorio Se aproximó al estándar 70%-60%
Orden³ limpieza y puntualidad. 20%	El reporte incluye los puntos que se solicitaron El reporte está limpio y ordenado Se entregó en la fecha señalada.	El reporte incluye casi todos puntos que se solicitaron El reporte está limpio y ordenado Se entregó en la fecha señalada.	El reporte incluye algunos de los puntos que se solicitaron El reporte tiene regular presentación y puede estar está sucio y/o desordenado y escrito con letra poco legible Se entregó en la fecha señalada
Claridad y uso del lenguaje escrito y verbal. 30%	La letra es clara sin faltas de ortografía o gramática. Utilizó un lenguaje muy claro, accesible y directo En general utilizó términos biológicos de una manera apropiada y correcta.	La letra es clara con algunas faltas de ortografía o gramática. Utilizó un lenguaje medianamente claro, accesible y directo Utilizó varios términos biológicos de manera apropiada y	Presenta gran cantidad de errores ortográficos y/o gramaticales. Utilizó un lenguaje poco claro y poco accesible. Utilizó sólo algunos términos biológicos de manera apropiada y correcta. Presentó una

3

-Carátula con título, fecha, nombre de los integrantes
--Resumen máximo una cuartilla
-Introducción:
-Marco teórico Bases teóricas en las que se sustenta la investigación
-Objetivos
Problema planteado en forma de preguntas

-Hipótesis
-Desarrollo
-Resultados (cuadros, gráficas, análisis estadístico, observaciones, etc.)
-Análisis e interpretación de resultados
- Conclusiones.
-Bibliografía

	<p>Presentó una secuencia de ideas completa, ordenada y lógica. Todas las descripciones y reflexiones son comprensibles.</p>	<p>correcta. Presentó una secuencia de ideas organizada y lógica. La secuencia de las descripciones o reflexiones son comprensibles.</p>	<p>exposición de ideas desorganizadas e irregulares. Las descripciones y reflexiones son poco comprensibles.</p>
<p>CONTENIDO (50%)</p>	<p>El título refleja el objetivo del proyecto.</p> <p>En la descripción del diseño experimental no se omitió ningún punto.</p> <p>Los resultados se presentaron completos con figuras, tablas y gráficas.</p> <p>La discusión incluye la identificación de los objetivos del proyecto, con la reflexión sobre el cumplimiento de los mismos y una interpretación de los resultados fundamentada en información bibliográfica.</p> <p>Las conclusiones están numeradas y escritas de una manera lógica y con el lenguaje adecuado.</p>	<p>El título refleja el objetivo del proyecto de manera parcial.</p> <p>En la descripción del diseño experimental se omitió uno o más pasos.</p> <p>Los resultados se presentaron más o menos completos con figuras, tablas y gráficas.</p> <p>La discusión incluye la identificación de los objetivos del proyecto, con la reflexión sobre el cumplimiento de los mismos y una interpretación de los resultados fundamentada en información bibliográfica.</p> <p>Las conclusiones están numeradas y escritas de una manera lógica y con el lenguaje adecuado.</p>	<p>El título no refleja el objetivo del proyecto.</p> <p>La descripción del diseño experimental es desordenada e incompleta.</p> <p>Los resultados se presentaron incompletos con algunas figuras, tablas o gráficas sin explicación.</p> <p>La discusión no incluye la identificación de los objetivos del proyecto, la reflexión y la interpretación de los resultados no está fundamentada en información bibliográfica.</p> <p>Las conclusiones son muy pobres y no usan un lenguaje adecuado.</p>

Anexo 8

Lista de cotejo para el trabajo escrito

Trabajo escrito :	Presenta	No presenta
Uso correcto del lenguaje y ortografía.		
Claridad en el planteamiento del problema, antecedentes y propósito.		
Congruencia y rigor en el empleo de la metodología.		
Originalidad: tratamiento novedoso creativo en la forma de abordar el tema, o en la aplicación de técnicas o fuentes rastradas (bibliográficas, electrónicas, hemerográficas, etc).		
Análisis e interpretación de resultados.		
Fundamentación lógica de las conclusiones.		
Pertinencia de las fuentes.		

Anexo 9

Lista de cotejo de la réplica oral.

Exposición oral	Presenta	No presenta
Justificación para la elección del tema.		
Claridad en el planteamiento del problema.		
Claridad y secuencia lógica en la exposición de las ideas.		
Lenguaje empleado.		
Dominio de aspectos conceptuales.		
Explicación de la metodología documental empleada.		
Análisis e interpretación de los resultados con base en las fuentes consultadas.		
Congruencia de las conclusiones con base a los resultados.		
Trascendencia e implicación social o ambiental o económica, académica, etc.		
Capacidad de respuesta a preguntas del Jurado.		
Distribución adecuada de los tiempos de exposición de los diferentes rubros del trabajo.		
Relación entre el trabajo escrito y la réplica.		

Anexo 10.

Comentarios de los alumnos que participaron en la Feria de las Ciencias y que actualmente se encuentran estudiando en distintas facultades de la UNAM

Haber participado en la Feria de las Ciencias en mi formación educativa, ha resultado de gran utilidad. En principio porque ahora en la Facultad de Medicina se realizan diversos concursos y congresos, en los cuales es necesario preparar un trabajo por escrito, un cartel y una evaluación ante un jurado. Afortunadamente la experiencia de algunos años atrás me ha servido para cuantificar costos, preparar un discurso y un escrito de manera formal. Detectar fallas y mejorarlas ha sido la clave.

He logrado grandes éxitos en este tipo de eventos, y sin duda alguna la Feria de las Ciencias tiene mucho que ver.

Fuera del ámbito educativo, este evento es una gran oportunidad (o por lo menos para mí así lo fue) para interactuar con otras personas, cambiar opiniones y saber un poco más sobre la ciencia y en algunos casos formar lazos de amistad.

Concepción Quiroz Rojas

...” para mí fue una experiencia muy bonita porque pude ganar en la única en la que he participado, al principio me daba flojera ya que nosotros experimentamos con ajolotes del instituto y teníamos que ir a limpiarlos y seguir el proceso de regeneración de células, no había tenido la oportunidad de ver este proceso y me pareció increíble. Participar en la feria fue bueno porque expusimos ante un jurado reconocido y aunque nos pusimos nerviosas ganamos una medalla. Este trabajo ha traído muchas enseñanzas y las he aplicado a mi carrera ahora estoy en la facultad de química y llevo mucha biología y este proceso me ha ayudado académicamente ...

Fanny Ameyali López

Esta investigación fue muy importante para cada uno de los integrantes, ya que al tener la oportunidad de trabajar con una especie en peligro de extinción, es una experiencia diferente. Ya que no solo nos quedamos en la parte de la investigación sino que rescatamos lo importante que es cuidar a esta especie y lo mucho que se aprende de la naturaleza.

Axolotl (nombre del equipo)

Haber participado en el concurso de la Feria de Ciencias para mí fue una experiencia muy padre que me dio la oportunidad de aprender a exponer ante un jurado, conocer temas interesantes sin dejar a un lado el que como equipo desarrollamos el cual yo considero que fue un tema interesante y apasionante, de igual forma aprendí a trabajar en equipo cosa que comúnmente no hacía, conocí personas de otras escuelas las cuales me cayeron muy bien, aprendí a recibir críticas constructivas de nuestro trabajo para mejorar en algunos aspectos de nuestro proyecto, aprendí bien el formato de una investigación y algo increíble aprendí a creer en mis capacidades ya que como vio soy pesimista por lo cual nunca pensé llegar hasta donde llegamos ...a ser finalistas de lo cual me siento muy orgullosa no solo por mi si no por mis compañeros los cuales en todo momento mostraron su disponibilidad al trabajo y entusiasmo por lo que me gusto mucho haber trabajado con ellos y lo que también me gusto es que usted nos ayudo en todo momento lo cual le agradezco ya que nos saco de apuros y que finalmente también usted fue parte del equipo porque todos éramos uno y de no ser así no hubiéramos logrado los resultados que alcanzamos que aunque no ganamos los primeros lugares, la experiencia nadie no las quita y sobre todo lo que cada uno se llevo de aprendizaje y creo yo que usted también se llevo una experiencia al igual que cada uno de nosotros. Me dio gusto haber trabajado con usted y quiero decirle que aprendí grandes cosas que me servirán toda la vida. Daniela Monroy

Mi experiencia en la Feria de las Ciencias me sirvió para tener más confianza en mí misma, así como aprender e informar asuntos que la gente ignoraba sobre el maíz transgénico. Me agradó mucho porque pude ver otros proyectos y convivir con compañeros de otras escuelas. Lo único que no me gustó fue a la hora de exponer ante los jueces, pues no pudimos llegar a un acuerdo mi compañero y yo para ir vestidos de manera formal y exponer de manera que las ideas estuvieran ordenadas. Aún así, aunque no ganara, la constancia de ése concurso me sirvió para obtener una beca cuando entré a la facultad de ingeniería. Sobre la profesora, me agradaron sus correcciones y su exigencia cuando revisó el trabajo. Fue fácil trabajar bajo su tutela.
Viridiana

Me llamo Rodrigo Ignacio participe en la Feria de las Ciencias con un proyecto de ensayo que mostraba y argumentaba algunos aspectos de los productos transgénicos en particular el maíz, este tema me resulto muy interesante, si no mal recuerdo fue sugerido por la maestra Badillo. La manera de calificar proyectos en la feria, no me resulto particularmente buena una de las razones es que en mi opinión no argumentaban de manera correcta porque un proyecto era mejor que otro, por ejemplo en la categoría de matemáticas había proyectos que para mi resultaban ser un chiste, en realidad no me parecían lo suficientemente serios como para calificar como trabajos, ya que no había algo original o inventiva, claro que no se busca un avance que cause una revolución industrial ni nada parecido, si no que se busca (en mi opinión), jugar con los conceptos que se tienen en ese nivel para hacer un proyecto que muestre rasgos de imaginación bien aterrizada, de interés por algún tema, o quizás una manera distinta de ver las cosas, lo cual es la principal cualidad de los jóvenes que se muestran interesados en la ciencia. En cuanto a todo lo demás, presentar el proyecto fue muy interesante y divertido, el personal que nos organizaba sabía lo que hacía, aunque después de un rato de exponer, el hambre atacó y sucumbimos ante un poco de maíz transgénico que solo quería posar ante la gente, al final aunque no ganamos ningún premio por el proyecto me parece muy importante este tema del maíz transgénico y ganamos mucha experiencia exponiendo un tema, y defendiendo nuestros argumentos, que en realidad es para mí el objetivo de estos eventos, claro que los premios nunca sobran.

ANEXO 11. Fotografías. De la Feria de Ciencias

Figura 1. Alumnos que participaron en la Feria de las Ciencias y obtuvieron reconocimiento.



Figura 2. Desarrollo del trabajo experimental del proyecto “Regeneración en *Ambystoma mexicanum*”.



Figura 3. Las alumnas Alejandra León, Alejandra Leyva, Liliana López, Fanny López y la Profesora Rosa Badillo, obtuvieron el tercer lugar en la Feria de las Ciencias. Con el proyecto de “Regeneración en *Ambystoma mexicanum*”.



Figura 4. Alumnas del proyecto “Regeneración en *Ambystoma mexicanum*” y el tesista de biología Fernando Córdova, con sus diplomas y medallas.



Figura 5. Se observan los cuerpos fructíferos de *Pleurotus ostreatus* del proyecto “Cultivo de setas”



ANEXO 12. Constancias de los reconocimientos.

Figura 6. Constancias de los reconocimientos obtenidos en la Feria de las Ciencias



ANEXO13. Trabajos realizados por los alumnos.

Figura 7. Cartel del proyecto ABP: "Avitaminosis en aves" de elaborado para el V Congreso estudiantil del CCH.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL SUR



AVITAMINOSIS EN AVES

En experimentos con ratas sometidas a dietas de productos "purificados", conteniendo todas las sustancias consideradas hasta ese momento necesarias para la nutrición se observó que deterioran su proceso de crecimiento, que continuaba cuando a las ratas se les suministraba a diario una pequeña cantidad de leche fresca.

Este y otros experimentos similares demostraron la existencia en los alimentos de ciertas sustancias orgánicas, desconocidas hasta entonces, indispensables para el desarrollo animal. En 1.911 el bioquímico polaco Casimir Funk creó uno de estos factores y como el compuesto poseía amina, le dio el nombre de amina vital o vitamina.

La avitaminosis se define como una falta o deficiencia en la cantidad de vitaminas que el organismo requiere para un funcionamiento óptimo. Estos fallos en la actividad metabólica ya que las vitaminas son cofactores (coenzimas) que ayudan a las enzimas en sus procesos catalíticos.

OBJETIVO: Demostrar las consecuencias del déficit de vitaminas causado por mala alimentación.

HIPOTESIS: los sujetos presentaran diversos tipos de afecciones dependiendo del tipo de alimentación a la que son sometidos.

DESARROLLO:

- Para poder llevar a cabo este experimento, necesitáramos aves, en este caso utilizamos tres pollos, en dos de los cuales se les inducirá la avitaminosis.
- Seleccionamos sus alimentos y vimos cuales contenían solo determinadas vitaminas, lo que se seleccionó fue arroz quebrado para dos aves y frutas y verduras para el ave a la que no le provocáramos la avitaminosis.
- Tomamos a cada uno de las pollos y se les colocó un listón de color para poder diferenciarlos entre sí mismos.

AVE "A"	AVE "B"	AVE "C"
<p>La dieta de esta ave será únicamente a base de arroz blanco quebrado que les aportara solo las siguientes vitaminas B1, B2, B1, B2 y E. Esta ave tampoco será expuesta a la luz solar impidiendo la absorción de vitamina D. Esta ave estará marcada con un listón rojo.</p> 	<p>Esta ave se alimentara con otro tipo de maíz quebrado que le brindara las vitaminas C, A, P, B6, E y H. Además no se expone al sol para evitar la producción de la vitamina D. Esta ave estará marcada con un listón blanco.</p> 	<p>La dieta de esta ave será completa por lo que le brindan todas las vitaminas que su organismo requiere para llevar a cabo sus funciones. El color de su listón será azul.</p> 

RESULTADOS OBTENIDOS:



HIPERQUERATOSIS EN EL PLUMAJE



PROBLEMAS DIGESTIVOS



RAQUITISMO Y PROBLEMAS ÓSEOS

Es importante mencionar que la avitaminosis es un padecimiento reversible, esto se logra cuando se regresa a un alimentación balanceada y por consecuencia la cantidad de vitaminas se regula, produciendo que las enfermedades presentadas durante la ausencia de vitaminas desaparezcan o disminuyan.

Tal es el caso de las aves utilizadas en este experimento. Al terminar el experimento, la dieta de la aves se restaura, por lo que la alimentación de la aves ya cuenta con todos los nutrientes necesarios.

AVE "A"	AVE "B"	AVE "C"
<p>Avitaminosis "A" produce atrofia epitelial y piel plumaje.</p> <p>Avitaminosis "D" produce raquitismo y problemas óseos.</p> <p>Avitaminosis "F" ocasiona hiperqueratosis en plumaje y piel.</p> <p>Avitaminosis "K" facilita las hemorragias y la falta de coagulación.</p>	<p>Avitaminosis "D" produce raquitismo y problemas óseos.</p> <p>Avitaminosis "I" ocasiona hiperqueratosis en plumaje y piel.</p> <p>Avitaminosis "K" facilita las hemorragias y la falta de coagulación.</p> <p>Avitaminosis P.P. facilita la aparición de síndromes digestivos, así como descamación.</p>	<p>No se presentaron ningún trastorno al no haber déficit de vitaminas</p>


CONCLUSIÓN

Una alimentación sana y balanceada es crucial para el correcto desarrollo y funcionamiento del organismo, ya que de ella se obtienen las nutrientes necesarios para esto, además de provocar daños como los visto anteriormente. La mejor fuente de vitaminas son las frutas, verduras y cereales.


REALIZADO POR:
Hilbón Salazar Touho
Janier Jiménez Montes
Freddy Morales Arma Galván
Freddy Pineda José

PROFESORA:
Erika María Guillén Hernández

Figura 8. Cartel sobre “Detergentes enzimáticos”, elaborado por los alumnos.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



COLEGIO DE CIENCIAS Y
HUMANIDADES




**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**COLEGIO DE CIENCIAS Y
HUMANIDADES PLANTEL SUR**

DETERGENTES ENZIMÁTICOS

BIOLOGÍA III UNIDAD I

LOS DETERGENTES SON UNA MEZCLA DE MUCHAS SUSTANCIAS. EL COMPONENTE ACTIVO DE UN DETERGENTE ES SIMILAR AL DE UN JABÓN, SU MOLÉCULA TIENE TAMBIÉN UNA LARGA CADENA LIPÓFILA Y UNA TERMINACIÓN HIDRÓFILA. SUELE SER UN PRODUCTO SINTÉTICO NORMALMENTE DERIVADO DEL PETRÓLEO POR LO QUE QUEREMOS SABER CUAL ES EL MEJOR DETERGENTE DE LOS QUE ACTUALMENTE SON LOS MAS CONOCIDOS EN EL MERCADO MEXICANO Y COMPROBAREMOS CUAL ES QUE ES MEJOR EN TODOS LOS ASPECTOS DESDE LA LIMPIEZA HASTA LA CONTAMINACION QUE PROVOCAN. NUESTRA HIPÓTESIS ES QUE SON MEJORES LOS QUE TIENEN MAYOR PREFERENCIA. EN UNA MUESTRA DENTRO DE LA POBLACION Y MAYOR PUBLICIDAD, NOSOTROS HICIMOS LA COMPARACION CON UNAS MUESTRAS DE LOS TRES DETERGENTES MAS RECONOCIDOS ACE, ARIEL Y FOCA, CONSERVANDO UNA MUESTRA CON MAS DE DOS MESES APROXIMADAMENTE Y UNA ACTUAL. LAS CUALES AL COMPARARLAS VER LA CALIDAD DEL AGUA, EN TODOS LOS ASPECTOS DESDE COLORACION OLOR Y MAS. LOS RESULTADOS QUE OBTUVIMOS FUERON QUE EL DETERGENTE FOCA CON UNA PREFERENCIA DE 7 DE CADA 40 HA CONTAMINADO MENOS EL AGUA YA QUE CASI ESTA IGUAL. QUE AL PRINCIPIO EN CAMBIO EL MAS PREFERIDO POR LAS MUJERES QUE FUE EL DETERGENTE "ARIEL" CONTAMINO MAS EL AGUA TENIENDO UNO DE LOS PRECIOS MAS ALTOS CON UNA PREFERENCIA DE 14 MUJERES DE UNA MUESTRA DE 40 ESTE DETERGENTE CAMBIO LA COLORACION, OLOR, Y CONSISTENCIA DEL AGUA POR LO QUE PODEMOS DECIR QUE EL MEJOR DETERGENTE HA SIDO EL FOCA EN TODOS LOS ASPECTOS.

BENITO CARÑO FERNANDO

FLORES MORENOS SHEYLA KARINA

MACIAS SANCHEZ HANS

POLINA AMBROSIO RODRIGO ALBERTO

SANCHEZ NUÑEZ JESUS CHRISTIAN

VELAZQUEZ LOPEZ CECILIA OEETH