



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

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

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO UNA ESTRATEGIA  
DIDÁCTICA PARA ABORDAR LA ASIGNATURA DE ECOLOGÍA EN EL  
NIVEL MEDIO SUPERIOR**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE:

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

P R E S E N T A

**NANCY BARRIOS MOTA**

DIRECTOR DE TESIS:

**M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido.**  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM.

MÉXICO, D.F JUNIO 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

*“TRATA DE DEJAR EL MUNDO EN MEJORES CONDICIONES DE  
LAS QUE TENÍA CUANDO LLEGASTE A ÉL”*

*BADEN POWELL*

*Dedicada a las personas más importantes, mi compañero de vida Luis Barbo y a mis hijos Itzel, Ana Ayelén y Luis Emiliano, por ser los motores de mi vida. Gracias por su paciencia, amor y comprensión.*

*Los amo.*

## *Agradecimientos*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México, por su generoso apoyo y por la oportunidad que me dio de seguir con mi educación.*

*A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por ser mi segunda casa y apoyo incondicional en mi formación profesional.*

*Al Colegio de Bachilleres no. 1 plantel el Rosario por haberme dado la oportunidad de realizar mi tesis en sus instalaciones y sobre todo a los alumnos que fueron parte fundamental de este trabajo.*

*Al Prof. Ulises Salvador Chávez Ramírez por su gran apoyo, sencillez y ejemplo.*

*A mi asesora, la M. en C. María Eugenia Heres y Pulido, porque no solo fue mi asesora, si no mi amiga, mi paño de lágrimas, mi psicóloga, mi guía, etc. Gracias porque jamás terminaré de agradecerle todo lo que hizo por mí.*

*A mis sinodales la Dra. Norma Yolanda Ulloa Lugo, Dr. Arturo Silva Rodríguez, M. en C. Tizoc Adrián Álvarez y al Dr. Arcadio Monroy Ata, por sus acertadas correcciones y consejos porque contribuyeron a que yo aprehendiera cosas extraordinarias.*

*Al M. en C. Ángel Durán por su apoyo acertado en el procesamiento de este trabajo.*

*A todos mis compañeros del Laboratorio de Genética Toxicológica por su amabilidad y gentileza, a la M. en C. Laura Castañeda por su solidaridad al compartir su lugar.*

A mis padres *Otilia y Emilio* porque hoy entiendo que no se puede juzgar a quien debo agradecer infinitamente lo que soy, los dos han sido grandes padres trabajadores incansables, luchadores, fuertes, responsables, amorosos y nobles por que cada quien desde su trinchera está al pendiente de mí, por su gran apoyo y porque aunque no estamos juntos, sé que siempre puedo contar con ustedes. Gracias.

A mis hermanos *Omar, Samuel, Emilio y Yadira* gracias por estar a mi lado porque juntos hemos superado adversidades y sé que sin ustedes mucho de lo que he logrado hasta hoy no hubiera sido posible. Que orgullo ser su hermana. Los quiero.

A mi suegra *Silvia* por su apoyo incondicional, por la paciencia hacia mis hijos y a mí, por ser una gran señora con entereza, temple, trabajadora y sobre todo por ser la madre de un gran hombre.

A mis cuñados *Irma y Joel* por estar al pendiente y querer tanto a mis hijos, por ayudarnos en este gran proceso incondicionalmente. Mil gracias.

A todos los que creyeron en mí y siempre me animaron a seguir pese a las adversidades, a mis grandes amigas *Adriana Ocaña, Paloma Mendoza y Margarita García*.

## Índice

RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y LA ENSEÑANZA TRADICIONAL.....	11
La Educación Media Superior y los jóvenes .....	11
La enseñanza tradicional.....	12
CAPÍTULO 2. Estado del Arte.....	13
Origen antiguo: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) .....	13
Origen moderno: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	14
Importancia del ABP.....	14
El ABP en la UNAM .....	15
El ABP en el ámbito internacional .....	17
CAPÍTULO 3. El COBACH Y EL CCH .....	20
Colegio de Bachilleres.....	20
Ubicación de la asignatura de Ecología en el COBACH.....	21
¿Dónde se ubican los contenidos de la asignatura de Ecología en el Plan de Estudios del CCH?.....	22
Similitudes entre el COBACH y el CCH .....	23
CAPÍTULO 4. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	23
Justificación.....	23
Hipótesis.....	24
Objetivo general .....	24
Objetivos particulares.....	24
CAPÍTULO 5. MÉTODO DE TRABAJO.....	25
Instrumentos realizados y utilizados en la estrategia.....	25
Planteamiento del escenario problema.....	25
Aplicación de la estrategia .....	25
Descripción de los pasos del ABP teóricos y los pasos del ABP aplicado.....	27
Diagnóstico socioeconómico.....	32
Cuestionario pre y post test tipo Likert.....	32
Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas.....	33
ambientales como resultado de la demanda de vivienda.....	33
Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	33
Tareas y actividades realizadas en clase.....	34
Exposiciones de ecotecnias prototipo .....	34
Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP (Parte del examen final).....	34
CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....	35
Diagnóstico socioeconómico.....	35
Cuestionario pre y post test tipo Likert.....	35
Datos de forma grupal.....	35
Datos pregunta por pregunta .....	36

Datos individuales.....	37
Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales ..... como resultado de la demanda de vivienda. ....	37
Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	38
Tareas y actividades realizadas en clase.....	40
Exposiciones de ecotecnias prototipo.....	47
Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP .....	50
<b>CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>53</b>
Planteamiento del escenario problema.....	53
Diagnóstico socioeconómico.....	55
Cuestionario pre y post test tipo Likert.....	56
Análisis de datos de forma grupal. ....	56
Datos pregunta por pregunta .....	57
Datos por individuo .....	57
Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas..... ambientales como resultado de la demanda de vivienda.....	58
Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	59
Actividades realizadas en clase.....	59
Exposiciones de las ecotecnias prototipo.....	61
Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP .....	62
<b>CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DEL ABP TEÓRICO Y DEL ABP APLICADO.....</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>
ANEXO 1. Cuestionario para el Diagnóstico Socioeconómico .....	74
ANEXO 2. Cuestionario pre y post test tipo Likert.....	75
ANEXO 3. Pregunta sobre la prioridad e importancia de los problemas..... ambientales como resultado de la demanda de vivienda .....	77
ANEXO 4. Bitácora sobre la comprensión ordenada del lenguaje (COL).....	78
ANEXO 5. Escenario problema.....	79
ANEXO 6. Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP .....	80
ANEXO 7. Rúbrica para evaluar las exposiciones.....	81
ANEXO 8. Análisis estadísticos de los cuestionarios pre y post test tipo Likert.....	81
ANEXO 9. Prueba estadística de ANOVA para el análisis de la pregunta no. 2, ..... sobre: Añadir composta perjudica a las plantas.....	83
ANEXO 10. Estadísticos sobre la prioridad e importancia de los problemas ..... ambientales como resultado de la demanda de vivienda a resolver.....	84
ANEXO 11. Resultados obtenidos del Diagnóstico Socioeconómico Preguntas 7, 9, 18, 22 y 24 .....	85
ANEXO 12. Resultados del cuestionario: Opiniones de los estudiantes sobre el ABP .....	89
ANEXO 13. Constancias de los alumnos que participaron exponiendo las .....	90



ecotecnias en el Día Mundial del medio Ambiente en la FES Iztacala. ....	90
ANEXO 14. Plan de estudios del Colegio de Bachilleres (COBACH).....	91
ANEXO 15. Bloque II de la asignatura de Ecología en el COBACH.....	92
ANEXO 16. Plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades. ....	93
ANEXO 17. Análisis Estadístico de Shapiro-Wilk .....	94
ANEXO 18. Prueba Estadística de Kruskal Wallis. ....	95

## RESUMEN

La Educación Media Superior en México enfrenta grandes problemas, tales como los elevados porcentajes de reprobación y deserción. La educación tradicional primero expone la información y posteriormente busca su aplicación en la resolución de un problema. En el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) el aprendizaje se centra en el estudiante y se desarrolla con base en grupos pequeños de trabajo, que aprenden colaborativamente en la búsqueda de la solución de un problema inicial, complejo y retador. El objetivo del presente estudio fue aplicar el ABP para impartir el BLOQUE II: de la asignatura de Ecología del Colegio de Bachilleres No.1 (COBACH). El ABP se evaluó con diferentes herramientas: a) Cuestionario (pre y post-test) tipo Likert “Opinión acerca de los Problemas Ambientales generados por la Demanda de Vivienda”; b) Pregunta abierta acerca de la prioridad de los problemas ambientales resultado de la demanda de vivienda; c) Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del lenguaje (COL). Los resultados mostraron que en el cuestionario tipo Likert no hay diferencias significativas en los datos grupales, hay diferencias en cuatro preguntas y en seis alumnos. Con respecto a la pregunta abierta sobre la prioridad de los problemas ambientales a resolver, se encontraron diferencias significativas en las categorías de Agua, que correspondía a la prioridad 1 y en la de Socio-Político; en la prioridad 2 no hubo diferencias y en la prioridad 3 sí hubo diferencias en la categoría de Atmósfera. En la bitácora COL, 67% sí siguió las instrucciones para el llenado y 100% contestó el primer nivel, 71% el segundo y 62% el tercero; en este rubro 87% manifestó una actitud positiva y 37% una negativa. El ABP favoreció la adquisición de contenidos declarativos relacionados con el desarrollo sustentable, fortaleció habilidades relacionadas con el tema y los alumnos manifestaron ser proclives a un cambio de actitudes ante los problemas ambientales resultado de la demanda de vivienda.

Palabras clave: ABP, Ecotecnia, Problemas Ambientales y Ecología.

## INTRODUCCIÓN

La Educación Media Superior (EMS) en México, se imparte en tres años, se ubica en el nivel básico obligatorio (promulgada el 9 de febrero del 2012 (DOF, 2012)) y orienta a sus egresados hacia la educación superior o al mercado de trabajo (Villa, 2007).

En el nivel medio superior se han identificado algunas características en la población estudiantil que se traducen en problemáticas (Vázquez, 2008), como las indicadas por De la Fuente (2007), al afirmar que la EMS en México enfrenta cuatro grandes problemas: cobertura insuficiente, deserción, falta de calidad e inequidad.

En este mismo contexto la Asociación Civil Observatorio Ciudadano de la Educación (OCE, 2011) menciona que dentro del sistema educativo nacional, la EMS es el nivel en el cual se presentan los más grandes retos, debido principalmente a su baja calidad, a la escasa pertinencia de los programas, a la alta deserción y a una cobertura insuficiente. En este mismo sentido Tenti (2002) menciona que la falta de profesionalización de algunos docentes, en los tiempos actuales y futuros también involucra un problema serio para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ellos constituyen el factor determinante de la calidad de la educación.

Por ello es de suma importancia invertir tiempo y esfuerzos en mejorar las estrategias de enseñanza-aprendizaje las cuales a su vez repercutirán en tener una mejor educación, la cual es la herramienta más importante y la base para la formación de habilidades y capacidades que permitirán un mejor desenvolvimiento de la persona tanto en los ámbitos académicos como productivos. Para los jóvenes de hoy la educación favorecerá la construcción de un mejor proyecto de vida, lo cual repercutirá en adquirir independencia con respecto a sus familias, además de favorecer y facilitar el acceso al mercado de trabajo, además de que un joven con educación podrá tomar mejores decisiones en su vida (Instituto Mexicano de la Juventud, 2010).

Para incidir en los anterior el ABP es una alternativa y sus primeras aplicaciones y desarrollo se llevaron al cabo en la década de los años 50, en la Escuela de Medicina en la Universidad de *Case Western Reserve*, en los Estados Unidos (ITESM, 2010). Posteriormente, en 1969, la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de *McMaster*, en Ontario, Canadá, estableció una nueva escuela de medicina, con el ABP como propuesta innovadora. El plan curricular implementado en la Universidad de *McMaster* es conocido actualmente en todo el mundo y considerado como modelo para implementarlo en las instituciones educativas (Barrows, 1996 citado en Morales y Landa, 2004). En México el ABP se ha implementado paulatinamente en diversas instituciones educativas. El Colegio de Bachilleres (COBACH) de la SEP, incluyó el ABP en el Plan de Estudios del 2011.

Debido a que el ABP está centrado en el aprendizaje, Llorens (2010) señala que éste incide de manera conceptual y progresiva favoreciendo la incorporación de nuevas herramientas metodológicas. Aunado a esto, el ABP puede ser concebido como eje vertebrador de todo el proceso de aprendizaje, pero también puede ser útil, desde la innovación docente, para la transformación de actividades convencionales, que favorezcan la adquisición de competencias de carácter metodológico y comunicativo, así como la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación. Aunado a esto en el ABP, toda problemática tiene solución si se aplica la técnica correcta.

Otro aspecto importante en el ABP es que el docente explica una parte de la materia y, después, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos. Sin

embargo, el ABP se plantea como un medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), 2008). Es por ello que el ABP favorece el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que los alumnos, en el proceso de aprendizaje, tendrán que, a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada (UPM, 2008).

Por lo anterior, se propuso aplicar el ABP como estrategia de enseñanza-aprendizaje al nivel medio superior para que los alumnos adquieran algunos contenidos declarativos, fortalezcan habilidades relacionadas con el tema y se promueva un cambio de actitudes positivas ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda, en el BLOQUE II: "Protección del Ambiente" de la asignatura de Ecología en el Colegio de Bachilleres No.1.

## **CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y LA ENSEÑANZA TRADICIONAL**

### **La Educación Media Superior y los jóvenes**

La Educación Media Superior (EMS) en México, está lejos de ser una realidad homogénea. Sigue siendo definida por las modalidades que la forman y según el destino de sus egresados (Villa, 2007).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011) indica que existen 514.1 mil estudiantes en la EMS distribuidos en 1416 escuelas las cuales cuentan con 37 411 profesores.

La EMS está dividida en dos modalidades: el Bachillerato y la Educación Profesional Técnica. El Bachillerato a su vez se divide en General o Propedéutico y Tecnológico o Bivalente. El General o Propedéutico prepara a los estudiantes para continuar estudios superiores y es impartido en 13 tipos distintos de instituciones. El Tecnológico o Bivalente prepara al estudiante para continuar estudios superiores y el desempeño de alguna actividad productiva; se imparte en 12 tipos de instituciones diferentes. Por su parte, la Educación Profesional Técnica califica al joven en diversas especialidades que lo orientan hacia el mercado de trabajo, y se ofrece en el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) (Villa, 2007). En este mismo contexto en la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM también hay una capacitación técnica opcional

En México, la matrícula del Bachillerato General ha sido la modalidad más poblada y más académica de acuerdo con Villa (2007) por su orientación a los estudios de educación superior ya que en el 2005-2006, el Bachillerato General atendió 60.7%; el Tecnológico 29.2%; y el Profesional Técnico solo 10.1%.

Con respecto a los indicadores de educación en el periodo 2010-2011, el <sup>1</sup>INEGI (2011) reporta, para el nivel medio superior, un 66.7% de cobertura; absorción del 96.7% (permite conocer el número de egresados de un nivel educativo dado, que logran ingresar al nivel inmediato superior); deserción de 14.5%, y eficiencia terminal de 63.3%, lo que favorece

---

<sup>1</sup> El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a partir de 1900 efectúa los censos de población cada 10 años, siendo el más actual el que se realizó del 31 de mayo al 25 de junio del 2010.

conocer el número de alumnos que termina un nivel educativo de manera regular (dentro del tiempo ideal establecido) y el porcentaje de alumnos que lo culminan extemporáneamente.

México es un país de jóvenes, la mitad de la población tiene 26 años o menos, los jóvenes entre 15 a 29 años son 29 706 560, según el Censo de Población y Vivienda del INEGI de 2010, lo que representa cerca de 26.44% de la población total del país (112 336 538), en cuanto a la proporción de población joven en las distintas entidades federativas varía entre el 24.9 y el 29.8%. Con respecto a los estudios alcanzados en promedio los jóvenes han estudiado hasta el primer año de educación media superior (INEGI, 2011).

En particular, solo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, existen poco más de 290 mil jóvenes que demandan acceso a este nivel educativo y, a nivel nacional, únicamente 58 de cada 100 jóvenes entre 16 y 18 años logran incorporarse a la EMS. En este sentido la Encuesta Nacional de Juventud 2005 muestra que 61% de los jóvenes de entre 15 y 19 años realizan principalmente actividades de estudio, siendo más común que los de 20 a los 24 años se dediquen, principalmente, a trabajar. En ambos casos hay también alrededor de 30% que no estudia, ni trabaja (COBACH, 2011).

Por otro lado los jóvenes entre 15 y 18 años, representan un grupo de edad que en las próximas dos décadas registrará un crecimiento importante. Este acontecimiento para algunos será o no favorable de acuerdo a la clase social a la que se pertenezca, ya que esto limitará sus expectativas, así como el área o fuente de trabajo al que cada individuo podrá aspirar, sobre todo entre aquellos para quienes la educación les permitirá acceder a la posición laboral deseada (Villa, 2007).

En este sentido en el 2005 se creó la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), (con facultades sobre los bachilleratos federales) y a principios del sexenio pasado (2006-2012) se estableció la meta de alcanzar el 68% de cobertura para el año 2012. Según un diagnóstico de la SEMS, en 2007 este sector presentaba las mayores carencias de todo el sistema educativo nacional y se caracterizaba por la heterogeneidad. Mientras que algunos indicadores eran satisfactorios, otros acusaban una situación muy grave: el porcentaje de deserción estaba cerca del 40%, los niveles de reprobación y repetición eran muy altos y solo 50% de los egresados continuaba con estudios de educación superior (OCE, 2011).

De la misma manera, la matrícula de la EMS por edad y año escolar, indica que son muy pocos los jóvenes que completan ese nivel escolar. Si a los 15 años hay tan solo 34.5% de jóvenes en primer año del nivel medio superior, a los 17 ya nada más queda 18.8%. Además, el subsistema de la EMS está poco diversificado, –solo al completar los tres años que tiene el nivel, se puede obtener un diploma para el mercado de trabajo–, y tampoco existen como tales las segundas oportunidades, lo que dificulta que un joven que lo haya abandonado, vuelva a ingresar a él. Es por eso que en México, quien abandona la EMS, difícilmente regresa a ella (Villa, 2007). Lo anterior tiene como parte de sus antecedentes a la enseñanza tradicional.

### **La enseñanza tradicional**

La OCE, 2001 menciona que dos problemas graves que enfrenta el nivel medio son los elevados porcentajes de reprobación y la poca capacidad del nivel para retener a los jóvenes en la escuela. Es decir, la educación media refuerza la inequidad social y propicia la exclusión. Los jóvenes de 15 a 19 años son los que en mayor proporción están en la escuela (44.7 por ciento) pero, visto desde otro ángulo, más de la mitad ya no estudia.

Haciendo referencia a lo anterior Vázquez (2008) menciona que los docentes pueden influir de manera importante en la imagen que los adolescentes tengan de sí mismos; es decir que el docente puede influir en el desarrollo de la autoestima y fortalecer la capacidad para resolver situaciones problemáticas. El docente que está atento a sus estudiantes, podría prevenir la generación de trastornos y aumentar las posibilidades de un mejor desarrollo.

Villa (2007) hace referencia a la edad correspondiente a la EMS, ya que el porcentaje de alumnos con avance regular no es satisfactorio y disminuye dramáticamente con la edad, los índices de rezago grave se mantienen en todo el rango de edad, y el porcentaje de alumnos que queda fuera de la escuela aumenta de manera muy importante conforme pasa el tiempo, entre las edades de 14 a 17 años.

El *Leading Change in Education* (LCE) (2003) apunta que en general los estudiantes no están preparados para hacer conexiones y entender el valor y el sentido de lo que se les enseña. La formas tradicionales de enseñanza, por medio de las cuales se les muestra cómo procesar la información, difiere de la manera en que procesan realmente la información, así como su motivación. Los alumnos requieren entender numerosos conceptos básicos y académicos, los cuales les permitan desempeñarse adecuadamente en sus trabajos y en la sociedad en que vivirán y trabajarán, algo que difícilmente se alcanzará con la manera habitual de enseñar.

En este mismo contexto se hace mención que muchos filósofos, psicólogos y educadores entre otros, han señalado en los últimos años, que hay una marcada inclinación a considerar como *ineficientes*, considerando el aprendizaje del alumno, a las metodologías de enseñanza tradicionales, que se siguen utilizando en diversos países del mundo, y que se fundamentan en la cuestión expositiva por parte del profesor denominado “Magistrocentrismo”. Otro aspecto importante es que las clases están ya programadas y organizadas con base en un manual o libro, considerado “Enciclopedismo” y a una “Actitud Pasiva” auditiva de parte del alumno, sin que haya una interrelación, creándose una atmósfera docente-fantasmas de alumnos, por lo que urge una renovación en los métodos de enseñanza y una apertura por parte del profesor para implementar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje (Ceballos, 2004; Profesores de Matemáticas de la UPSLP, 2004; Díaz, 2005; Torres, 2010). Es por ello que el ABP busca favorecer el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que los alumnos, en el proceso de aprendizaje, tendrán que a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa (problema) y lograr una solución adecuada (UPM, 2008).

## **CAPÍTULO 2. Estado del Arte**

### **Origen antiguo: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

El ABP es “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Barrows, 1986) citado en Morales y Landa (2004). Branda (2001) menciona que el ABP no es algo nuevo, ya que desde la antigüedad con Arquímedes (Alejandro Pulpeiro citado en Branda, 2001) se presentaban problemas a los discípulos; asimismo Amos Comenius en el siglo XVII cuando impartía sus clases iniciales de lenguaje, les daba a los estudiantes un dibujo en el cual mostraba una determinada situación y les decía: “Mañana traigan lo que ven por escrito en alemán, checo y latín”. Los estudiantes por supuesto se quedaban intrigados acerca de lo que quería su maestro, porque desconocían por completo dicha gramática. Comenius



contestaba: “Ése es su problema, tienen que ir a buscarla y aplicarla”. Por lo anterior, es que se considera que el ABP no es nuevo, sin embargo lo que sí fue innovador en 1969 fue utilizar una situación o un problema como punto de partida para enseñar medicina (Branda, 2001).

### Origen moderno: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Las primeras aplicaciones y desarrollo del ABP se llevaron al cabo en la Escuela de Medicina en la Universidad de *Case Western Reserve*, en los Estados Unidos, a principios de la década de los años 50, como lo menciona el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, 2010). En 1969, en la Escuela de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de *McMaster*, en Ontario, Canadá, se implantó el ABP como estrategia didáctica; por los años 70 la especialidad de Medicina Humana en la Universidad de Michigan implementó un curso basado en la resolución de problemas dentro del currículum preclínico (Barrows, 1996 citado en Morales y Landa, 2004).

En el inicio de los años 70 la Universidad de *Maastricht* en Holanda lo aplicó en las Facultades de: Medicina, Ciencias de la Salud, Leyes, Economía, Administración y Ciencias Culturales (ITESM, S/F), así como en la Universidad de *Newcastle* (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), crearon escuelas de medicina que adaptaron el modelo *McMaster* y en los últimos 30 años el ABP ha sido implementado en diversas escuelas en todo el mundo (Morales y Landa, 2004; ITESM, 2010; ITESM S/F).

La Universidad de *Mercer* en los Estados Unidos adoptó un currículum con ABP a principios de la década de los 80 y a finales de la misma, lo hace también la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard (ITESM, 2010). Finalmente, en los años 80 y 90 del siglo XX los países de América del Norte y de Europa adoptaron el ABP como una estrategia de enseñanza-aprendizaje en las escuelas de medicina (Savery, 2006).

En México el ABP se ha implementado paulatinamente en diversas instituciones educativas, teniendo como ejemplos de esto al ITESM en las Ciencias Sociales, Humanidades y Medicina, así como en los Núcleos de Calidad Educativa (NUCE); en la Facultad de Medicina de la UNAM, esta estrategia fue incorporada al Plan Único de Estudios desde 1993, en el pregrado y el posgrado, como un aspecto primordial para lograr los objetivos de esta institución (Morales y Landa, 2004; Martínez, 1998). En la FES Iztacala de la UNAM, sin ser propiamente el ABP, en la carrera de Biología se construyó en 1979 un plan de estudios que incorporó la idea de aprender-haciendo y que en su estructura seguía básicamente los pasos del ABP, esto a lo largo del currículum y en los módulos llamados Metodología Científica (Plan de Estudios de la Carrera de Biología, FES Iztacala, UNAM, 1979). El Colegio de Bachilleres de la SEP, incluyó el ABP en el Plan de Estudios del 2011 y por ello en este trabajo se consideró esta estrategia para impartir el Bloque II de la materia de Ecología.

### Importancia del ABP

Como se menciona anteriormente, el ABP, desde 1969, se presentó como una propuesta educativa, que se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que éste sea significativo, además de desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno profesional actual. El proceso se realiza con la formación de equipos que aprenden de manera colaborativa en la búsqueda de resolver un problema inicial, complejo y retador. En este mismo sentido se ha tomado como referencia éste modelo, el cual presenta diversas variantes con respecto al original; sin embargo para

la aplicación del ABP se toman las características fundamentales que provienen del modelo desarrollado en *McMaster*, como son : Que el aprendizaje está centrado en el alumno, se produce en grupos pequeños, los profesores son facilitadores o guías, los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje, los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y la nueva información se adquiere a través del aprendizaje auto dirigido (Morales y Landa, 2004). En este contexto, el ABP trata de introducir al alumnado a un problema vinculado a la realidad social y profesional de modo que deba planificar, mediante un trabajo cooperativo y bajo la supervisión del profesorado, un proceso de resolución (Llorens, 2010).

Debido a que el ABP está centrado en el aprendizaje Llorens (2010) señala que éste puede contemplarse como la construcción de un entramado conceptual progresivamente más rico y complejo que exige la incorporación de nuevas herramientas metodológicas. Indica que el ABP puede ser concebido como eje vertebrador de todo el proceso de aprendizaje, pero también puede ser útil, desde la innovación docente, para la transformación de actividades convencionales, que favorezcan la adquisición de competencias de carácter metodológico y comunicativo, así como la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación.

En el ABP el docente explica una parte de la materia y, seguidamente, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos. Sin embargo, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario (UPM, 2008).

### **El ABP en la UNAM**

Es importante destacar que en la UNAM (Tesis UNAM, 2014) se han realizado aproximadamente 27 tesis en las cuales se ha llevado al cabo el ABP, destacando que se han realizado principalmente en las áreas de medicina, biología y odontología; algunas otras en las que también se utilizó esta estrategia fueron en las áreas de Psicología, Química, Ciencias Sociales, Literatura, Geografía y Ciencias Naturales; en particular, en lo que respecta al área de Ecología no se encontró ningún antecedente sobre la aplicación de dicha estrategia en esta asignatura; sin embargo, Toro (2008) realizó en su tesis una propuesta de educación ambiental para el bachillerato, con un enfoque ético-moral y como parte de su proyecto aplicó el ABP para el tema "Plantas en peligro". Esta autora menciona que para la implementación del ABP se deben considerar algunos aspectos relevantes como: que no es una estrategia fácil, el facilitador (profesor) debe tener un amplio conocimiento de la disciplina, conocer el papel a desempeñar en el ABP, aplicar diversos métodos para evaluar, dominar las características del trabajo grupal y destacar el papel que los estudiantes desempeñan dentro del ABP como los protagonistas de su formación, y finalmente, dicha estrategia requiere mayor tiempo y capacitación.

En el área de Biología hay cinco tesis en las que se utilizó el ABP para el proceso enseñanza-aprendizaje, las cuales se describen brevemente en este trabajo; Hernández (2006) en su tesis de licenciatura contribuyó al conocimiento del ABP y su aplicación para la enseñanza de la biología con una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el ABP; concluye que la aplicación de esta estrategia implica cambios, y en algunos casos, ciertas dificultades en las que ubica que es una transición difícil, es una modificación curricular, se requiere de un mayor tiempo, es más costoso, los profesores carecen de la habilidad de ser facilitadores, se requiere la adaptación a la estrategia y una adecuada evaluación.



Otro estudio interesante en esta misma área es el de Valdés (2007) quien en su tesis de MADEMS (Maestría en Docencia para la Educación Media Superior) elaboró y validó casos de ABP para el programa de Biología de la EMS de la UNAM. Refiere que cada uno de los temas del curso de Biología I puede ser enseñado con la metodología ABP. Considerando los casos elaborados y presentados en esa tesis, en la forma de texto breve, pueden citarse: “La ampliación de los sentidos” para el tema estructura general de la célula; “Espacios vacíos” para la teoría celular; “El pan de muerto se hace con las moléculas de la vida” para impartir el tema de biomoléculas; “Hombre al agua” para el tema de orgánulos celulares, “Comida rápida contra frijoles y tortillas” para los temas de anabolismo y catabolismo, “Energía limpia” para el tema de fotosíntesis, “El pan muerto vivo” para respiración celular; “Los frijoles mágicos” para las fases del ciclo celular; “Los frijoles y las abejas” para el tema de meiosis y “La oveja negra” para impartir el tema de leyes de la herencia mendeliana.

También en el área de biología Pantoja (2008) en su tesis de la MADEMS usa el ABP como una alternativa en la enseñanza de la Selección Natural en el CCH, manifestando que la estrategia promueve la integración de la teoría con la práctica, fomenta el pensamiento formal, afina y ejercita la capacidad de resolución de problemas, los alumnos participan en equipos de forma activa y mejoran sus habilidades lo que les permite la integración, genera un interés y compromiso, además de promover una participación más activa y crítica, entre otras características.

Ríos (2009) en su tesis de la MADEMS realizó un estudio sobre el ABP, elaboración y validación de casos para la enseñanza-aprendizaje de genética en EMS, mostró que el ABP sirve para detectar ideas previas, ayuda a corregir algunas ideas erróneas sobre conceptos fundamentales, eleva el desempeño dentro del grupo y la interacción del profesor con los estudiantes, y promueve mejores actitudes ante problemas y conceptos difíciles.

Finalmente para el área de biología, Rubio (2010) en su tesis de la MADEMS diseñó material didáctico mediante el ABP para el tema: expresión genética y variación, en el que concluye el favorecimiento de la motivación en los alumnos por descubrir, investigar y aprender.

En referencia a otros trabajos en otras áreas se encuentran los de Palacios y Paz (2003) realizados en México en la Facultad de Medicina, quienes realizaron un estudio aplicando el ABP en la enseñanza de la salud en el trabajo en la asignatura de Salud Pública IV, en la Unidad de Salud en el Trabajo, obteniendo como resultado que la aplicación del ABP posibilita la revisión integral de los contenidos de diferentes disciplinas en un escenario concreto y propicia el interés de los alumnos.

Molina, Fernández, Pastoriza, Bravo y Herrero (2008) aplicaron el ABP a la operación básica de evaporación perteneciente al programa “Farmacia Galénica 1”, dentro del bloque correspondiente al estudio de las Operaciones Básicas, el nivel de aprendizaje de contenidos fue satisfactorio y se presentó un mayor porcentaje de alumnos aprobados, sin embargo presentaron menos interés en la participación activa de su propio aprendizaje.

Otro estudio interesante es el de Cañedo (2010) quien compara el método tradicional y el ABP en la enseñanza de la “Psicofarmacología” donde destaca que el ABP motiva a los estudiantes a preparar las clases, adquieren un aprendizaje significativo y realizan una investigación más exhaustiva, lo que facilita la resolución de problemas.

También es importante mencionar la intervención realizada por Flores (2010) sobre el efecto del ABP en el rendimiento académico en residentes de pediatría de primer año, destacando que el grupo expuesto al ABP tuvo mayor porcentaje de residentes aprobados, así como un mejor rendimiento.

En este mismo sentido, Novales (2010) realizó la asociación del desempeño académico y la aceptación del ABP en estudiantes de medicina, encontrando una confirmación en la aceptación de esta estrategia didáctica, así como la importancia de invertir tiempo extra en la revisión de artículos lo que favorece a su aprendizaje.

Otro estudio realizado en este mismo año fue el implementado por Téllez (2010) quien realizó secuencias didácticas de ABP para enseñar los principios de la dinámica y las leyes de Newton en el Bachillerato, obteniendo que el ABP es un método de enseñanza más efectivo que el método tradicional, encontrando que esta estrategia fomenta la interacción entre los estudiantes, la participación activa, el análisis y la resolución crítica de los problemas de física planteados, así como la autogestión del conocimiento a través de la investigación orientada.

Gaspar (2011) llevó al cabo el ABP aplicándolo a la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria; en ese mismo año Gutiérrez realizó su estrategia en la formación de la cultura política democrática y la enseñanza de las ciencias sociales en la Escuela Nacional Preparatoria con el enfoque del ABP.

Recientemente, Mercado (2013) realizó un estudio exploratorio sobre el fortalecimiento y competencias lógicas genéricas en los alumnos del CCH, en la materia de administración a través del ABP centrado en el proceso administrativo, destacando que la estrategia requiere una contribución al trabajo en equipo, refuerza habilidades del pensamiento en cuanto saber analizar, sintetizar y estructurar; aunado a esto en el momento de exponer la solución al problema se observó desenvolvimiento y soltura al expresar las ideas, además de que permitió el desarrollo de hábitos en el contexto social, laboral, cultural y académico, así como potenció sus habilidades y capacidades.

Castañeda (2013) aplicó ABP como una metodología para el desempeño del trabajo odontológico, reportando que esta estrategia fue adecuada para que el estudiante fuera capaz de auto dirigirse en la búsqueda y actualización de la información, lo que favoreció tanto su desempeño como la adquisición de conocimientos.

### **El ABP en el ámbito internacional**

Con respecto a los estudios realizados en ABP en otros países, al revisar la bibliografía predomina una gran cantidad de ellos realizados recientemente en España, Chile, Argentina, Colombia, Venezuela, Cuba, Estados Unidos, Reino Unido y Australia. Las áreas en las cuales se ha aplicado son muy diversas, entre ellas se encuentran la de enfermería, química, medicina, odontología, asistencia social, fiscalización, artes plásticas, y de todos ellos, solo un trabajo tuvo que ver con aspectos ambientales, y se realizó en el área de la Ingeniería Ambiental, en España.

Vega Fernando, Portillo Esmeralda, Cano Mercedes y Navarrete Benito (2014), implementaron la estrategia en la carrera de Ingeniería Química, en la escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, España, sobre aprendizajes en Ingeniería Química: diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a

escala laboratorio mediante el ABP; los autores concluyen que la estrategia resultó ser una herramienta muy útil para la aplicación en asignaturas de experimentación, aunado a esto los alumnos obtuvieron un grado de satisfacción de 4.8 puntos sobre 5, permitiéndoles además trabajar todas las competencias adscritas a la asignatura, contribuyendo de esta forma a una enseñanza de calidad en el ámbito de la ingeniería.

Otro importante trabajo fue el de Mclean Michelle, Brazil Victoria y Johnson Patricia (2014) en la Universidad de Bond, Australia, quienes llevaron al cabo el ABP en casos clínicos reales, transformándolos en pacientes virtuales y usando una aplicación móvil. La estrategia fue calificada positivamente por los estudiantes y por los facilitadores clínicos, ya que les proporcionó una visión de lo que sucede en el mundo real de la medicina y desarrollaron habilidades de trabajo. Por tal motivo, la estrategia se extenderá a semestres anteriores y posteriores, ya que el hospital virtual ayudará a los estudiantes en su transición de la preclínica a la fase clínica de sus estudios.

En este mismo contexto Galvao F. Tais, Silva T. Marcus, Neiva S. Celiane, Ribeiro M. Laura y Pereira G. Mauricio (2014) de las Universidades de Manaus y Brasilia, realizaron un estudio aplicando ABP en Educación Farmacéutica. Realizan una revisión sistemática y meta-análisis, con la finalidad de evaluar los efectos del ABP. Para dicho estudio realizaron búsquedas y compararon esta estrategia con el aprendizaje tradicional en los cursos de farmacia (licenciatura y posgrado). Los estudiantes se desempeñaron mejor en los exámenes parciales y en los finales en comparación con los grupos de aprendizaje tradicional, por lo que proponen implementar el ABP en los cursos de educación farmacéutica.

Con respecto a otras áreas de trabajo, Strand C. Virginia, Abramovitz Robert, Layne M. Chistopher, Robinson Howard y Way Ineke (2014), de la Universidad de Fordham en EUA., realizaron un estudio en el área de trabajo social con respecto a los alumnos involucrados en la atención de casos de niños traumatizados y sus familiares, por lo que combinaron los principios rectores de la teoría del trauma y el ABP, con la finalidad de mejorar el aprendizaje en las escuelas y aumentar significativamente la auto-confianza en los estudiantes. Éstos aceptaron favorablemente la estrategia ABP, la cual se centró principalmente en mejorar las habilidades de evaluación e intervención. Aunado a esto, las calificaciones del post test fueron muy positivas, encontrando diferencias significativas en el aspecto de autoconfianza.

Por otra parte Yoon Heojeong, Woo Ja Ae, Treagust David y Chandrasegaran AL. (2014) realizaron un estudio en la Universidad de Seúl, República de Corea, titulado “La eficacia del aprendizaje basado en problemas en un curso de laboratorio de química analítica”. Demuestran que el ABP, en general, es una estrategia de enseñanza pedagógica eficaz para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en comparación con el grupo de enseñanza tradicional, ya que presentaron un efecto positivo en la capacidad de pensamiento creativo, en habilidades de autorregulación del aprendizaje y en la auto-evaluación.

Otra aportación fue la realizada por Gharechahi Maryam, Zarei Mina y Javidi Maryam (2014) de la Universidad de Mashhad, Irán, quienes evaluaron la opinión de los estudiantes de quinto y sexto grado del 2012-2013, sobre los seminarios realizados con ABP en Endodoncia, obteniendo que para más de 50% de los estudiantes fueron satisfactorios los seminarios clínicos, ya que mejoraron la conciencia acerca de sus habilidades y fortalezas, así como sus conocimientos profesionales, el interés y la atención. En conclusión, los seminarios y discusiones en grupos pequeños fueron útiles para promover la educación en el área dental.

Sadlo Gaynor (2014), en la Universidad de Brighton, en Reino Unido, llevó al cabo el ABP para que los estudiantes integraran la teoría con la práctica. El objetivo de este trabajo fue inspirar y alentar a los educadores de colocación y a los estudiantes a utilizar el ABP como una alternativa eficaz y divertida de estructurar el conocimiento. La estrategia resultó un enfoque flexible, aplicable uno a uno o en situaciones con pares y grupal, que apoyó activamente en el aprendizaje de los estudiantes y aumentó la interdependencia, aunado a esto el ABP tiene una estructura que no requiere grandes cambios en la práctica y su uso apoya la integración del aprendizaje teórico y práctico.

Por otro lado, Martyn Julie, Terwijn Ruth, Kek Y.C.A. Megan y Huijser Henk (2014), exploraron las relaciones entre la enseñanza, los enfoques para el aprendizaje y el pensamiento crítico en un curso de enfermería, llevando al cabo el ABP en la Universidad Regional en Queensland, Australia. Los resultados indicaron que el ABP influyó en los enfoques de aprendizaje de los estudiantes, así como en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico. Además se encontró una relación significativa entre la enseñanza, los enfoques del aprendizaje y el pensamiento crítico.

También con ABP, Becerra Rodríguez Fernando Diego (2014) de la Universidad de Colombia, diseño y ejecutó, en cinco sesiones de clase, una variante de dicha estrategia para la construcción y el análisis de circuitos electrónicos. El ABP permitió que los alumnos se involucraran de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así también, Recio Ramírez María de los Ángeles (2013), llevó al cabo el ABP en la asignatura de Fiscalidad en la Facultad de Ciencias del Trabajo de Córdoba, en Argentina; los resultados fueron muy satisfactorios, ya que los estudiantes superaron sin dificultad la asignatura obteniendo unas muy buenas calificaciones en el examen final, suceso que no ocurrió con respecto a aquellos alumnos que no asistieron con regularidad a las clases y no se implicaron en la resolución de problemas. Además, la estrategia contribuyó a la formación de convicciones, cualidades, hábitos y normas de trabajo responsable.

Implementando también el ABP, Jofré M. Cecilia y Conteras H. Fernando (2013) en estudiantes de primer año de Pedagogía en Educación Diferencial en la Universidad Austral de Chile, obtuvieron que los estudiantes alcanzaran un nivel de desempeño acorde con los objetivos del proyecto. Las calificaciones finales fueron favorables y en general el ABP favoreció la integración, la transferencia y la aplicabilidad del conocimiento. Además, estimuló a los estudiantes hacia la acción independiente. Aunado a esto, dicha estrategia permitió relacionar experiencias previas con las actuales, integrando contenidos y disciplinas del currículum, favoreciendo la búsqueda y la reflexión.

Aunado a estos trabajos, se encuentra el de Verde Trujillo Yuriet, Cañas Louzau Tomás y López Padrón Alexander (2013), quienes utilizaron el método del ABP en la apreciación de las artes plásticas en Cuba, como una vía para lograr que el estudiante gestione su propio aprendizaje y al mismo tiempo, se sienta motivado en la búsqueda del conocimiento y la información de obras de arte. Concluyen que el ABP contribuyó a la vinculación teoría-práctica-investigación; el trabajo independiente y la autopreparación. Además, generó polémica y reflexión durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro trabajo con ABP es el realizado por Saéz de Cámara Oleaga Estibatiz, Guisasola Aranzabal Jenaro y Garmendia Mujika Mikel (2013) en Ingeniería Ambiental, en España, donde se les planteó a los alumnos un dilema sobre la conveniencia o no de construir un vertedero de residuos sólidos urbanos en diferentes terrenos. Los resultados obtenidos

mostraron que la propuesta fue una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento académico, favoreció la implicación y motivación del alumnado hacia el aprendizaje. El 100% superó la signatura, el 93% valoró la experiencia como satisfactoria y el 73% opinó que la estrategia les ayudó a aprender más que la enseñanza convencional, además de que contribuyó al desarrollo de competencias y habilidades.

En este mismo contexto Llorens (2010) realizó un estudio sobre el ABP como estrategia para el cambio metodológico en los trabajos de laboratorio, en un curso introductorio de Química Orgánica, de la Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología, en la Universidad Politécnica de Valencia, España. Obtuvieron un resultado satisfactorio, que impulsó las tutorías, efecto que se extendió progresivamente al resto de la tutoría. Con respecto al grado en que el alumno fue capaz de identificar de manera autónoma sus necesidades de aprendizaje frente a la resolución de un problema, se alcanzó un grado bastante limitado.

## **CAPÍTULO 3. EL COBACH Y EL CCH**

### **Colegio de Bachilleres<sup>2</sup>**

El Colegio de Bachilleres (COBACH) es una de las instituciones dependientes de la SEP, más importantes del Nivel Medio Superior en México; cuenta con veinte planteles en la Ciudad de México y Zona Metropolitana, es un organismo público descentralizado y ofrece un bachillerato general en dos modalidades, escolarizado y no escolarizado, el cual tiene como objetivos: desarrollar la capacidad intelectual y crítica del estudiante, así como una formación laboral que le permita ser competente en el ámbito profesional (COBACH, Modelo Académico, 2011).

Con respecto a la modalidad escolarizada, el COBACH atiende a una población de más de 88 mil jóvenes, 80% de los cuales tiene entre 15 y 19 años de edad y la mayoría, 90%, se dedica únicamente a estudiar. En cuanto a la modalidad no escolarizada está conformada por una población activa aproximada a los 24 000 alumnos, especialmente esta modalidad la conforman adultos de más de 20 años de edad, que se encuentran en diversas situaciones, por ejemplo personas que trabajan y dejaron por algún tiempo la escuela, o por personas privadas de su libertad.

El Plan de Estudios en ambas modalidades está organizado en tres Áreas de Formación: La Básica que contempla las materias que contienen los conocimientos indispensables para todo estudiante de bachillerato, ya que son consideradas las más representativas y relevantes de los diversos campos del conocimiento humano; la Específica la cual va a favorecer la formación propedéutica general a través de materias optativas que fortalezcan los conocimientos, habilidades, valores y actitudes desarrollados en el área básica, profundizando en diversos campos del saber y ayudando a la definición vocacional del estudiante y finalmente el Área de Formación para el Trabajo el cual apoya en la formación y proyecto de vida del estudiante en el área laboral, mediante situaciones que le permitan adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas para producir algún bien o servicio.

Otro aspecto que consideran en el COBACH, es el promover cursos, talleres artísticos y deportivos que complementen la formación integral del bachiller (COBACH, 2011). El plan de estudios del COBACH de 1996, estuvo vigente por más de quince años, y se menciona

---

<sup>2</sup> COBACH.



que las acciones educativas institucionales han variado y derivado en prácticas que se alejan del modelo previsto. Por lo que en los últimos cuatro años han coexistido, al menos, cuatro planes de estudios diferentes (Plan vigente, Plan de la Reforma Curricular 2001-2006, Plan de Formación Pertinente y Plan del Sistema Abierto y a Distancia); algo en común de todos estos planes es que están estructurados con base en enfoques centrados en las disciplinas científicas y humanistas.

Adicionalmente se debe mencionar como algo importante a la visión, la cual es: “Ser una institución educativa con liderazgo académico y prestigio social, con estudiantes de excelencia, comprometidos consigo mismos y con su sociedad; en instalaciones bien equipadas, seguras y estéticas, con procesos administrativos eficientes que favorezcan la formación de bachilleres competentes para la vida” (COBACH, Modelo Académico, 2011).

El COBACH hizo un replanteamiento de sus Planes de Estudio con el fin de que los estudiantes adquieran nuevas habilidades acordes con el presente y preparándolos para el futuro, tanto en su vida cotidiana y productiva. En el caso de la enseñanza de la Biología (materia en la que se encuentra ubicada la Ecología) se pretende contribuir al desarrollo de una cultura científica básica en los estudiantes, adaptando los procesos de la investigación científica de los expertos al proceso de aprendizaje-enseñanza. Aunado a esto, en esta institución el enfoque está dirigido hacia el logro de las competencias, siendo indispensable la creación de ambientes propicios de trabajo en el aula, que permitan planear, reactivar conocimientos previos, problematizar o evidenciar problemáticas, regular y ajustar la práctica educativa, retroalimentar, verificar las acciones en el aula y desarrollar un plan de evaluación (COBACH, Ecología, 2011).

Por lo anterior el COBACH tiene como perspectiva que las actividades diseñadas por el docente deberán considerar las metodologías más pertinentes, entre las que se encuentran: Proyectos, Aprendizaje Basado en problemas (ABP), Investigación Grupal, Análisis de Casos, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), el diseño y desarrollo de trabajos prácticos (experiencias, experimentos, ejercicios prácticos e investigaciones, oportunos y pertinentes relacionados con la problemática que se desea resolver y que propicien el logro del propósito de cada bloque (COBACH, Ecología, 2011).

### **Ubicación de la asignatura de Ecología en el COBACH**

La materia Biología es parte del área de formación básica y se ubica en el campo del conocimiento de las ciencias Experimentales-Naturales, junto con Geografía, Física y Química. Se encuentra conformada por tres asignaturas: Biología I “La vida en la Tierra I”, Biología II “La vida en la Tierra II” y Ecología “El cuidado de ambiente”.

La asignatura de Ecología “El cuidado de ambiente”, se ubica en cuarto semestre, con una asignación de 48 horas al semestre y cinco créditos. Comparte semestre con inglés, TIC IV, Literatura II, Física III, Química I, Matemáticas IV, Ciencias Sociales II y el Área de Formación Laboral (Anexo 14).

Ecología se conforma de dos bloques, el primero aborda contenidos sobre ecología y ciencias ambientales, dinámica de la biosfera: climas, productividad, redes tróficas, poblaciones y comunidades, caracterización y clasificación de los bienes y servicios ambientales (biodiversidad, agua, aire, suelo y energía) e impacto ambiental: cambio climático, efecto invernadero, adelgazamiento de la capa de ozono, lluvia ácida, deforestación, extinción de especies, etc., que permiten a los estudiantes tener los

fundamentos para valorar las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental. El segundo bloque está conformado por contenidos relacionados con el desarrollo sustentable: fuentes alternativas, conservación del ambiente, políticas y legislación sobre el uso de los servicios (acuerdos y compromisos locales), educación y cultura ambiental con la finalidad de que los estudiantes propongan maneras de solucionar problemas ambientales que repercuten en los ámbitos local, nacional e internacional (Anexo 15).

## ¿Dónde se ubican los contenidos de la asignatura de Ecología en el Plan de Estudios del CCH?

Dentro de la EMS, el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM está integrado por cuatro áreas: Matemáticas, Ciencias Experimentales, Historia-Social y Talleres de Lenguaje y Comunicación. En el área de Ciencias Experimentales se encuentran inmersas las asignaturas de Biología I, Biología II (obligatorias) con 80 horas cada una, Biología III y Biología IV (optativas) con 64 horas cada una. Éstas se dan en tercer, cuarto, quinto y sexto semestre respectivamente, haciendo la aclaración de que los alumnos en quinto y sexto semestre tienen cinco opciones de materias optativas por lo que Biología III y IV pertenecen a la segunda opción y pueden elegir entre la asignatura ya mencionada, Química o Física (Anexo 16).

“La materia de Biología tiene como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales” (Programas de Estudio de Biología I a IV).

Con respecto a los cursos de Biología I y II, éstos pretenden darle a los alumnos las herramientas que favorezcan un desarrollo integral en conceptos básicos, valores, habilidades y actitudes que les permitan enfrentar su entorno social, asimilando que son parte de su mismo ambiente, para que de esta forma puedan responder a las demandas de la sociedad con respeto y ética.

Las Biologías III y IV pretenden que los alumnos profundicen más en conceptos y principios que puedan incorporar a su vida, sustentando sus conocimientos en la importancia de la biodiversidad, así como fortalecer habilidades, actitudes y valores que les permitirán tener un adecuado desarrollo en los ámbitos de la investigación, comprobación, comunicación y transmisión de conocimientos.

De acuerdo a los contenidos temáticos, Biología I está conformada por tres unidades: la primera hace referencia a la estructura y función de los seres vivos, la segunda sobre la regulación, conservación, y reproducción de los sistemas vivos y la tercera es sobre cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos. Biología II consta de dos unidades, una sobre el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos y la segunda trata de cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente. En Biología III se abordó la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo y la variación genética como la base molecular de la biodiversidad. Biología IV consta de dos unidades y se abordan los temas: el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo y por qué es importante la biodiversidad de México (Programas de estudio de Biología I a IV, CCH, UNAM).

Haciendo referencia a lo que se llevó a cabo en este trabajo, en el CCH no se imparte la asignatura de Ecología como tal, sin embargo existen actividades que se pueden llevar al

cabo en Biología IV, en la unidad 2 del Tema II, similares a los que se ve en el COBACH, sin embargo es poco el tiempo que asignan a este tema, ya que sólo consta de aproximadamente 4 horas asignadas para ver la Problemática Ambiental y sus Consecuencias para la Biodiversidad, sin embargo se puede aplicar y adaptar la estrategia de ABP como una alternativa que propicie el interés para los propósitos de la unidad (es importante mencionar que son pocas horas comparándolas con las 24 horas del COBACH).

### **Similitudes entre el COBACH y el CCH**

Con respecto al objetivo del COBACH y el CCH considero que tienen algo en común, ambas buscan la educación de los jóvenes con una preparación teórica adecuada lo que les permita tener un excelente desempeño laboral, académico, social, ambiental, familiar etc. El COBACH tiene como objetivo desarrollar la capacidad intelectual y crítica del estudiante, así como una formación laboral que le permita ser competente en el ámbito profesional adquiriendo nuevas habilidades acordes con el presente y preparándolos para el futuro, tanto en su vida cotidiana y productiva. En el CCH la materia de Biología tiene como principio “que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales” y de manera particular, las Biologías III y IV pretenden que los alumnos profundicen más en conceptos y principios que puedan incorporar a su vida, sustentando sus conocimientos en la importancia de la biodiversidad, así como fortalecer habilidades, actitudes y valores que les permitirán tener un buen desarrollo en los ámbitos de la investigación, comprobación, comunicación y transmisión de conocimientos. En conclusión ambas instituciones plantean aspectos muy ambiciosos, los dos pretenden que los alumnos adquieran las herramientas que los ayuden a enfrentar su realidad con responsabilidad, siendo críticos, competentes, con valores lo que les permita resolver y enfrentar problemas de su vida cotidiana y profesional.

## **CAPÍTULO 4. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **Justificación**

Los lineamientos de la escuela tradicional en el siglo XVII eran el Método y Orden, con tres características muy particulares: El “Magistrocentrismo”, donde el maestro es que el que tiene el conocimiento, ordena, estructura, expone y es la autoridad a seguir e imitar; además la disciplina y el castigo (reproches o castigo físico) eran una parte fundamental para el buen desempeño de las clases y por supuesto para el aprendizaje de los alumnos; el “Enciclopedismo”, en donde toda la información que se requería para la vida estaba plasmada en los libros, para evitar la distracción o confusión en los alumnos, y en el que los manuales de lección les facilitaban que encontraran todo ordenado, organizado y programado para su utilización, en conclusión los alumnos no tenían por qué involucrarse o investigar en otras fuentes, los manuales les proporcionaban todos los contenidos, la verdad y las lecciones a estudiar; el “Verbalismo y la Pasividad” o también llamado “Memorismo”, donde las clases eran las mismas para todos los alumnos y donde el repetir lo que el profesor decía era la constante para tener un buen aprendizaje (Ceballos, 2004).

Por ello, la actitud tradicional de los profesores ha sido suponer que los alumnos harían todas las conexiones entre los contenidos por su propia cuenta. Hoy en día, un número creciente de profesores se está dando cuenta que la mayor parte del interés y de los logros de los alumnos en matemáticas, ciencias e idiomas, mejora marcadamente cuando se



ayuda a los alumnos a hacer las conexiones entre la información y conocimiento nuevos y las experiencias y conocimientos previos (Ausubel, 1978). El interés y la participación de los alumnos en su trabajo escolar aumenta significativamente cuando ellos “ven” por qué están aprendiendo esos conceptos y cómo se pueden usar los mismos para resolver problemas que trascienden el ámbito del aula. La mayoría de los alumnos aprende mucho más eficientemente cuando se le permite trabajar en equipos compartiendo problemas y soluciones entre ellos (OCE, 2001).

En resumen, la educación tradicional consiste en un método establecido, el cual consta primero en exponer la información y posteriormente buscar su aplicación en la resolución de un problema. En el caso del ABP, primero se identifican las necesidades de aprendizaje, se presenta el problema, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema, lo cual favorece y desarrolla en los jóvenes el trabajo en equipo, la adquisición de habilidades y destrezas como son la búsqueda y el manejo de la información, la comunicación, la integración, el análisis y la presentación de la solución al problema.

### **Hipótesis**

Por medio de la aplicación del ABP, para impartir el Bloque II: “Protección del Ambiente” en la asignatura de Ecología, los alumnos y las alumnas del Colegio de Bachilleres No.1 adquirirán y mejorarán parte de los contenidos declarativos, fortalecerán habilidades y se promoverán actitudes positivas, ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.

### **Objetivo general**

Aplicar el ABP en el Colegio de Bachilleres No.1, el BLOQUE II: “Protección del Ambiente” de la asignatura de Ecología, para que los alumnos adquieran algunos contenidos declarativos, fortalezcan habilidades y se promueva un cambio de actitudes ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.

### **Objetivos particulares**

Impartir el BLOQUE II: “Protección del ambiente” de la materia de Ecología utilizando el ABP como estrategia didáctica.

Evaluar con un cuestionario tipo Likert, antes y después de la estrategia algunas actitudes en dos de sus componentes: el cognitivo y el conductual, ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.

Identificar mediante una pregunta abierta, antes y después de la estrategia algunas habilidades y contenidos declarativos sobre la importancia y prioridad de los problemas ambientales como resultado de la demanda de la vivienda.

Evaluar mediante la aplicación de la Bitácora Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL), algunas habilidades y actitudes positivas o negativas a lo realizado en clase.

Identificar la adquisición de algunas habilidades, contenidos declarativos y actitudes positivas mediante la realización de tareas, actividades en clase, un examen final y exposiciones orales.

## **CAPÍTULO 5. MÉTODO DE TRABAJO**

La estrategia se llevó al cabo en el Colegio de Bachilleres No. 1 El Rosario ubicado en la delegación Azcapotzalco, Distrito Federal; se revisó la planeación académica para ubicar el tema en el que se realizaría la intervención, posteriormente se contactó a las autoridades, quienes propusieron presentar el proyecto a dos profesores, decidiendo finalmente trabajar con un profesor, del grupo 454, turno vespertino del cuarto semestre de la materia de Ecología “El cuidado del ambiente”, integrada por dos Bloques. De tal forma que la estrategia se llevó al cabo en el Bloque II: Protección del Ambiente, los días martes de 6:00 a 8:00 pm y jueves de 8:00 a 9:00 pm, en común acuerdo con el profesor titular.

### **Instrumentos realizados y utilizados en la estrategia**

Como parte del primer contacto con el grupo, se identificó el estatus socioeconómico del grupo con el formato “Cuestionario para el Diagnóstico Socioeconómico” (Anexo 1). Posteriormente y con base en el ABP y los objetivos propuestos en este trabajo se diseñaron las herramientas de evaluación siguientes: Cuestionario pre y post tipo Likert (Anexo 2) para evaluar actitudes en dos de sus componentes: el cognitivo y el conductual; Pregunta abierta (pre y post-test) (Anexo 3), para identificar algunas habilidades y contenidos declarativos sobre la importancia y prioridad de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda; Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL) para identificar algunas habilidades y actitudes positivas o negativas (Anexo 4). Finalmente para la adquisición de algunas habilidades, contenidos declarativos y actitudes positivas se consideraron tareas y actividades en clase, exposición final en el aula de clase y un examen final con 20 preguntas.

En relación a los contenidos declarativos, la Dirección de Planeación Académica del COBACH, en la asignatura de Ecología “El cuidado del ambiente” con respecto al Bloque II tiene como Núcleo Temático contenidos relacionados con el desarrollo sustentable tales como: fuentes alternativas, conservación del ambiente, políticas y legislación sobre el uso de los servicios, educación y cultura ambiental. Por lo que el presente trabajo consideró algunos de estos conceptos.

### **Planteamiento del escenario problema**

Para llevar al cabo la estrategia del ABP se realizó un escenario para poder introducirlos en los problemas ambientales sobre la demanda de vivienda titulado: “Emiliano y su abuelo” (Anexo 5), que consistió en una historia sobre un abuelo que constantemente platicaba con su nieto y le encarga una tarea sumamente importante. Por lo que esta historia fue la introducción para llevar a cabo el ABP. La cual se llevó al cabo el 19 de marzo del 2013.

### **Aplicación de la estrategia**

Posteriormente, con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados se llevó al cabo la aplicación de la estrategia durante 23 sesiones por unas ~35 horas, del 19 de Marzo al 18 de Junio del 2013, distribuidas en periodos de 2 y 1 horas durante 10 semanas (Tabla I).

**TABLA I. SECUENCIA DE LAS SESIONES LLEVADAS AL CABO DURANTE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP.**

ACTIVIDADES REALIZADAS		
SESIÓN	FECHA	OBJETIVO
0	14 de Marzo	Aplicación del cuestionario socioeconómico (Anexo 1)
1	19 de Marzo (2 h)	Introducción al Aprendizaje Basado en problemas (ABP); Evaluación de actitudes sobre los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda (Tipo Likert) (Anexo 2); Prioridad e importancia de los problemas ambientales (pregunta abierta) (Anexo 3) y Se presentó el problema a investigar (Anexo 5)
2	21 de marzo (1 h)	Revisaron los conceptos de Problemas Ambientales, Demanda de Vivienda, Cuenca, Composta y Reforestación.
3	9 de Abril (2 h)	Se formaron equipos (por afinidad), elaboraron un mapa conceptual basado en el artículo los problemas ambientales en la Ciudad de México y trabajaron en equipo (tarea a casa se pidió que realizaran el mapa conceptual individualmente)
4	11 de Abril (1 h)	Se proyectó el video sobre la urbanización en México y se proyectó un power point sobre los problemas ambientales (agua, basura, contaminación atmosférica etc.)
5	16 de Abril (2 h)	Se impartió clase de la manera tradicional sobre: Los niveles de organización ecológica y cuáles han sido las repercusiones ambientales que estos han tenido por la demanda de vivienda principalmente en la Cuenca del Valle de México y se continuó con la selección del tema por equipos.
6	18 de Abril (1 h)	Se presentó el Multimedia "La Cuenca del Valle de México, se realizó una maqueta sobre la Cuenca del Valle de México y entregaron por alumno un mapa conceptual sobre el artículo los problemas ambientales en la Ciudad de México.
7	23 de Abril (2 h)	Se presentó la historia de una niña llamada Otilia, se repasó como se debe realizar un mapa conceptual y se revisaron diversos periódicos para identificar las noticias del día, sobre los problemas ambientales (agua, basura, aire etc.)
8	25 de Abril (1 h)	Realización un collage sobre los problemas ambientales.
9	30 de Abril (2 h)	Examen con apoyo de la lectura Cuatro Ciénegas laboratorio de la evolución (reforzando el tema de niveles de organización ecológica.
10	2 de Mayo (1 h)	Revisión de trabajos y examen de 10 preguntas abiertas sobre: problemas ambientales, organización ecológica, elementos abióticos, Cuenca, artículo de Cuatro Ciénegas y la historia de Otilia (Segunda evaluación se llevó al cabo promediando la calificación de todos sus trabajos)
11	7 de Mayo (2 h)	Se proyectó el video sobre los problemas ambientales, análisis de datos de INEGI (población, producción de basura etc.) y se entregó periódico para identificar noticias sobre problemas ambientales.
12	9 de Mayo (1 h)	Revisión de tarea: La basura generada por el Distrito Federal, exposición los problemas ambientales en Xochimilco y video "El consumismo humano"
13	13 de Mayo (2 h)	Realización de la composta con materia orgánica traída por los jóvenes y se revisó que hayan realizado los recipientes para la separación de la basura en su casa en orgánica e inorgánica.
14	16 de Mayo (1 h)	Se revisó el mapa conceptual sobre el tema de la composta, y cuál es el componente principal que conforma el papel y se realizó la estufa de aserrín.
15	21 de Mayo (2 h)	Se discutió qué son las ecotecnias y ejemplos de estas (investigadas por los alumnos) posteriormente se sortearon las ecotecnia para realizar la investigación pertinente y posteriormente presentar un prototipo. Realizaron un mapa conceptual sobre lo que necesitan saber y lo que saben de la ecotecnia asignada.
16	23 de Mayo (1 h)	Se intercambiaron ideas sobre la importancia del tetra pak y se realizó una esfera y/o monedero reutilizando el tetra pak.
17	28 de Mayo (2 h)	Se revisó el calendario de actividades, se reunieron por equipo para organizarse en la realización y presentación de su exposición sobre la ecotecnia asignada.
18	30 de Mayo (1 h)	Exposición de las ecotecnias: calentador solar, deshidratador solar y estufa de aserrín.
19	4 de Junio (2 h)	Exposiciones de las ecotecnias: Baño seco, Composta, Fogón de Lorena y Captador de agua de lluvia.
*	5 de Junio (9-13h)	Exposición de las ecotecnias en la FES Iztacala (por alumnos voluntarios)
20	6 de Junio (1 h)	Se realizó la actividad el rompecabezas (con un jarro de barro) con el fin de reflexionar sobre el deterioro del ambiental por la demanda de vivienda. .
21	11 de Junio (2 h)	Se presentaron todas las ecotecnias, por equipo lo alumnos colocaron un stand en el patio del Colegio de bachilleres para presentarla a la comunidad estudiantil.
22	13 de Junio (1 h)	Se realizó el examen final (20 preguntas abiertas) y los alumnos entregaron individualmente una carta abierta sobre la importancia de su ecotecnia.
23	18 de Junio (2 h)	Se retomó el problema planteado sobre "Emiliano y el abuelo", llenaron nuevamente el cuestionario tipo Likert, y el formato "Los Problemas Ambientales, enlistándolos por prioridad de importancia" (Anexo 3). La pregunta abierta sobre la prioridad de los problemas ambientales por la demanda de vivienda.
*	21 de Junio	Se dieron las gracias al profesor tutor del grupo y al Director del plantel

## Descripción de los pasos del ABP teóricos y los pasos del ABP aplicado

Para alcanzar el primer objetivo: aplicar el Bloque II: “Protección del ambiente” de la materia de Ecología utilizando el ABP como estrategia didáctica, se realizó una revisión bibliográfica considerando los ocho pasos básicos sugeridos por Morales y Landa (2004): 1. Leer y analizar el escenario problema; 2. Realizar una lluvia de ideas; 3. Hacer una lista de aquello que se conoce; 4. Hacer una lista de aquello que se desconoce; 5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema; 6. Definir el problema; 7. Obtener información y 8. Presentar resultados.

Dichos autores abordan el tema, su estructura y el contenido de una manera explícita y sucinta. Retoman los orígenes del ABP en Canadá y los estudios de Barrows (1996) como uno de los impulsores de esta estrategia, aunado a esto, hacen mención de que puede haber otras opciones de implementar el ABP, tomando en cuenta el número de alumnos, el tiempo disponible, los objetivos que se requieren alcanzar, la bibliografía disponible, los recursos con que cada profesor y entidad educativa cuenta, etc.

En la Tabla II se describen los pasos del ABP teóricos de Morales y Landa (2004), enumerados del 1 al 8 y los pasos del ABP aplicado se describen con los números 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3, 4,5, 6, 7 y 8 en este trabajo, como estrategia de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de Ecología del Bloque II: “Protección del Ambiente” Plantel Rosario. En ella se detallan las adecuaciones al ABP teórico que se tuvieron que realizar debido a la dinámica del grupo y al rechazo hacia la estrategia por algunos alumnos, durante las primeras sesiones.

**TABLA II. DESCRIPCIÓN DEL ABP TEÓRICO MORALES Y LANDA, 2004 Y EL ABP APLICADO EN EL BLOQUE II DE LA ASIGNATURA DE ECOLOGÍA.** (Los pasos del ABP aplicado en este trabajo se describen con los números 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3, 4,5, 6, 7 y 8)

Pasos del ABP Propuestos por Morales y Landa, 2004.	Pasos del ABP realizados para el Bloque II	Aplicación de la estrategia ABP		Material utilizado	Observaciones
		Actividades del profesor	Actividades del Alumno		
1. Leer y analizar el escenario del problema (Verificar la comprensión del escenario mediante la discusión del mismo dentro de su equipo de trabajo).	1.1.Introducción al ABP	Presentación de diapositivas en power point.	Investigó individualmente el concepto de ABP,	Power point sobre el ABP	Fue importante tocar este punto, debido a que el alumno desconocía la estrategia ABP
	1.2.Leer y analizar el escenario	Entregó y verificó la comprensión del escenario	Leyó, analizó y discutió el escenario problema	Redacción del escenario problema (Ver Anexo 4)	Se les pidió que leyeran individualmente el escenario problema, después de manera grupal, con lluvia de ideas y se identificaron las ideas previas del tema
	1.3.Formación de equipos	Indicó el número de integrantes por equipo, entre 5 o 6 alumnos	Conformaron los equipos		Hasta este momento se formaron los equipos debido a que el grupo en conformación era nuevo siendo importante que ellos se conocieran y ubicaran a sus compañeros.
	1.4.Bibliografía sugerida	Entregó una lista sobre bibliografía de apoyo	Revisó la bibliografía	Documento en Word con la información seleccionada	Antes de aplicar la estrategia se realizó una revisión bibliográfica para introducirlos al escenario problema, orientando al alumno
	1.5. Actividades complementarias para motivar la participación de los alumnos.	Búsqueda y selección del artículo para su discusión en clase: <sup>3</sup> Problemas ambientales en la Ciudad de México.	A) Lectura y discusión del artículo.	Impresión y copias del artículo y el pizarrón	Debido a la apatía de los alumnos para buscar información, en las planeaciones se contemplaron actividades alternativas para poder trabajar con el grupo.
	Búsqueda y entrega: <sup>4</sup> Guía sobre cómo elaborar mapas conceptuales, así como aclaración de dudas	B)Estructuró un mapa conceptual sobre los problemas ambientales en la Ciudad de México	Guía sobre cómo realizar mapas conceptuales Hojas de reúso	Por lo anterior se realizaron ciertas modificaciones a los pasos de Morales y Landa (2004), entre las que se encuentran las descritas en este apartado (1.5), las cuales siempre se apegaron al núcleo temático del COBACH (Anexo 15).	
	Selección y proyección del video sobre <sup>5</sup> “La urbanización de México”	C) Discutió y manifestó su punto de vista sobre el video urbanización en México, con lluvia de ideas y preguntas abiertas.	Computadora, cañón y video		

<sup>3</sup> Ezcurra, E., Fuentes, V., Regordeta, J., Navarro, P. J. M., Páramo, V.H., Serra, P. M.C. (1991). Problemas ambientales en la ciudad de México. Ciencias. No. 21. Páginas 19-22.

<sup>4</sup> Pichardo, P. J.J. Los mapas conceptuales. Didáctica de los mapas conceptuales. México. 1999. Páginas 1-6. Accesible en: [http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/132\\_sm/modulo3/tareas/documentos/mconceptual.pdf](http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/132_sm/modulo3/tareas/documentos/mconceptual.pdf)

<sup>5</sup> KADENCO videos (2011). La urbanización en México. Accesible en: <http://www.youtube.com/watch?v=U5rrhQT4ARg>

Continuación Tabla II

	Proyección y explicación del multimedia: <sup>6</sup> La Cuenca del Valle de México	D)Participación activa (preguntas abiertas, lluvia de ideas y preguntas dirigidas)	El multimedia de la Cuenca del Valle de México.
	Expuso una alternativa para poner de manifiesto los problemas ambientales	F)Realizaron un collage sobre los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda	Cartulina, tijeras, resistol, revistas o recortes
	Búsqueda y selección de la información	G)Lectura del artículo “Cuatro Ciénegas Laboratorio de la Evolución”	Cuestionario impreso
	Investigó y seleccionó el rubro a trabajar (basura)	H) Investigó y expuso los datos de INEGI sobre el problema de la basura	Computadora, internet, cuaderno para realizar el resultado
	Recopiló diversos periódicos y revisó las noticias sobre los problemas ambientales, para su posterior discusión	I)Identificó noticias sobre los problemas ambientales y discutió con su equipo sobre ellos	Periódico
	Explicación sobre la importancia de reducir los desechos	J) Separó la basura en desechos orgánica e inorgánica en su domicilio	Botes, plumines, etiquetas y los desechos orgánicos e inorgánicos.
	Investigación y resumen sobre el tema de composta	K) Realizó un mapa conceptual sobre la composta.	
	Orientó las preguntas abiertas y dirigidas para homogeneizar las ideas sobre cómo elaborar una composta	L)Realizó dos compostas (2 equipos)	Huacal, materia orgánica, tierra, hojarasca, aserrín, agua y un palo de madera de aprox. 50 cm ( termómetro)
	Investigación y selección de la ecotecnia	M)Fabricó una estufa de aserrín	Bote de aluminio, dos tubos de pvc de 2 pulgadas, aserrín, cerillo y papel o periódico
	Investigó, proyectó y mostró cómo se podía reutilizar el tetra pak	N)Reutilizó el tetra pak, haciendo esferas y monederos	Tetra pak de leche alpura o nutrileche, tijeras, regla, tapa de gerber, pluma o plumín.
	<b>Orientación y aclaración de dudas derivadas de la proyección del multimedia de la Cuenca del Valle de</b>	O)Elaboración de maqueta “La Cuenca del Valle de México”	Cartón de huevo, tijeras, hojas de color o blancas, pinturas Vinci (color negra, café, blanca, verde y azul)

<sup>6</sup> Filsinger, T. J., González, C. A y Pérez, L. I. (2005). CD “Atlas y vista de la Cuenca, Valle, Ciudad y Centro de México a través de los siglos”. Cooperativa Cruz azul.

Continuación de la Tabla II

		<b>México</b>			
		<b>Creó y organizó una presentación en power point sobre una niña llamada Otilia (historia verídica)</b>	Observaron y manifestaron su punto de vista	Cañón, computadora y la presentación de la historia	Se recurrió a esta historia debido a que los alumnos mostraban poco interés y algunos manifestaron que deseaban que se diera la clase de manera tradicional, ya que el ABP implicaba más trabajo.
		Rompecabezas	Iluminaron parte del ambiente y explicaron su dibujo	Jarro de barro, resistol, crayolas, bolsa de plástico	Observar la importancia e impacto que tienen las actividades del hombre sobre el ambiente
		Se vertió basura en el piso del salón de clases	Actuará de acuerdo a criterio y a lo aprendido durante las clases	Basura	Se realizó esta actividad para mostrarles que la apatía de todos antes las situaciones de su entorno no favorecían su aprendizaje.
		Solicito la entrega de una carta la cual explicará la importancia de la ecotecnia investigada.	Realizó una carta escrita con su puño y letra sobre la importancia de la ecotecnia.	Hojas de papel (podían ser reutilizadas)	Fue analizada y sirvió para evaluar sus destrezas y actitudes
	<b>1.6 Replanteamiento y modificación de la estrategia original</b>	Se sustituyó el problema inicial por la presentación de la ecotecnias como alternativas para minimizar los problemas ambientales	Participó de manera activa durante la presentación con preguntas dirigidas y abiertas	Presentación de una casa Ecológica sustentable y los beneficios para la sociedad y el ambiente.	Se modificó el escenario problema y se orientó hacia las ecotecnias tomando como ejemplo la casa Ecológica del Grupo para Promover la Educación y el Desarrollo Sustentable, A.C (GRUPEDSAC). El ABP modificado se llevó al cabo en 7 sesiones.
<b>2. Realizar una lluvia de ideas (Redactar hipótesis sobre las causas del problema o ideas de cómo resolverlo).</b>	<b>2.1. Se realizó lluvia de ideas</b>	Retomó todo lo visto para orientarlo hacia el tema de ecotecnias y los problemas ambientales	Expusieron su punto de vista y lo investigado sobre ecotecnias	Escrito en el cuaderno	En esta parte se enfocó más hacia las alternativas para minimizar los problemas ambientales.
	<b>2.2. Se reorganizó la formación de equipos</b>	Reorganizó a los equipos de trabajo	Se repartieron tareas y se organizaron para investigar sobre la ecotecnia asignada por sorteo		Debido a que surgieron ciertas dificultades con los equipos conformados al principio de la estrategia, se conformaron nuevos equipos en su mayoría de 6 integrantes, formando un total de 7 equipos.
<b>3. Hacer una lista de aquello que se conoce (Hacer una lista por equipo)</b>	<b>3. Hacer una lista de aquello que se conoce</b>	Orientó y aclaró dudas sobre cómo abordar este punto	Realizaron lista por equipo de lo que conocían sobre la ecotecnia asignada.	Información sobre las diversas ecotecnias: Baño Seco, Calentador Solar, Captador de Agua de Lluvia Composta, Deshidratador Solar y Fogón de Lorena.	Esta actividad se realizó en orden los alumnos ya habían investigado y por equipo fueron estructurando lo que se les pedía.
<b>4. Hacer una lista de aquello que se desconoce (el equipo debe hacer una lista)</b>	<b>4. Hacer una lista de aquello que se desconoce</b>	Orientó y aclaró dudas sobre cómo abordar este punto	Realizaron lista por equipo de lo que desconocían sobre la ecotecnia asignada	Realizaron un diagrama el cual permitió visualizar fácilmente lo que desconocían	Esta actividad se realizó en orden, los alumnos trabajaron en equipo y fueron estructurando lo que necesitaban para resolver el problema.

Continuación Tabla II

de todo lo que cree se debe de saber para resolver el problema)				del tema y poder checar que necesitaban para poder realizar su prototipo	
5.Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema (planear las estrategias de investigación)	5.Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema	Orientó y aclaró dudas sobre cómo abordar este punto	Se organizaron para investigar y reunir los elementos necesarios para la presentación y prototipo de la ecotecnia asignada.	Bibliografía, tiempo y dedicación para conseguir toda la información requerida.	Unas vez que ubicaron lo que conocían de la ecotecnia, buscaron la información que les hacía falta para estructurar su prototipo, como fueron costos, ventajas, desventajas, etc. En general se organizaron para realizar su investigación.
6.Definir el problema (consiste en un par de declaraciones que expliquen claramente lo que el equipo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar)	6.Definir el problema	Se apoyó para ubicar el problema ambiental que se minimizaría con la utilización de la ecotecnia asignada	Ubicaron el problema a resolver en cada ecotecnia.	Toda la información obtenida, artículos, revistas, libros medios electrónicos etc.	Se ubicó el problema a resolver en cada ecotecnia: <b>Baño Seco:</b> Escasez de Agua <b>Calentador Solar:</b> Ahorro de combustibles. <b>Captador de agua de Lluvia:</b> Escasez de agua <b>Composta:</b> Reducción de Basura <b>Deshidratador Solar:</b> Ahorro de energía <b>Fogón de Lorena:</b> Aprovechar de manera eficiente la leña.
7.Obtener información (el equipo localizará, acopiará, analizará e interpretará la información de diversas fuentes)	7.Obtener información	Se revisó y orientó sobre la información que les podía servir y cuál era el material para poder realizar su prototipo	Investigó y fue estructurando el prototipo de la ecotecnia a presentar.	Toda la información obtenida, artículos, revistas, libros medios electrónicos etc.	Se utilizó toda la información recabada en las sesiones anteriores, se fue estructurando y formalizando la información para la presentación final así como para el prototipo final.
8.Presentar resultados (el equipo presentará sus resultados o recomendaciones etc., en relación a la solución del problema)	8.Presentar resultados	Se apoyó con la organización, y revisión de material expuesto, adicionalmente en el momento de exponer sus ecotecnias se aclararon dudas o preguntas.	Presentaron sus resultados en una exposición oral	Cañón, Computadora, extensión, presentaciones en disco o memoria y prototipos de las ecotecnias.	Esta presentación se realizó en el salón de clases lo que les permitió perder un poco el miedo y los nervios para explicar (manifestado por los alumnos), además de que se realizaron preguntas y comentarios.
			Presentaron sus resultados en la FES Iztacala el 5 de Junio Día Mundial del Medio Ambiente	Prototipos de las ecotecnias (todas), mesas, sillas, letreros, folletos.	Esta exposición fue presentada sólo por tres alumnos voluntarios debido al horario de actividades de cada uno de ellos (asistiendo 3 alumnos al evento)
			Presentaron sus resultados a la comunidad estudiantil del COBACH con motivo del día Mundial del Medio Ambiente	Prototipos de las ecotecnias (todas), mesas, sillas, letreros, folletos.	Esta fue la presentación final, la realizaron todos los alumnos en el patio del Colegio desde montar el stand hasta recibir a los alumnos y a las autoridades para dar su exposición.



## Diagnóstico socioeconómico

Esta herramienta (Anexo 1) fue complementaria a las siguientes y tuvo como objetivo describir algunas características socioeconómicas del grupo con el que se llevó al cabo la estrategia, para compararlas con las descritas por otros autores, y estar en la posibilidad de encontrar alguna relación entre algunas de ellas y los resultados de la estrategia. Dicho cuestionario estuvo conformado por 24 reactivos, fue presentado y llenado por 28 alumnos el día 14 de marzo del 2013. La información fue procesada con el programa SPSS versión 15.0, el cual es amplio y flexible y sirve para realizar análisis estadísticos, de manera rápida y eficiente, así como presentar un administrador de datos en un entorno gráfico (Silva 1998; Salafranca, Sierras, Núñez, Solanas y Leiva 2005).

## Cuestionario pre y post test tipo Likert

Para evaluar algunas actitudes de los jóvenes, en dos de sus tres componentes: el cognitivo y el conductual ante los problemas ambientales derivados de la demanda de vivienda se aplicó un cuestionario (pre y post-test) tipo Likert (Anexo 2), (Vendar y Levie, 1993; Sarabia, 1992; citados en Díaz y Rojas 1997). La medición directa de las actitudes se puede obtener mediante la realización de ciertas interrogantes, y el resultado se ve reflejado por medio de una escala numérica, lo que proporciona una mayor facilidad al manejo de los datos y a su análisis estadístico.

Para medir actitudes existen diversas escalas, para este trabajo se llevó al cabo la de Likert la cual consiste en plantear una serie de proposiciones, donde el alumno mostrará su acuerdo o desacuerdo, eligiendo palabras que contengan grados crecientes o decrecientes. Las características son que es una escala verbal, de tipo ordinal, de medición compuesta, esto es que mide una variable única a través de una serie de parámetros. Tiene la ventaja de ser sencilla y espontánea para completar, tiende a mostrar altos grados de confiabilidad y validez y es efectiva para medir cambios en el tiempo (antes y después de una intervención) (Agüero, Lugo de Vallín, Gavidia, Maradei de Irastoza y Herrera de Kossowski, S/F).

Para llevar al cabo dicha escala se incluyeron algunos conceptos esenciales relacionados con el Bloque II y los temas a abordar (Anexo 15). Dicho instrumento constó de 42 reactivos distribuidos aleatoriamente. El pre-test se aplicó el 19 de marzo y el post-test el 18 de junio (3 meses después).

El análisis estadístico se hizo en tres vertientes:

En la primera se consideró el desempeño grupal y se aplicó la prueba de Anderson-Darlyn y se utilizó el paquete estadístico Minitab versión 16, para muestras paramétricas, y posteriormente se llevó al cabo la prueba *t* de Student para datos pareados con  $p < 0.10$ , dado que es un trabajo de tipo social. Para dicho análisis solo se contemplaron 18 preguntas que teóricamente tendían a un valor óptimo de 1 (total 18 puntos) y 23 tendían a un valor óptimo de 5 puntos (total 115 puntos); lo anterior porque un ítem (# 15) se omitió porque su redacción era confusa y podría interpretarse erróneamente.

En la segunda se comparó pregunta por pregunta por lo que se utilizó la herramienta de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de los datos, seguido por una prueba de Kruskal-Wallis (K-W) a  $p < 0.10$  que se aplica a muestras que no tienen una distribución normal.

En la tercera se consideraron los datos de cada individuo, para lo cual se utilizó la prueba de Anderson-Darling y el paquete estadístico Minitab versión 16 para muestras paramétricas, posteriormente se llevó al cabo la prueba *t* de Student para datos pareados y con nivel de significancia de  $p < 0.10$ .

### **Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.**

Para Identificar habilidades y contenidos declarativos sobre la importancia y prioridad de los problemas ambientales como resultado de la demanda de la vivienda se aplicó una pregunta abierta, antes y después de la estrategia. Para analizar las habilidades de conceptualización, de acuerdo a Arguelles (2010), se les planteó a los alumnos una pregunta que decía: “Menciona todos los problemas ambientales que consideras ha ocasionado la demanda de vivienda, y enlístalos de acuerdo al grado de importancia que tú consideras sería el prioritario a resolver” (Anexo 3).y se les pidió que enumeraran de forma jerárquica según su criterio. Esto involucra la adquisición de nuevos conceptos necesarios para comprender dichos problemas. Dicha pregunta aplicó el 19 de marzo y posteriormente el 18 de junio, con el objetivo de detectar conceptos relacionados con el tema de interés y poderlos comparar. Para su procesamiento se tomaron en cuenta solo los alumnos que contaban con su registro antes y después, descartando los que solo tenían un registro, se tomaron en cuenta las primeras 3 opciones en orden de importancia y se realizó el estadístico para detectar la significancia.

### **Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)**

Para evaluar algunas habilidades y actitudes positivas o negativas implícitas en las respuestas a la Bitácora Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL) se realizó el análisis del discurso. El llenado de la Bitácora COL se llevó al cabo en 12 sesiones, contestándola al azar dos alumnos por sesión. La Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje COL (Anexo 4). Campiran (2000) menciona que es un instrumento que permite recabar cierta información a manera de diario o bitácora, desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en las personas que la realizan, entre las que se encuentran apoyó a la memoria, estimula procesos de pensamiento, ayuda a desarrollar la metacognición, para motivar actitudes de autogestión y autorresponsabilidad, para organizar ideas, mejorar caligrafía y ortografía entre otros. Además tiene diversas ventajas como: medidores o detectores de procesos de cambio, permite que diferencien puntos o situaciones importantes de los que no lo son, apoyando a que sean más precisos y pertinentes.

Dicha herramienta constó de una parte introductoria, datos de identificación, fecha, instrucciones y nueve preguntas sobre las habilidades del pensamiento, las cuales están ubicadas de acuerdo al nivel de comprensión del estudiante y éstas se agrupan en tres: **nivel básico** (¿Qué pasó? ¿Qué sentí? y ¿Qué aprendí?); **nivel avanzado** (¿Qué propongo?, ¿Qué integro? y ¿Qué invento? y el **nivel experto**, que involucra la contestación rigurosa de las seis preguntas anteriores y algunas más, como ¿Qué quiero lograr? ¿Qué estoy presuponiendo? y ¿Qué utilidad tiene en mi vida cotidiana lo que aprendí hoy? (Campiran, 2000).

## Tareas y actividades realizadas en clase.

Con el propósito de Identificar la adquisición de algunas habilidades-destrezas y contenidos declarativos se pidió a los alumnos la realización de tareas, actividades en clase, un examen final y exposiciones orales. Se consideraron algunas <sup>7</sup>habilidades-<sup>8</sup>destrezas, conceptos que se tomaron como sinónimos, de acuerdo a lo indicado por el Diccionario de la Real Academia y Bejarano (S/F), donde se les atribuye una similitud a su significado (Miranda, S/F), por lo cual en este trabajo se considerará solo el término de habilidad.

Para evaluar algunas habilidades se consideraron las tareas y actividades realizadas en clase, como fueron: mapas conceptuales, collage sobre los problemas ambientales, elaboración de botes para separar desechos orgánicos e inorgánicos, realización de la composta, reutilización del tetra pak, maqueta de la cuenca de Valle de México, también se realizó un rompecabezas de acuerdo a la técnica descrita en el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO (PHI) y Fundación del Proyecto WET (*Water Education Teacher*) Internacional (2007) y una carta sobre las ecotecnias. Adicional a estas actividades se realizó una dinámica, donde la profesora tiró basura en el aula de clase antes de que llegaran los alumnos y observó la actitud de ellos ante la situación.

### Exposiciones de ecotecnias prototipo

Finalmente, como parte del trabajo que se hizo en clase sobre el uso de las ecotecnias para minimizar los problemas ambientales, los prototipos de las ecotecnias fueron presentadas en tres exposiciones: la primera ante el grupo de clase; la segunda se llevó al cabo en la FES Iztacala de la UNAM, con motivo de la conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente, haciendo alusión a este mismo festejo, la tercera exposición se realizó a la comunidad estudiantil del COBACH el día 11 de Junio. Esta actividad se evaluó con una rúbrica (Anexo 7), con la que se midieron habilidades y destrezas, así como contenidos declarativos; con las co-evaluaciones entre los equipos y las evaluaciones de la profesora se obtuvieron los promedios correspondientes.

### Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP (Parte del examen final)

Al finalizar la estrategia, el 13 de Junio del 2013, los alumnos realizaron un examen final, el cual estaba conformado por un cuestionario en el cual expresaron su opinión acerca del ABP en diez preguntas, así como de algunos contenidos declarativos y actitudes positivas del tema visto en otras diez (Anexo 6). Este instrumento estuvo conformado por una parte introductoria, datos de identificación, fecha e instrucciones. Este instrumento se construyó para evaluar las opiniones de los estudiantes sobre el ABP porque algunos alumnos al principio de las sesiones manifestaron rechazo a la estrategia. Para el análisis del discurso solo se consideraron seis preguntas de las veinte; se construyeron categorías que incluyeran a la mayoría de las opiniones, lo cual se realizó por medio de una técnica de marcado con colores y se graficó la incidencia de éstas en las respuestas.

---

<sup>7</sup> Habilidad. Se define como la “gracia y destreza en ejecutar algo que sirve de adorno a la persona, como bailar, montar a caballo, etc.”. Real Academia Española 2014.

<sup>8</sup> Destreza. Se define como “habilidad, arte, primor o propiedad con que se hace una cosa”. Real Academia Española 2014.

## CAPÍTULO 6. RESULTADOS

### Diagnóstico socioeconómico

El grupo estuvo conformado por 38 alumnos, 15 de ellos mujeres y 23 hombres, de estos sólo 28 contestaron el diagnóstico socioeconómico (Tabla III). Los resultados en extenso del estudio socioeconómico se presentan en el Anexo 11.

**TABLA III. CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE 4TO SEMESTRE, TURNO VESPERTINO, DEL COLEGIO DE BACHILLERES NO. 1 EL ROSARIO, AZCAPOTZALCO D.F.**

Porcentaje de alumnos	Características	Observaciones
75%	Tienen una edad entre 17 y 18 años	Los demás están entre los 16 y los 20 años
89%	Viven en un departamento propio o casa propia.	El resto no contestó
54%	Pertencen a una familia nuclear	El 46% viven en una familia extensa o monoparental
38%	Las materias que han reprobado son matemáticas o física.	Seguidas del taller de informática y computación, inglés y el taller de lectura y redacción.
39%	Prefieren escuchar música en su tiempo libre	Además de salir con los amigos y estar con la pareja.
43%	Eligieron el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) como primera opción para cursar el bachillerato	Seguido de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y el Colegio de Bachilleres (COBACH)
54%	Mencionaron que si pudieran hacer otra cosa en lugar de estudiar sería trabajar.	El resto contestó que estudiar y algunos se abstuvieron de decirlo.
64%	No trabajan	Reprueban alrededor de 2.66 materias/alumno, en contraste con 36% que sí trabaja y reprueba alrededor de 3.10 materias/alumno.

### Cuestionario pre y post test tipo Likert

#### Datos de forma grupal.

Del pre y post test tipo Likert (Anexo 2), sólo se analizaron los cuestionarios de 18 alumnos que completaron la evaluación y los resultados del análisis estadístico se muestran en el Anexo 8. Se aplicó la prueba de Anderson-Darlyng mini tau versión 16 para muestras paramétricas y posteriormente se llevó al cabo la prueba *t* de Student para datos pareados y con nivel de significancia de  $p < 0.10$ . Se compararon los datos antes y después de la intervención con respecto al valor de 5 (valor óptimo totalmente de acuerdo) (Anexo 8, Figuras 24-25) con una  $t = -1.27$ ,  $p = 0.222$ , ó valor 1 (valor óptimo totalmente en desacuerdo) (Anexo 8, Figuras 26-27) con una  $t = 1.46$ ,  $p = 0.162$ . El análisis grupal de las respuestas no mostró diferencias significativas en lo que respecta a las actitudes en sus dos componentes el cognitivo y el conductual (Figura 1).

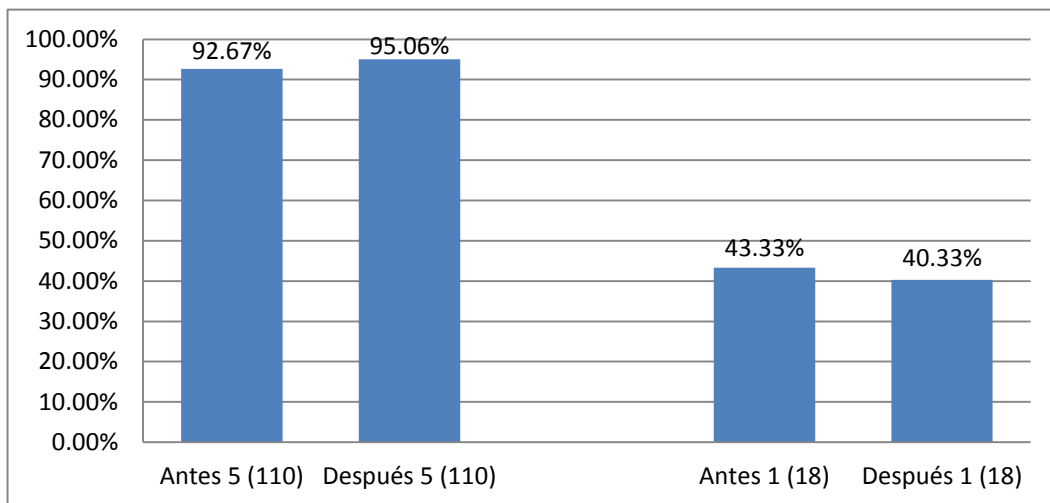


Fig.1. Resultados del pre (antes) y post-test (después), donde la respuesta óptima para algunas preguntas era 5 dando un total máximo de 110 puntos y en las otras la respuesta óptima era 1, que darían un total mínimo de 18 puntos.

### Datos pregunta por pregunta

Se realizó un análisis estadístico pregunta por pregunta, con la herramienta Shapiro-Wilk (Anexo 17) para contrastar la normalidad de los datos y debido a que este análisis mostró que no tenían una distribución normal, se aplicó la prueba de Kruskal Wallis (K-W) (Anexo 18) a  $p < 0.10$ . Con excepción de las preguntas 2, 5, 11 y 38 no hubo diferencias significativas (Figura 2). La pregunta 2 cuestionaba si añadir composta perjudica las plantas, obteniendo diferencias con una  $p = 0.017$  al aplicar ANOVA de un factor con un  $\alpha = 0.05$  (Anexo 9) y con K-W se obtuvo una  $p = 0.0064$ . El análisis de las preguntas 5 y 11 con K-W arrojó valores de  $p = 0.1162$  y  $p = 0.1093$ , respectivamente. Dado que éstos rebasan por poco el nivel  $p < 0.10$ , se puede afirmar que hay una tendencia al cambio en la opinión de los alumnos, para estas dos preguntas. Para la pregunta 38 se obtuvo con K-W una  $p = 0.0276$ .

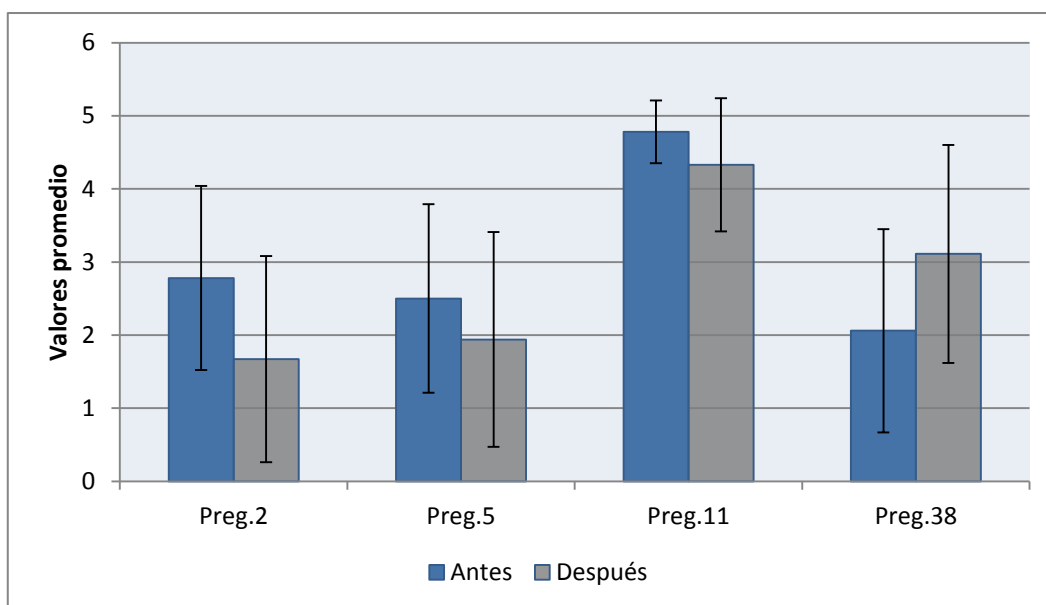


Fig.2. Resultados del pre y post-test con respecto a las preguntas número 2, 5, 11 y 38.

## Datos individuales

Posteriormente, se analizaron individualmente los cuestionarios de 18 alumnos que completaron la evaluación y los resultados de la prueba *t* de Student para datos pareados y con nivel de significancia de  $p < 0.10$ , tanto del pre y post test tipo Likert (Anexo 2). Se compararon los datos antes y después de la intervención con respecto al valor de 5 (óptimo para totalmente de acuerdo) el cual correspondía a 23 preguntas y valor 1 (óptimo para totalmente en desacuerdo) a 18 preguntas. Este análisis mostró diferencias significativas en las respuestas de 6 alumnos, cuatro de ellos mostraron diferencias solo en uno de los dos valores óptimos referidos (alumnos # 4, 14, 17, 18), y los dos restantes (alumnos # 9 y 11) las mostraron en ambos (Tabla IV).

**Tabla IV. Alumnos que presentaron diferencia significativa en actitudes en sus dos componentes: El cognitivo y el conductual.**

# Código del Alumno	Preguntas con valor óptimo de 1. <i>p</i>	Preguntas con valor óptimo de 5. <i>p</i>
4	0.302	<b>0.013</b>
9	<b>0.035</b>	<b>0.047</b>
11	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>
14	0.310	<b>0.043</b>
17	<b>0.009</b>	0.162
18	<b>0.004</b>	0.840

## Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.

Con respecto a las habilidades de conceptualización, solo 18 alumnos tenían completos sus registro pre y post a la pregunta abierta: Éstas se agruparon en cinco categorías: Agua, Atmósfera, Basura, Pérdida de Biodiversidad y Problemas Socio-Políticos. De acuerdo a la prioridad señalada por los alumnos, las respuestas se analizaron, con la prueba exacta de Fisher con  $p < 0.10$ , los problemas ambientales correspondientes a cada categoría, y vertidos en el pre y el post test. En la prioridad 1 se encontraron diferencias significativas en las categorías de Agua con  $p = 0.012$ ; y con respecto a la categoría de lo Socio-Político se obtuvo una  $p = 0.060$  para los porcentajes de respuesta (Figura 3). En la prioridad 2 no hubo diferencias y en la prioridad 3 sí hubo diferencias en el tema de Atmósfera con un valor de  $p = 0.027$  (Figura 4). Para el resto de las categorías no se presentaron diferencias significativas.

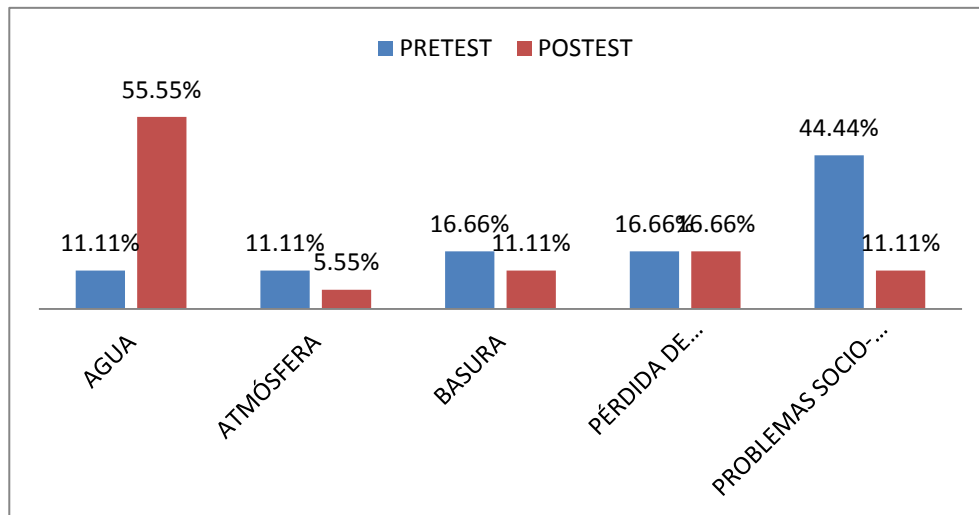


Fig.3. Opinión de los alumnos en la que señalan cuál es el problema ambiental que ocuparía la prioridad uno a resolver.

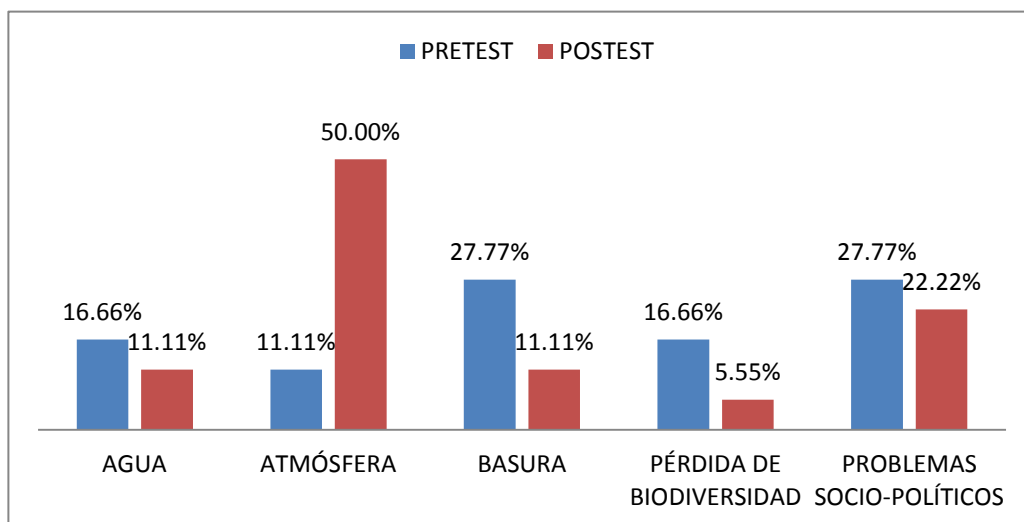


Fig.4. Opinión de los alumnos en la que señalan cuál es el problema ambiental que ocuparía jerárquicamente la posición número tres a resolver.

### Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

Los resultados obtenidos de los 24 alumnos que llenaron la bitácora COL (Anexo 4), con respecto al seguimiento de instrucciones que corresponde a las habilidades lingüísticas: 16 (67%) sí siguieron instrucciones y 8 (36%) no las siguieron (Figura 5). El 100% de los alumnos contestaron las tres primeras preguntas correspondientes al nivel de habilidades básicas, el 71%, contestaron las preguntas correspondientes al nivel avanzado que corresponde a las habilidades analíticas y 62% contestaron las últimas 3 preguntas del nivel experto que corresponden a las habilidades críticas (Figura 6).

Posteriormente se realizó un análisis del discurso con respecto a las actitudes negativas y positivas en las respuestas a cada pregunta, obteniendo comentarios que involucraban una respuesta positiva en las nueve preguntas y algunas negativas hacia las preguntas número 1, 2, 4 y 8, obteniendo finalmente 87% de actitudes positivas y 13% de negativas.(Figura 7).



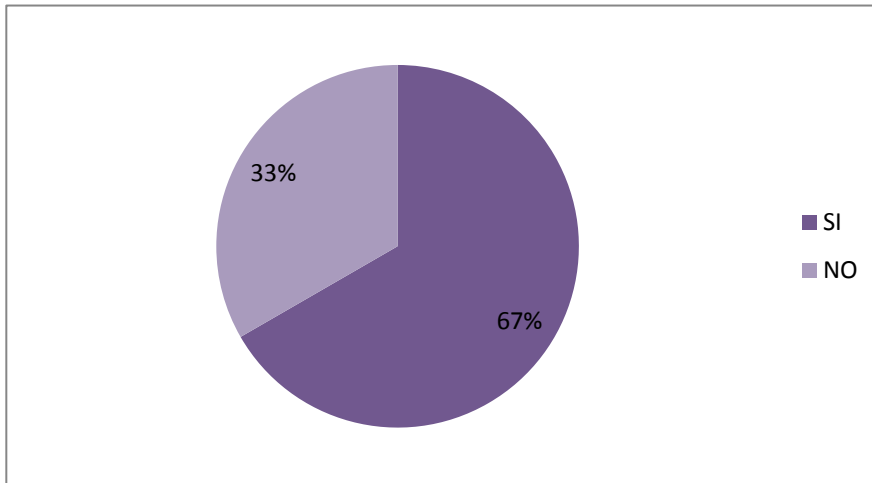


Fig. 5. El porcentaje de alumnos que siguieron o no las instrucciones para llenar la Bitácora COL.

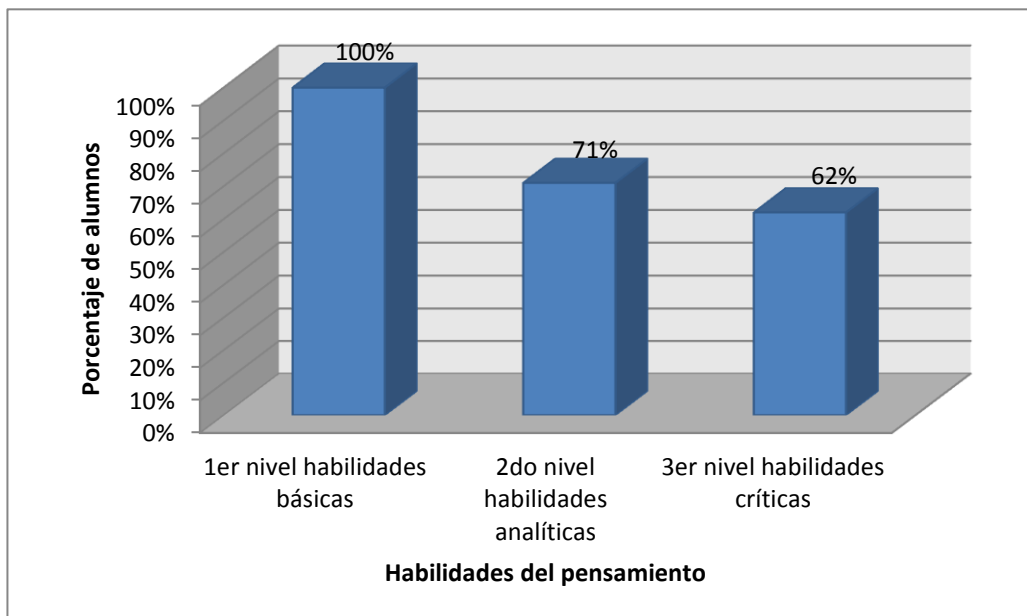


Fig. 6. Porcentaje de alumnos que contestaron o no, las nueve preguntas correspondientes a los 3 niveles de habilidades del pensamiento.

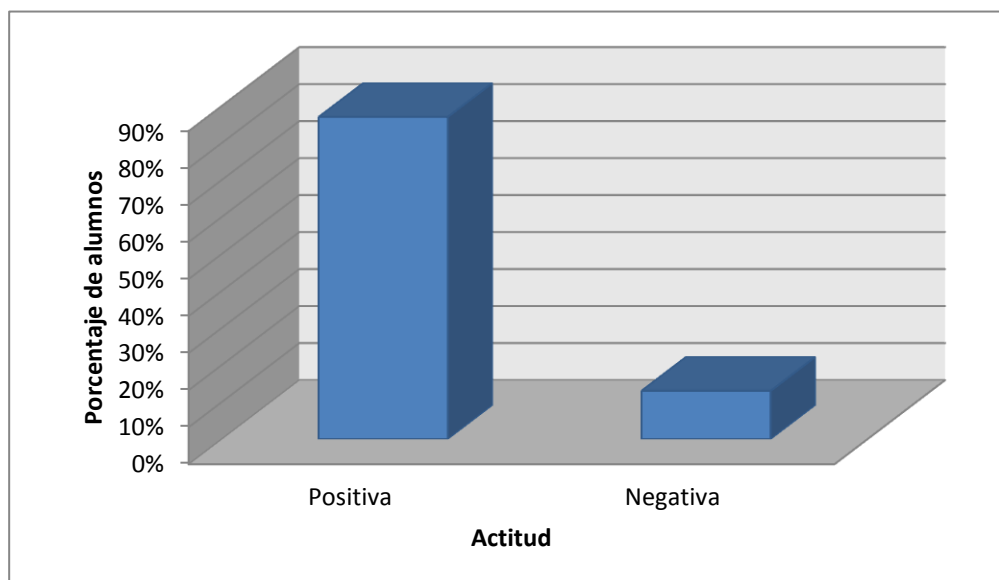


Fig. 7. Análisis del discurso con respecto a las respuestas de cada uno para las nueve preguntas sobre las habilidades del pensamiento.



## Tareas y actividades realizadas en clase.

Los resultados de las tareas y actividades realizadas en clase fueron los siguientes:

El porcentaje de alumnos que entregaron los mapas conceptuales sobre problemas ambientales la primera vez fue de 5% y posteriormente de 82%. El collage sobre el problema de la basura fue entregado primero por 53% y después aumentó al 87%. La maqueta sobre la Cuenca de Valle de México fue entregada la primera vez por 39% y la segunda vez 87% (Figura 8).

La elaboración de botes para separar desechos orgánicos e inorgánicos sólo lo entregaron 24% de los alumnos (Figura 9). Para realizar la composta solo 32% trajeron los desechos orgánicos, 68% únicamente trajeron el tetra pak y lo reutilizaron para hacer esferas y monederos y la actividad de rompecabezas fue realizada por 89% (Figura 10).

El 79% de los alumnos realizaron y entregaron carta sobre la importancia de las ecotecnias (30 cartas), del análisis del discurso se conformaron nueve categorías con sus respectivas sub categorías (Figura 11). Las frases individuales se procesaron con el programa ATLAS.ti versión WIN 5.0, obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla V. De las nueve categorías conformadas, se graficaron las que hacían referencia a destino (Figura 12), beneficios (Figura 13), desventajas (Figura 14) y actitudes (Figura 15) y ejemplo de ellos se muestra en lo escrito por los alumnos (# 2, 15, 18, 19, 26), considerando que éstas indicaron de mejor manera el juicio de los alumnos sobre las ecotecnias y los contenidos relacionados con el Bloque II.

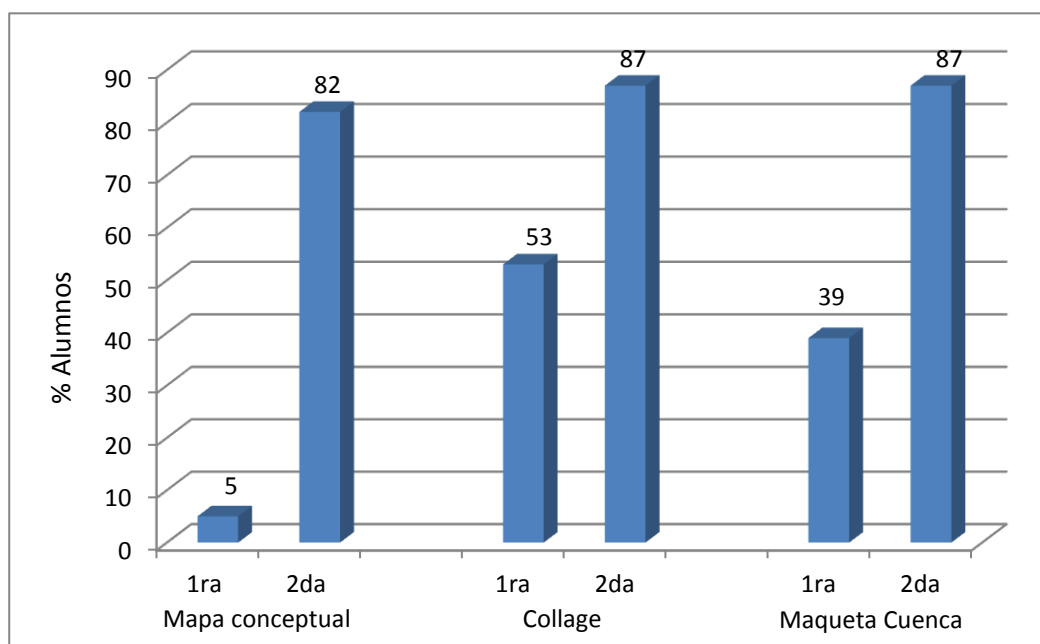


Fig. 8. Resultados de la entrega de tareas solicitada a los alumnos durante la estrategia.



Fig. 9. Elaboración de botes para la separación de desechos orgánicos e inorgánicos.



Fig. 10. Actividades realizadas: Composta, reutilización del tetra pak y rompecabezas sobre el deterioro ambiental.

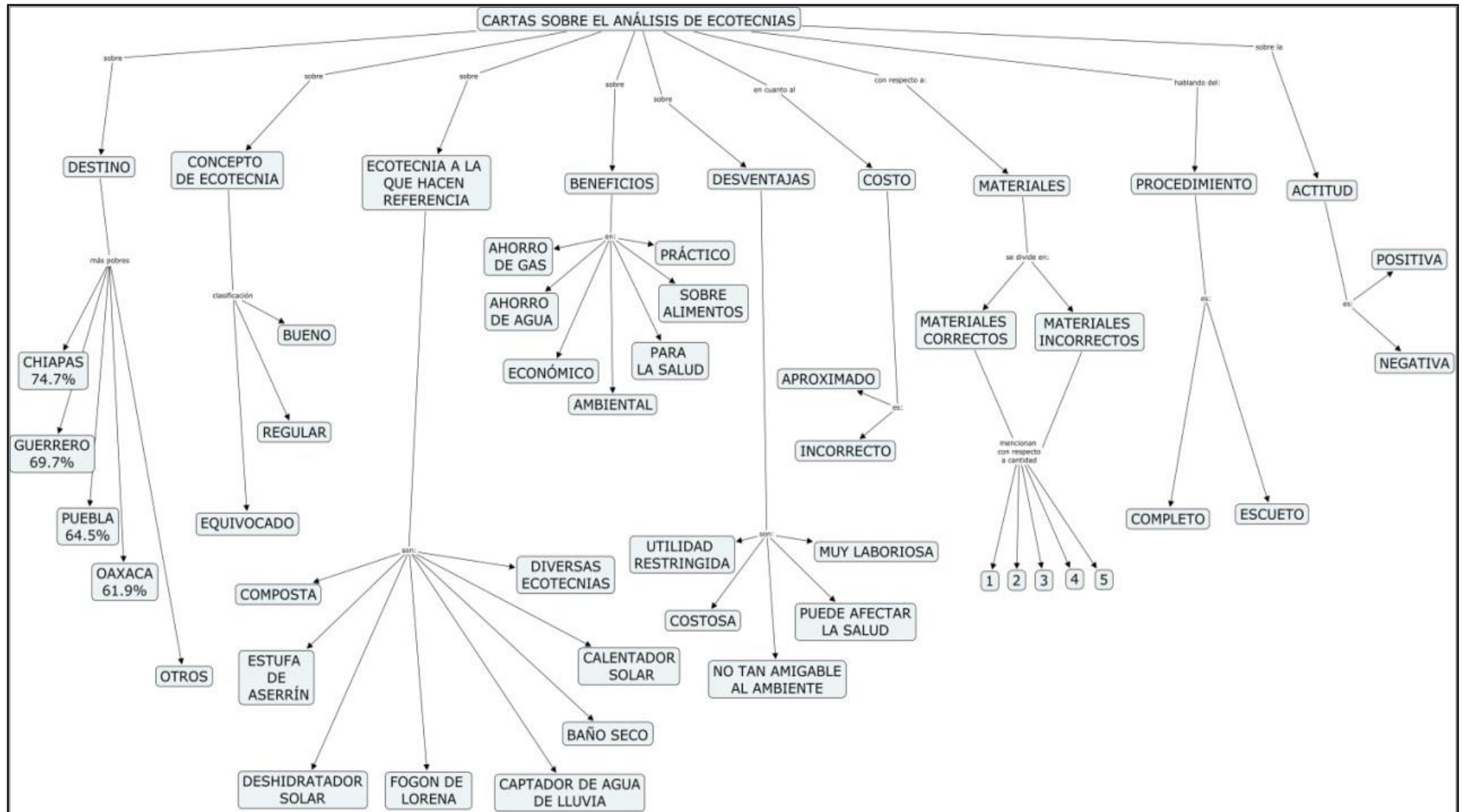


Figura 11. Estructura general de la plantilla conformada por nueve categorías y sus respectivas subdivisiones

Tabla V Categorías, sub categorías generadas e incidencias del discurso generadas por el Programa ATLAS.ti

CATEGORÍAS	SUB CATEGORÍAS	NÚMERO DE MENCIONES
<b>1.DESTINO</b>	CHIAPAS	5
	GUERRERO	1
	PUEBLA	0
	OAXACA	7
	OTROS ESTADOS	8
<b>2.CONCEPTO DE ECOTECNIA</b>	BUENO	5
	REGULAR	1
	EQUIVOCADO	0
<b>3.ECOTECNIA A LA QUE HACEN REFERENCIA</b>	COMPOSTA	3
	ESTUFA DE ASERRÍN	5
	DESHIDRATADOR SOLAR	4
	FOGÓN DE LORENA	5
	CAPTADOR DE AGUA DE LLUVIA	2
	BAÑO SECO	5
	CALENTADOR SOLAR	6
	VARIAS ECOTECNIAS	1
<b>4.BENEFICIOS</b>	AHORRO DE GAS	9
	AHORRO DE AGUA	11
	ECONÓMICO	25
	AMBIENTAL	22
	PARA LA SALUD	4
	SOBRE ALIMENTOS	6
	PRÁCTICO	19
<b>5.DESVENTAJAS</b>	UTILIDAD RESTRINGIDA	1
	COSTOSA	3
	NO TAN AMIGABLE AL AMBIENTE	3
	PUEDE AFECTAR LA SALUD	1
	MUY LABORIOSA	0
<b>6.COSTO</b>	APROXIMADO	8
	INCORRECTO	0
<b>7.MATERIALES</b>	CORRECTOS	19
	INCORRECTOS	0
<b>8.PROCEDIMIENTO</b>	COMPLETO	3
	ESCUETO	12
<b>9.ACTITUD</b>	POSITIVA	17
	NEGATIVA	2

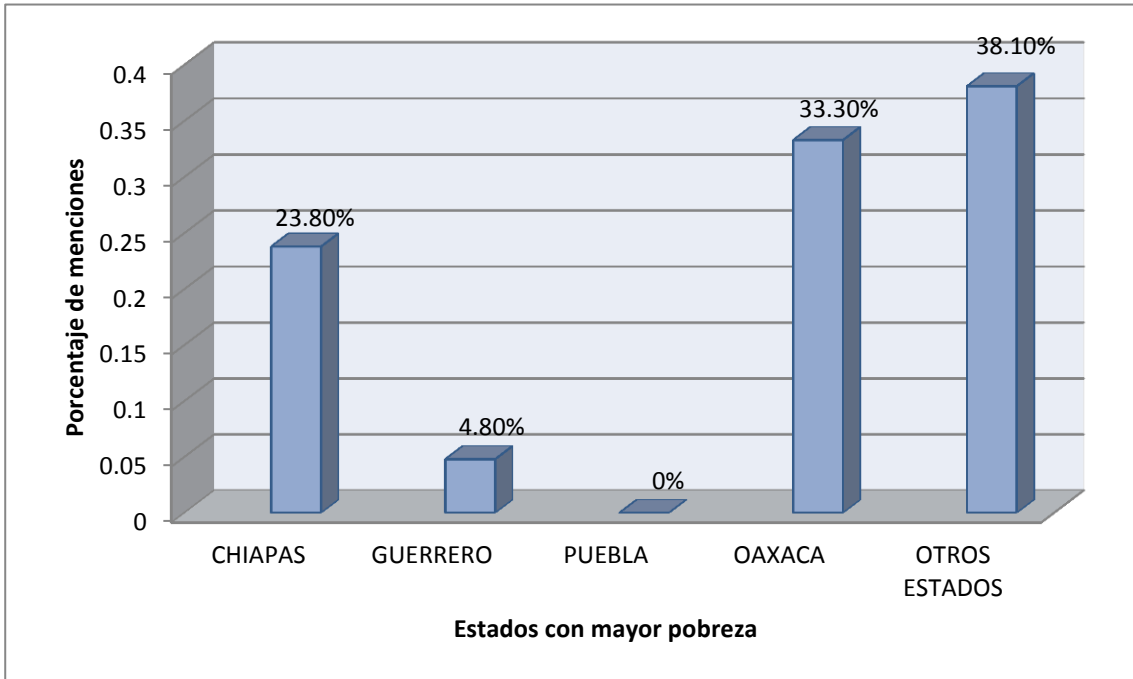


Figura 12. Principales destinos hacia donde los estudiantes dirigieron su carta.

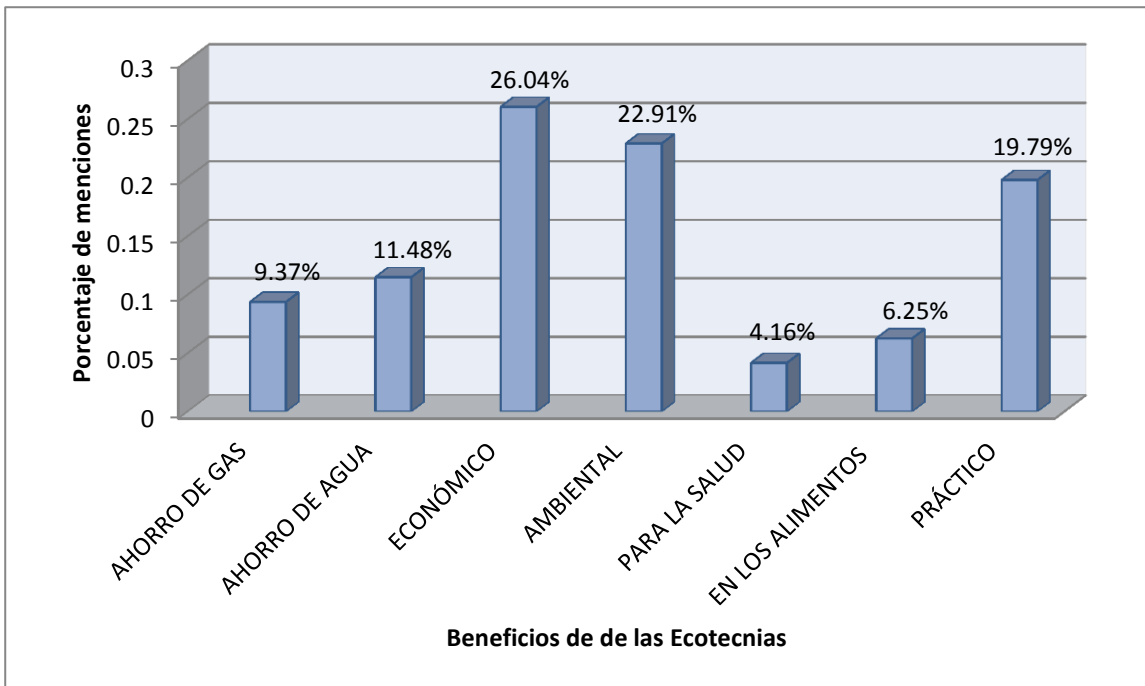


Figura 13. Beneficios que los estudiantes manifestaron sobre las ecotecnias

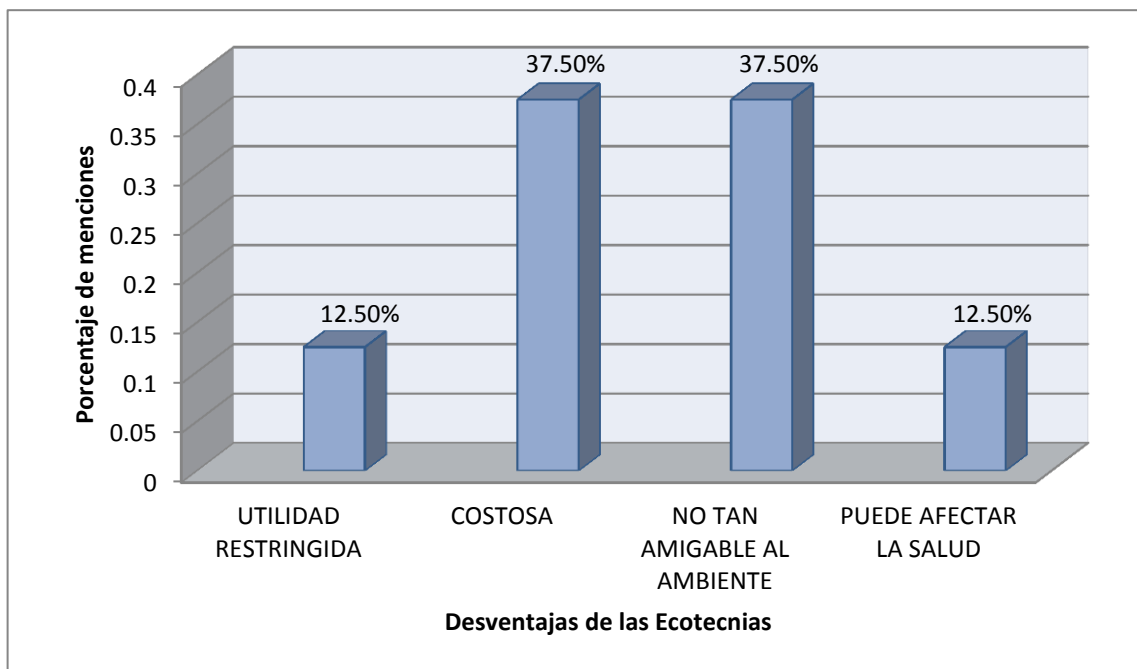


Figura 14. Desventajas que los estudiantes percibieron tienen las ecotecnias

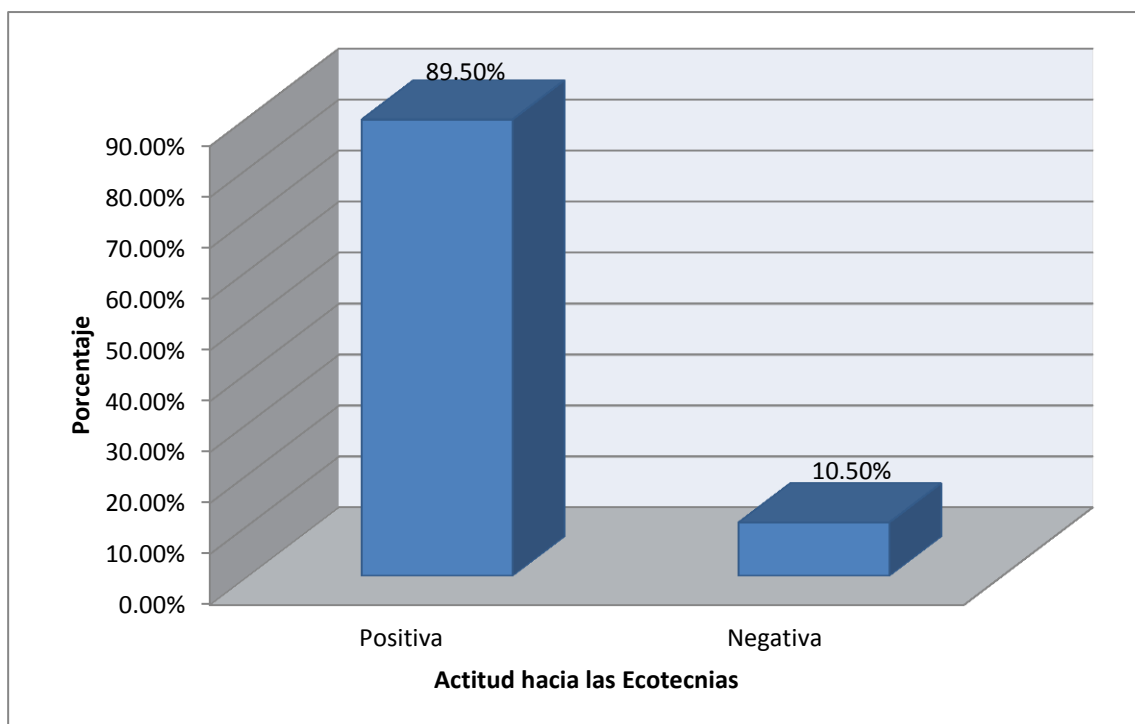


Fig. 15. Actitud que manifestaron los estudiantes en las cartas analizadas, sobre la importancia de las ecotecnias.

## **Alumno No. 2**

*“El motivo de este presente es para informarle que soy estudiante del Colegio de bachilleres y en nuestra clase de Ecología la Profesora Nancy Barrios Mota nos dejó investigar sobre que era una ecotecnia, esta es una técnica que usan los recursos naturales y materiales reciclados para brindar un mejor servicio en la vida cotidiana con el fin de no contaminar mucho el medio ambiente”.*

## **Alumno No. 15**

*“Yo soy estudiante del colegio de bachilleres y conozco las necesidades que sufren las sierras de nuestro País, espero estas pequeñas ideas las lleven a cabo y les sean de gran utilidad, estas ecotecnias fueron material de estudio en mi materia de ecología, y en verdad que son de gran ayuda, para el planeta, porque hay muchas personas que no están educadas y son ignorantes y se les hace fácil tirar basura, pero si en verdad supieran el daño que provocan con sus malos hábitos yo me considero uno de ellos ya que antes de llevar ecología yo era una persona que tiraba la basura en la calle, pero el estudio y el entendimiento me sirvió para recapacitar y ser mejor persona”.*

## **Alumno No. 18**

*“Esta ecotecnia “fogón de Lorena” reduce hasta 70% de leña que se gastaba con otros fogones además de que fue creada porque las amas de casa a lo largo de cocinar con fogones sin tubo pues todo el humo lo inhalaban y ellas sufrían problemas en los pulmones. En lo personal a ti que eres humano que también contaminas ven..... Te invito a salvar al planeta, al mundo a tener más vida!! Si cambias tu cambias todo.*

## **Alumno No. 19**

*“Las ecotecnias o eco tecnologías, que son todos aquellos inventos que ha inventado el hombre para cuidar el medio ambiente utilizando y reutilizando materiales para hacer cosas que podemos ocupar en nuestras actividades diarias para estar y cuidar el medio ambiente y poder realizar nuestros deberes y tareas diarias, y no contaminar el planeta, así causar menos daño en él”.*

## **Alumno 26.**

*“La ecotecnia que yo estoy viendo es el captador de agua de lluvia.*

*Bueno el objetivo de esta carta es dar mi punto de vista si les serviría o no esta ecotecnia no les servirá de mucho porque el material es un poco costoso además de que (un lugar) es útil para lugares en donde hay escases de agua y allá no es un lugar muy árido. Además de que no tiene caso hacer un gasto tan grande si no lo vamos a utilizar”.*



Con respecto a la dinámica de tirar basura en el aula de clase, ninguno de los alumnos mostro una actitud positiva, al contrario unos patearon la basura y otros hicieron caso omiso a la basura tirada en el salón.

### Exposiciones de ecotecnias prototipo

Los siete equipos conformados, expusieron una ecotecnia (sorteada al azar) (Figura 16). Los resultados obtenidos por medio de la rúbrica (Anexo 7) para la primera exposición presentada ante el grupo en la clase (figura 17) se muestran en la Tabla VI. La habilidad intelectual o teórica que presentó una mayor calificación de acuerdo a los alumnos fue en contenido con 9.10 y la obtenida por la profesora fue en creatividad con 8.42. En contraste la más baja para los alumnos fue organización y coherencia así como responsabilidad con 8.57 en ambas, para la profesora fue en ortografía con 7.28. Finalmente el promedio general, el obtenido por los alumnos fue de 8.86 y el de la profesora fue de 8.04



Fig. 16. Muestra los siete prototipos de las Ecotecnias que se investigaron durante la estrategia.



Fig. 17. Exposición de los Alumnos del Colegio de Bachilleres en el aula de clase

**Tabla VI. Habilidades intelectuales y valor (responsabilidad) co-evaluados (alumnos) y evaluados (maestra) en la primera exposición de las ecotecnias.**

HABILIDADES	EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS	EVALUACIÓN DEL PROFESOR
CONTENIDO	9.10 (1.25)	8.28 ±.48
ORGANIZACIÓN Y COHERENCIA	8.57±1.65	8±1.15
CREATIVIDAD.	8.68±1.69	8.42±1.71
HABILIDADES EXPOSITIVAS	9±1.27	8.14±1.06
ORTOGRAFÍA	9.09±1.57	7.28±1.11
CALIDAD DEL TRABAJO	9.06±1.05	7.85±1.67
RESPONSABILIDAD	8.57±1.62	8.28±1.49
TOTALES Media±st.d.	8.86±1.46	8.04±1.27



La segunda exposición se llevó al cabo el día 5 de junio en la FES Iztacala de la UNAM con motivo de la conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente en la cual participaron voluntariamente 3 alumnos (Fig. 18), explicando la estufa de aserrín, el captador de agua de lluvia y el fogón de Lorena. Dicha exposición fue visitada por alrededor de 200 personas. Los alumnos recibieron sus constancias de su presentación (Anexo 13).



Fig. 18. Alumnos exponiendo los prototipos de las ecotecnias o ecotecnologías en la FES Iztacala de la UNAM.

La tercera exposición se realizó en la comunidad estudiantil del COBACH el día 11 de Junio, conmemorando el Día Mundial del Medio Ambiente de 4:00 a 6:00 pm, en la cual expusieron los siete equipos a las autoridades del plantel y a sus pares. Esta exposición fue visitada por alrededor de 100 alumnos (Figura 19).



Fig. 19. Alumnos exponiendo los prototipos de las Ecotecnias a la comunidad del COBACH Azcapotzalco.

## Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP

Se recopilaron 37 cuestionarios (Anexo 6), donde los alumnos expresaron su opinión acerca del ABP. El análisis del discurso se realizó en solo ocho preguntas abiertas y en este apartado se muestran los resultados de seis de estas preguntas 1, 2, 4b, 10,12 y 13.

Con respecto a la pregunta 1, sobre la comparación del ABP con la manera usual de tomar clase, 76% de los alumnos consideran que aprendieron más con el ABP (Figura 20). La pregunta 2 ¿Por qué considero que aprendí más con el ABP? el 50% respondió que mejoró su aprendizaje trabajando con dinámicas (Figura 21); con respecto a la pregunta 4(b) ¿Por qué consideras que el ABP sería apropiado para otros cursos? 25% mencionaron que porque se requiere mayor esfuerzo, entre otros aspectos (Figura 22); en cuanto a la pregunta 10, sobre si le gustó trabajar en equipo, 80% contestó que sí (Figura 23).

En relación a sus actitudes se consideró la pregunta 12, que hacía referencia sobre mencionar una acción que podría hacer el alumno para minimizar los problemas ambientales, 46% mencionó el reutilizar y reciclar materiales y 13% difundiría las ecotecnias (Figura 24).

Con respecto a lo conceptual se realizó la pregunta 13 la cual se orientó hacia el concepto de ecotecnia, obteniendo que 95% de los alumnos (54% + 22% + 19%) consideró, por lo menos, uno de los tres puntos principales del concepto (Figura 25).

Finalmente también se consideraron las preguntas 3 y 4 (a), en las cuales se obtuvieron que 76% considera que el ABP sí es una estrategia apropiada para otros cursos (Anexo 12, Figura 36) y con respecto a cuales 13% contestaron que para todos los cursos (Anexo 12, Figura 37).

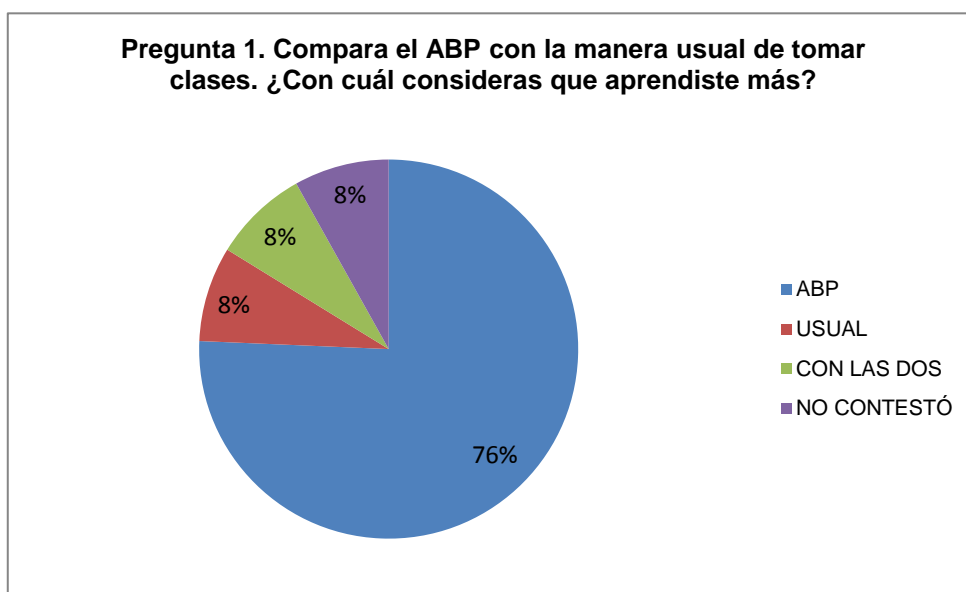


Fig. 20. Porcentaje que muestra la opinión de los alumnos sobre el aprendizaje con el ABP.

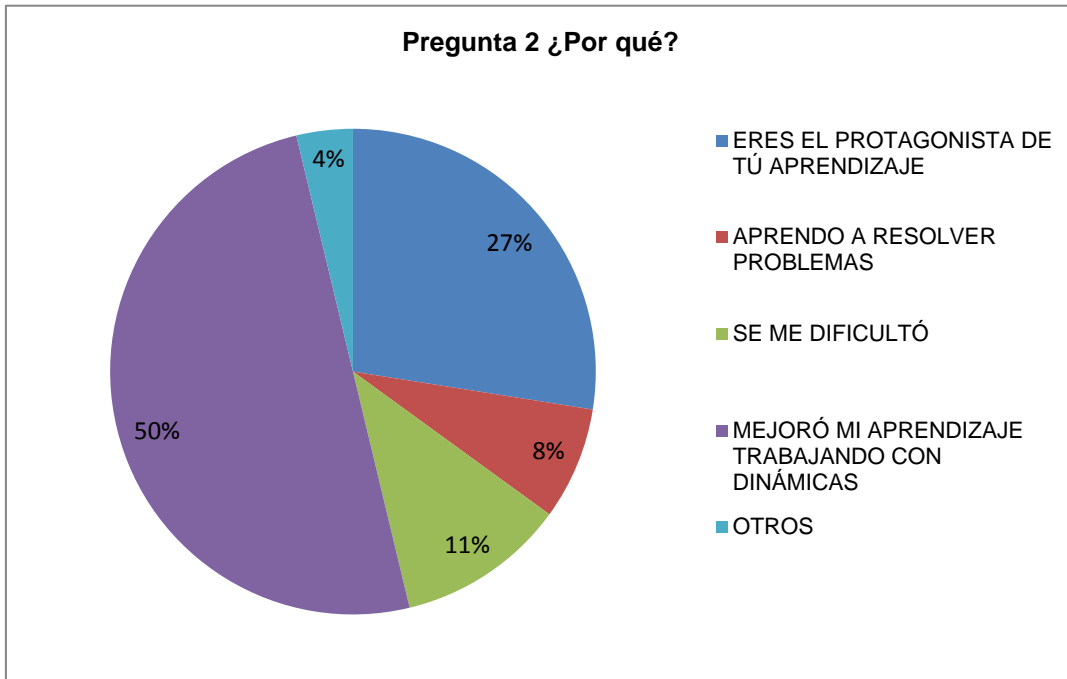


Fig. 21 Porcentaje de respuestas de acuerdo a ¿Por qué aprendieron más con el ABP?

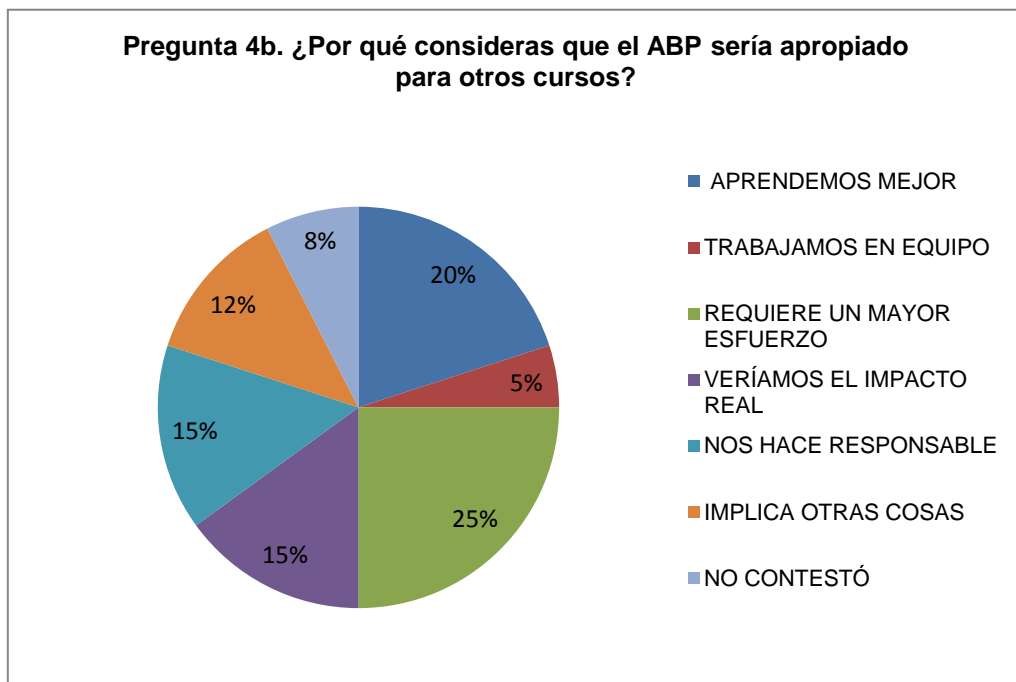


Fig. 22 Respuestas sobre el ¿por qué? sería importante implementar el ABP en otras materias.

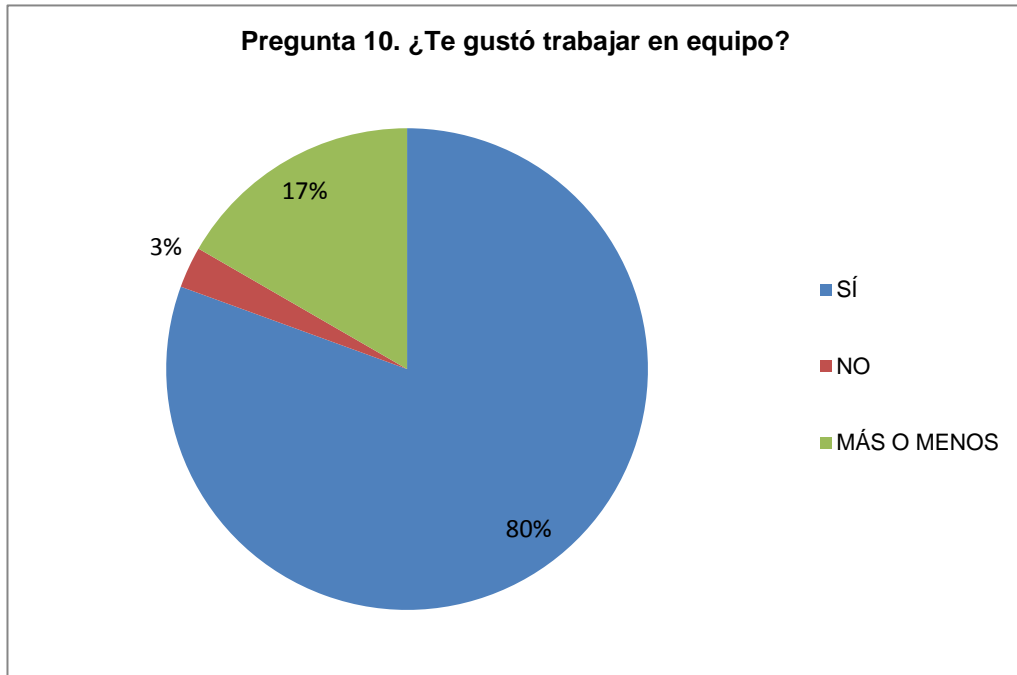


Fig. 23 Opinión sobre el gusto por trabajar en equipo.

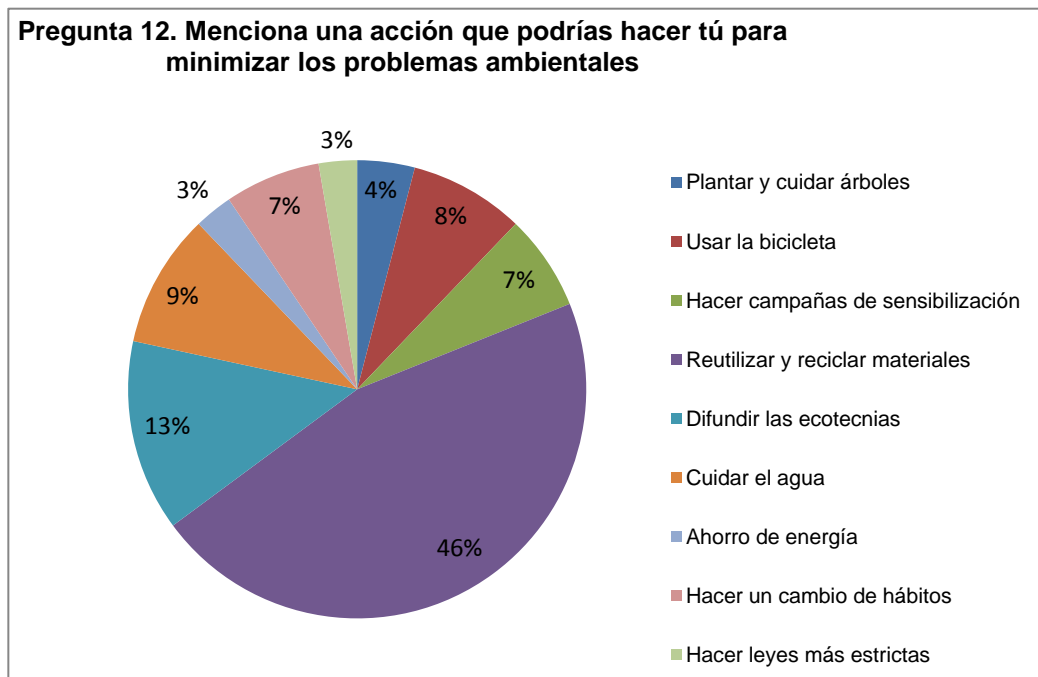


Fig. 24 Respuesta de los estudiantes sobre sus contribuciones hacia los problemas ambientales.

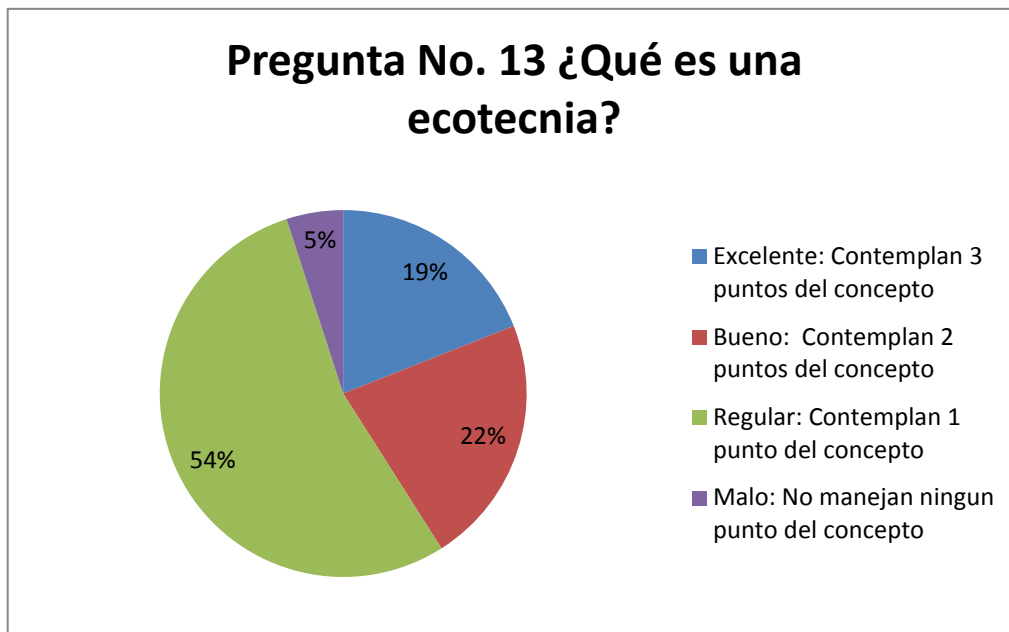


Fig. 25 Respuesta de los alumnos sobre el concepto de ecotecnia.

## CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

En este trabajo se propuso que por medio de la aplicación del ABP en el Bloque II: “Protección del Ambiente” en la asignatura de Ecología, los alumnos y las alumnas del Colegio de Bachilleres No.1 adquirieran contenidos declarativos, fortalecieran habilidades-destrezas, y generaran un cambio de actitudes, ante la Problemática Situada “Problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda” (COBACH, Plan de Estudios 2011). Para ello se aplicó la estrategia ABP (Tabla I y II) y se utilizaron diferentes instrumentos con el propósito de evaluar si la aplicación de la estrategia había generado algunos de los cambios esperados y enunciados en la hipótesis.

### Planteamiento del escenario problema

Con respecto al planteamiento del problema de acuerdo con Duch (1996) citado por Romero Medina Agustín y García Sevilla Julia, en el documento *“El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria”* de la Universidad de Murcia (2008), los problemas deben tener cierta complejidad, y se distinguen tres niveles:

- a) El primero corresponde “al típico problema que se encuentra al final de un capítulo en un manual o libro, y donde el problema hace referencia a los contenidos del capítulo, y toda la información necesaria para resolverlo está en dicho capítulo. Sólo requiere aplicar conocimientos y comprensión”.
- b) El segundo “equivale al tipo de problema con aspecto de historia o relato, pero también ubicado usualmente al final de capítulo y por tanto referido a su temática, este formato añade cierta motivación en los estudiantes para resolver el problema y requiere que se vaya más allá del copiar y pegar, pues supone tomar decisiones o aplicar teorías. Requiere aplicar conocimientos, comprensión y aplicación de teoría”.



- c) El tercero el cual corresponde al problema planteado en este trabajo (Anexo 4), es “el que requiere capacidad de análisis, síntesis y evaluación. Están relacionados con el mundo real, y no toda la información necesaria para resolverlo está contenida en el propio problema o incluso en los textos del curso. Por lo que, los estudiantes necesitan hacer investigación, descubrir nuevos materiales y llegar a juicios o decisiones basadas en la información aprendida. El problema puede tener más de una respuesta aceptable.

En el problema planteado se comenzó con una historia (Anexo 4), se dieron datos, fechas y algunos acontecimientos que al principio resultaron nuevos y los alumnos participaron preguntando activamente (Anexo 5); sin embargo, al paso del tiempo esto fue cambiando, conforme se definían conceptos. En el transcurso de la estrategia los alumnos manifestaron curiosidad por la definición de conceptos y esto les fue suficiente. Después de eso no manifestaron interés alguno. En consecuencia, aunque el problema sí consideró suficientes significados ambiguos y que fueran difíciles de definir (estructuración), quizá no tuvo una complejidad que los motivara para las 22 sesiones que implicó impartir el Bloque II, como lo describen otros autores (Bridges y Hallinger, 1996; Stepien y Pyke, 1977; Torp y Sage, 1998) citado en el documento de Romero y García (2008).

El escenario original planteado para el ABP, no resultó de gran interés para algunos jóvenes, ya que era la primera vez que trabajaban con esta estrategia y solicitaban que se les dieran clases tradicionales; para ellos fue algunas veces tedioso y de contenidos nuevos. Al principio les fue complicado integrarse a un equipo de trabajo e indagar qué era lo que sabían o no del problema planteado, investigar y leer después de cada clase fue para ellos un cambio drástico.

Por esa razón, se decidió orientar la estrategia hacia el planteamiento de ecotecnias o eco tecnologías cuya aplicación minimizará algunos de los problemas ambientales que son resultado de la demanda de vivienda, tales como: el uso inadecuado de la energía y del agua, la generación de basura, su disposición y aprovechamiento, y la contaminación atmosférica. Para ello, se definió e investigó sobre el concepto de “ecotecnia” y ejemplos; posteriormente, se discutieron en clase los datos encontrados y se sorteó la asignación de siete ecotecnias por equipo, las cuales se eligieron para abordar lo requerido por el escenario original, planteado en un principio (Anexo 4). Esto resultó más atractivo para la mayoría, ya que investigaron y construyeron un prototipo, como ejemplo de alguna ecotecnia. Sobre esto, hace mención la UPM (2008) que “la situación problema sobre la que los alumnos tendrán que trabajar debe ser relevante para su práctica profesional”. Algo interesante, si tomamos en cuenta que generalmente, los alumnos se desenvuelven en una rutina y ésta debe romperse o hay que sacarlos de esa dinámica para enfocarse a la nueva estrategia.

Con respecto a este punto es posible que el problema planteado inicialmente se haya visto como algo muy común que se veía o se escuchaba cotidianamente; en el momento que se modificó y se planteó un nuevo problema, con conceptos nuevos, nunca escuchados, ni vistos se logró ver la modificación en la conducta de los alumnos, prueba de ellos es que se mostraron más participativos y entusiasmados por la nueva situación. Otro punto importante que UPM (2008) menciona es que el problema debe ser lo suficientemente amplio para que los alumnos puedan formularse preguntas y abordar la problemática con una visión de conjunto, sin embargo el margen de amplitud no debe ser tan grande lo cual provoque desmotivarlos o crearles ansiedad. El complementar el escenario problema inicial con las ecotecnias resultó muy favorable porque era algo nuevo para ellos y al mismo tiempo podían plasmar sus ideas en un prototipo y exponerlo. Su participación activa se demuestra en las

actividades del 30 de Mayo al 11 de Junio (Tabla I). En estas actividades las participaciones de los jóvenes fueron responsables, activas, informadas y con iniciativa porque acudieron en tiempo y forma a las exposiciones, se mantuvieron atentos al público, contestaron a las preguntas con datos científicos, construyeron los prototipos con materiales que eligieron libremente, respectivamente.

### Diagnóstico socioeconómico

El diagnóstico socioeconómico del grupo con el que se llevó al cabo la estrategia tuvo como propósito conocer algunas características que pudieran explicar su dinámica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En relación con el núcleo familiar, Romagnoli (S/F) menciona que el nivel de estudio de los padres y su situación laboral es de suma importancia en el desempeño académico del estudiante, donde el hogar es considerado como el pilar fundamental para la formación socio-afectiva y moral de sus integrantes, así como para su desarrollo académico. Según este autor, la participación activa de los padres en la educación de sus hijos es garantía de buenos resultados académicos y cita a Ballen y Moles (1994); Eurydice (1997); CIDE-UNICEF (2000) y Akinlolu (2002). En este sentido, el “efecto familiar” sobre los resultados académicos, involucra diversos componentes o factores. En ese trabajo los aspectos socioeconómicos que destacaron fueron: el nivel de ingreso familiar, los años de estudios de los padres y la ocupación de los padres. En este diagnóstico, el análisis estadístico de las variables: materias reprobadas vs. (1) situación laboral de los alumnos, vs. (2); nivel de estudio de la madre vs. (3), situación laboral de los padres; no mostró que haya correlación estadísticamente significativa pero sí que hay una tendencia representada por lo siguiente: (a) cuando los alumnos trabajan el porcentaje con materias reprobadas es mayor; (b) cuando la mamá tiene un nivel de escolaridad máximo de primaria, también hay mayor número de alumnos con mayor número de materias reprobadas y (c) cuando sólo trabaja el papá el porcentaje de alumnos con materias reprobadas es menor (Anexo 11, Tabla VIII, IX y X respectivamente).

El análisis mostró que las materias que sobresalen en cuanto a reprobación fueron cinco: Matemáticas, Física, Taller de Informática y Computación e inglés, y esto concuerda con lo escrito por Esquivel (2012) quien manifiesta que las materias que más se reprobaban en la preparatoria son Química, Matemáticas, Física e Inglés. Según este autor, resultan muchas veces poco atractivas para los alumnos y aunado a esto no se enseñan bien, lo que da como resultado un alto índice de reprobación y fallas académicas. En este mismo sentido la Universidad Autónoma de Aguascalientes a través de su Centro de Educación Media reporta que las materias con mayor porcentaje de reprobación pertenecen al campo de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales Naturales, entre las que se encuentran Matemáticas, Química y Biología, entre las principales. Aunque la materia de Ecología es pertenece al área de Ciencias Experimentales Naturales, el índice de aprobación fue 92% lo cual pueda deberse a que es una materia optativa y a que el ABP haya tenido éxito.

Cabe señalar que al inicio del curso, se percibió una actitud en los alumnos de desencanto por estudiar en el COBACH y no haber ingresado a sus dos primeras opciones: CCH y ENP. Esto se confirma con los datos recabados en el diagnóstico socioeconómico los cuales indican que el ingreso a los bachilleratos de la UNAM eran su preferencia y el COBACH la tercera opción. Sobre esto, Martínez (2011) menciona que en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, uno de cada dos jóvenes desea estudiar en el bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), siendo ésta la institución más solicitada al concentrar la demanda de la mitad de los aspirantes, con 155 mil aspirantes y de los cuales solo llegan a obtener un lugar 34 mil jóvenes. Le siguen como opción de preferencia

las preparatorias del Estado de México con 15.90%, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se ubica en el tercer sitio con 15.24%, y los planteles de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, concentran a 6.95%, además de 4.54% que solicitó ingresar al COBACH ocupando la quinta posición. De los aspirantes que accederán al bachillerato, se calcula que solo 35% ingresan a la primera opción y el restante 75% se ubicarán en una de sus primeras cinco opciones. En este mismo contexto Hernández (2014) menciona que la demanda de jóvenes para entrar al bachillerato en el 2014 será de 318 350 aspirantes, de los cuales más de 50% seleccionarán como primera opción uno de los planteles de la UNAM.

Con respecto a las actividades que realizan los jóvenes en su tiempo libre destacaron la de oír música con un 39.3%, salir con los amigos 28.6%, estar con la pareja 28.6% y el uso de internet 21.4%, en este sentido y aunque los porcentajes obtenidos son menores, posiblemente por el tamaño de la muestra, el orden de preferencia coincide en lo obtenido por el INJUVE (2010) donde 97.9% de los jóvenes entre 15 y 29 años prefieren salir a reunirse con amigos, 96% escuchar música, CD, cintas y como tercera opción presentan el ver la televisión; estar con la novia (o), pareja tuvo la sexta posición con 80.6% y usar la computadora ocupó la séptima opción con 79.9%. Lo anterior indica que, a pesar de que la muestra fue pequeña, los resultados de este diagnóstico coinciden con lo publicado por otros autores. Cabanzo (2009) reporta que la actividad que más realizan los jóvenes en su tiempo libre, en primer lugar es oír música, segundo ver televisión, tercero conversar con los amigos y cuarto, estar con la pareja. Retomando la primera opción, que fue escuchar música, Urteaga y Ortega (2004) citado en Mendoza (2011), afirman que durante los últimos 20 años los jóvenes tuvieron dos elementos centrales de identidad, manifestándose en el gusto por la música y el baile.

Por lo anterior, es importante proporcionar a los jóvenes, que reúnen condiciones como las descritas arriba, una alternativa de enseñanza-aprendizaje como el ABP, que permita corregir algunos contenidos declarativos, que fortalezca algunas habilidades-destrezas y promueva un cambio de actitudes en su entorno personal y ambiental. Dado que esta estrategia se utilizó para impartir en el COBACH el tema “Los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda”, se infiere que los aprendizajes que se hayan logrado serán esenciales en la formación educativa de los participantes y podrían contribuir, en caso de que sean proactivos, a disminuir los problemas ambientales referidos.

## **Cuestionario pre y post test tipo Likert**

### **Análisis de datos de forma grupal.**

El cuestionario tipo Likert constó de 42 preguntas y dado que los resultados de la prueba *t* pareada no mostraron diferencias significativas para los datos grupales, antes y después de aplicar la estrategia, podría haberse asumido que la intervención didáctica reseñada en este trabajo no tuvo efecto alguno en el cambio de actitudes, y en ninguno de sus dos componentes: el cognitivo y el conductual.

Al construir el cuestionario Likert se consideró el número de sesiones y el tema a abordar, por lo que se elaboraron preguntas que permitieran valorar, antes y después de la estrategia, las actitudes de los alumnos en los componentes cognitivo y conductual. Para explicar los resultados de los estadísticos hay que considerar que la estrategia se inició con un problema estructurado previamente (Anexo 5) el cual resultó insuficiente para sustentar

las 22 sesiones. Como ya se ha descrito (Tabla III), en el transcurso de la intervención, y debido al rechazo inicial que los alumnos manifestaron hacia el ABP, se adecuaron los contenidos y se complementó el problema inicial con la presentación de las ecotecnias trabajando en clase de acuerdo con la dinámica del grupo. Por las adecuaciones ya descritas, algunos de los temas preguntados en Likert ya no se abordaron después; sin embargo, se tomó la decisión de no modificar dicha escala porque ya estaba estructurada y aplicada antes de la intervención. Se aplicó al final para tener un comparativo, aunque la intervención se hubiera modificado hacia el tema de las ecotecnias.

### Datos pregunta por pregunta

El análisis con la prueba K-W de las respuestas a cada una de las preguntas, mostró diferencias en las preguntas 2 y 38, y tendencia al cambio en las preguntas 5 y 11.

En la pregunta 2 se obtuvo una diferencia significativa lo cual pudo deberse a que se llevó al cabo una composta en el patio de la escuela. Además, los alumnos tuvieron que recabar unos recipientes en su casa para separar los desechos orgánicos e inorgánicos, así como traer en una bolsa los desechos orgánicos (100 gramos aprox.), los cuales servirían para realizar la composta.

Con respecto a la pregunta 5, sobre si la escasez futura del agua es un invento del gobierno, en el pre test los alumnos manifestaron que sí y después de la estrategia cambiaron de opinión respondiendo que no; lo anterior probablemente se vio influido por las exposiciones de los alumnos sobre la contaminación de agua y a que dos de las siete ecotecnias tenían relación con el ahorro y la colecta del agua de lluvia.

La pregunta 11 hace referencia sobre si la contaminación es generada en gran medida por la urbanización; a este enunciado los alumnos contestaron que no en el pre test y en el post test dijeron que sí; esto puede ser atribuible a que en las siete ecotecnias se hizo referencia a lo importante de incidir en los problemas ambientales que son resultado de la demanda de la vivienda.

Finalmente, a la pregunta 38 “preocuparnos por la muerte de animales debido a la contaminación es innecesaria ya que a la larga la naturaleza se equilibrará” en el pre test contestaron principalmente “muy en desacuerdo” y posteriormente cambiaron de opinión a “muy de acuerdo”. Esto se debió posiblemente a la redacción en la pregunta, o a que los alumnos reflexionaron sobre este proceso y lo asimilaron como algo natural que favorecerá la aparición de otras especies, o a la sobrevivencia de otras; sin embargo, para llegar a una conclusión con esta pregunta sería necesario tener más datos.

### Datos por individuo

Una vez aplicado el pre y post test, se realizó el análisis estadístico con la *t* de Student para muestras pareadas, alumno por alumno el cual arrojó diferencias significativas en las respuestas de seis alumnos; cuatro de ellos mostraron diferencia en sólo uno de los dos valores óptimos referidos, y dos de ellos (alumnos # 9 y 11) las mostraron en ambos valores. Resulta interesante revisar este dato ya que de los 38 alumnos que integraban el grupo sólo una minoría manifestó cierto cambio de actitudes. Desde el punto de vista de las ciencias sociales lo importante es el impacto que ellos puedan generar si estuvieran convencidos de los beneficios que tiene el conocer y cambiar ciertas actitudes, tanto en los componentes cognitivos como en los conductuales. Sobre lo anterior, Christakis y Fowler (2010),

mencionan el importante papel que juegan las redes sociales y cómo nos afectan; ellos realizaron múltiples estudios sobre cómo funcionan dichas redes y observaron que son un conjunto de ramificaciones bien estructuradas que van a repercutir en la sociedad humana y estas redes están conformadas por individuos los cuales se relacionan socialmente hasta conformar vínculos que se fortalecen y permiten que la red crezca a gran velocidad. Esto por consiguiente permite entender la importancia que tiene el impactar o incidir en el aprendizaje de uno o muchos jóvenes ya que ellos están relacionadas con más personas (papás, amigos, primos, novio, tíos, abuelos), lo que favorece, como mencionan los autores, el que se requiera tener contacto(s) para poder promover un cambio de actitudes, pues muchas veces tendemos a repetir u observar lo que sucede con nuestros seres más cercanos, generando un efecto de cascada.

## **Pregunta abierta sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda.**

Esta pregunta (Anexo 3) permitió evaluar las habilidades de pensamiento, que se clasifican en once específicas, entre las que se encuentran las de conceptualización. Argüelles (2010) menciona que “el proceso de conceptualización nos permite ponernos en contacto con nosotros mismos, con los otros y con la realidad”, es decir cómo lo llevamos a la práctica, recurriendo a lo que sabemos, y a la estructuración que le hemos dado, lo que permite otorgarle un valor y una representación, todo ello favorece el poder actuar en cierto contexto y ambiente. Precisamente, esto es lo que se persigue con la estrategia de ABP, Martínez y Cravioto (2008) mencionan que con dicha estrategia se fomenta en los alumnos la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, en este mismo sentido Barrows (1986) citado en Morales y Landa (2004) e ITESM (S/F), mencionan que el ABP es un método que permiten la adquisición e integración de nuevos conocimientos importantes, que a su vez favorecerán para que los alumnos desarrollen habilidades.

De acuerdo a lo anterior, se pidió a los estudiantes que mencionaran cuáles eran los problemas ambientales resultado de la demanda de vivienda y los ordenaran de manera jerárquica, considerando el problema prioritario a resolver. La comparación de los resultados del pre y post test para dicha pregunta arrojó para la prioridad 1 un cambio significativo en las categorías Agua y Socio-Político. En la categoría de Agua la diferencia (11.11% vs. 55.5%) podría deberse a que dos de las ecotecnias que se revisaron hacían énfasis en el ahorro del agua (Captador de Agua de Lluvia y Baño Seco). Además, el tema se reforzó con el multimedia “La Cuenca del Valle de México” obteniendo una respuesta de asombro por los cambios que ha sufrido la Cuenca desde 1350 hasta el 2000 con respecto a la pérdida de los cuerpos de agua, su pro y contra. Con respecto a la categoría Socio-Político, la diferencia también fue significativa (44.44% vs. 11.11%), esto porque en el pre test los alumnos pudieron considerar que los problemas ambientales incluían también los del ambiente social. Como mencionan García, Saumell, García y Harteman (2009) en un estudio con estudiantes, 37.5% desconocía el concepto de medioambiente y 81.3% no poseían conocimientos adecuados sobre los principales problemas ambientales que existían en su ciudad. Después de la estrategia, a los alumnos les quedó claro que los contenidos se referían al medio ambiente natural. Con respecto a la prioridad 2 ésta no presentó diferencias significativas.

La diferencia obtenida para la prioridad 3 en la categoría Atmósfera (11.11% vs. 50.00%) pudo deberse a que las ecotecnias incluyeron cinco diseños relacionados con la disminución de contaminantes a la atmósfera: Calentador Solar de Agua, Estufa de Aserrín, Composta, Fogón de Lorena y Deshidratador Solar (Figura 16). Lo anterior, es similar a lo que Cilley



(2008) obtuvo en un estudio acerca de los problemas medioambientales que preocupaban más a los jóvenes en Argentina; en esta encuesta la contaminación del agua fue el problema más importante (31%), seguido del calentamiento global (25%) y la contaminación del aire (20%), estos dos últimos hacen referencia a los problemas atmosféricos.

### **Bitácora sobre la Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)**

De acuerdo a la hipótesis planteada: “fortalecerán algunas habilidades-destrezas, promover un cambio de actitudes, ante los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda” se hizo el análisis del discurso de las bitácoras, para evaluar algunas de las habilidades que se fortalecieron llenando dicho instrumento; al analizar el número de alumnos que contestó cada pregunta (Figura 6) se observa que las tres primeras sí las contestaron todos De acuerdo con Campiran (S/F), las tres primeras preguntas corresponden al primer nivel de habilidades del pensamiento y nos proporcionan una idea de cómo el alumno comprende los cosas de manera muy general; las preguntas subsecuentes, de la cuatro a la seis, sólo las contestaron 21, 12 y 12 alumnos, respectivamente, y de acuerdo al mismo autor éstas corresponden al segundo nivel sobre habilidades analíticas que requieren un procesamiento más experto, es decir es algo intermedio entre un procesamiento general y el detallado. Finalmente, las preguntas que van de la siete a la nueve y que fueron contestadas solamente por 17, 10 y 11 alumnos, respectivamente, pertenecen al tercer nivel que corresponde a las habilidades críticas y creativas en un sentido más estricto. Tomando en cuenta estos niveles se observó que las respuestas a los cuestionamientos disminuyeron a medida que se acercaban a la pregunta número 9 pues su complejidad era mayor (Figura 6).

Sánchez (1993) citado en Argüelles y Nofal (S/F) menciona que para desarrollar las habilidades de pensamiento deben ejercitarse los procedimientos hasta adquirir el hábito y aplicarlo de forma natural. También comenta “la concientización de los procedimientos para seguir en la práctica de una habilidad genera habilidades metacognitivas”. El análisis de las bitácoras mostró que 67% de los alumnos fueron capaces de seguir las instrucciones anotadas en la bitácora, pero 33% de los alumnos no mostró tener las habilidades lingüísticas (Guevara, Benítez, Y.; López Hernández A.; García Vargas G.; Delgado S.U. y Hermosillo García A. 2008) que les hubieran permitido seguirlas (Figura 16). Las bitácoras contenían nueve preguntas, las que debían contestar según el orden de aparición, y se les indicó que en el momento en que no tuvieran la respuesta de la pregunta, dejaran pendientes las subsecuentes. A pesar de ello, algunos alumnos saltaron las que desconocían y continuaron contestando el cuestionario.

El análisis del discurso se hizo identificando las ideas negativas y positivas implícitas en cada respuesta (Figura 7). Las menciones positivas se presentaron en todas las respuestas, en cuanto a las menciones negativas éstas resaltan en las respuestas a las preguntas 1, 2 y 4, con tres, diez y doce menciones, respectivamente, predominando los comentarios sobre la necesidad de que hubiera más disciplina y orden en el salón de clases. Esto se explica porque en algunas ocasiones lo jóvenes no traían los materiales necesarios para trabajar, y pese a que el trabajo era en equipo, distraían a los demás compañeros de los otros equipos.

### **Actividades realizadas en clase.**

Durante la estrategia se realizaron actividades con el propósito de reforzar lo visto en clase (mapa conceptual) y que los motivara a trabajar en equipo (maqueta, collage, manualidades, separación de desechos, elaboración de composta). En la segunda ocasión que se les pidió

que realizaran mapas, collage y maqueta el porcentaje de alumnos que participó fue mayor y mostraron entusiasmo por hacerlas (Figura 8); se asume que esto fue originado por la motivación de mejorar su calificación y por lo novedoso, pues ellos lo manifestaron ampliamente. Lo anterior contrasta con las actividades que hicieron una sola vez, de elaboración de botes para separar desechos orgánicos e inorgánicos, la colecta de desechos orgánicos<sup>9</sup> para la composta y la del tetra pak donde la participación fue sólo de 24, 32 y 68%, respectivamente.

Una actividad que también hicieron una sola vez, pero con éxito, fue la de rompecabezas. Esto se debió posiblemente a que la profesora llevó todos los materiales, el curso había avanzado y los equipos habían aprendido a trabajar colaborativamente.

El análisis cualitativo del discurso se realizó con el ATLAS.ti, que es un programa amplio y flexible y sirve para realizar análisis estadísticos, de manera rápida y eficiente, así como presentar un administrador de datos en un entorno gráfico (Silva 1998; Salafranca, Sierras, Núñez, Solanas y Leiva 2005). El análisis de las 30 cartas implicó construir nueve categorías con sus respectivas sub divisiones (Figura 11). De este análisis (Tabla V) se desprendió que las categorías más interesantes fueron destino (Figura 12), beneficios (Figura 13), desventajas (Figura 14) y actitud (Figura 15). El destino hacia donde dirigieron sus cartas, indicaba si los jóvenes habían empleado tiempo para investigar y corroborar cuáles eran los destinos o regiones más pobres de México, que son los estados de Chiapas, Guerrero, Puebla y Oaxaca, y dirigir su carta a esos estados; contrario a lo esperado solo 13 cartas fueron dirigidas a estos lugares, excepto Puebla, las otras 8 cartas se destinaron a lugares donde la pobreza es menor. Los beneficios que a juicio de los alumnos sobresalieron fueron: económico, ambiental, práctico y ahorro de agua. Esto va de acuerdo con la intención del proceso enseñanza-aprendizaje que pretendía que conocieran ecotecnias económicas, que resolvieran problemas ambientales y que no fueran complicadas. Además, se hizo hincapié durante la estrategia sobre la importancia de ahorrar agua con dos ecotecnias: Captador de Agua de Lluvia y Baño Seco, reforzando lo que aprendieron de la Cuenca del Valle de México.

Las menciones sobre las desventajas de las ecotecnias fueron ocho y se centraron principalmente en que algunas eran costosas (3) y no tan amigables al ambiente (3). Esto es real ya que construirlas, excepto la composta y la Estufa de Aserrín, implica un gasto; además, la Estufa de Aserrín produce mucho humo. En cuanto a lo positivo o negativo de las ecotecnias el discurso se mostró a favor de ellas con 17 menciones positivas, lo cual demuestra que la estrategia tuvo un impacto, en pro del ambiente, en algunos alumnos. Evidencia de esto son los fragmentos de las cartas que se tomaron de algunos de ellos, el alumno #2 explicó qué es una ecotecnia y su utilidad; el #15 plasmó la reflexión que hizo al comprender el impacto que tienen sus acciones al tirar la basura en la calle, el #18 reflejó la importancia de la ecotecnia, sus beneficios para la salud, además redactó una frase donde invita al cambio para salvar el planeta. El #19 tenía una idea muy general del concepto, sin embargo, la utilidad y beneficio de la ecotecnia la enfocó hacia el cuidado del ambiente. El alumno #26 hizo una reflexión de la utilidad que tendría la ecotecnia para la región a la que destinó su carta (Chiapas), y de acuerdo a su punto de vista él consideró que no les servirá, ya que ellos no sufren de escasez de agua y adicional a esto menciona que es muy costosa.

En la dinámica en la que la profesora tiró basura en el aula de clase, ninguno de los alumnos mostró un comportamiento favorable hacia levantarla del suelo, al contrario, unos la

---

<sup>9</sup> La mayoría de los alumnos manifestaron lo incómodo y penoso que sería traer los desechos en el microbús, pues esto generaría mal olor, ya que muchos de ellos tardan en trasladarse a la escuela de 30 a 60 minutos.



patearon, otro intentó quitarle la tapa rosca a un envase con los pies (tardándose unos minutos) y otros hicieron caso omiso de la misma. Posteriormente, la profesora manifestó la intención de esa actividad, que era valorar si tenían una actitud positiva hacia ella, y su sorpresa ante la abulia de los alumnos. Sin embargo, un alumno se levantó de su lugar y levantó la basura. Esto coincide con lo reportado por Hernández y Jiménez (2010) donde indican que los funcionarios del Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC) en Costa Rica, a los que se les realizaron una evaluación similar (tipo Likert) y mostraron algunos valores ambientales, sensibilidad y actitudes positivas hacia el ambiente, pero también comportamientos no favorables con éste.

### Exposiciones de las ecotecnias prototipo

La coevaluación es importante porque como mencionan Somervell, 1993 y Topping, 1998, citado en Álvarez (2008) “A diferencia de otras formas de evaluar en las que también se toman en cuenta las valoraciones de los estudiantes, como la autoevaluación y la evaluación entre iguales, en la coevaluación el docente comparte la responsabilidad de esta tarea con el estudiante. Por lo que rasgo distintivo de la coevaluación es que involucra activamente a los estudiantes en la toma de decisiones para la evaluación. Docentes y estudiantes, ambas partes interactúan para alcanzar el objetivo compartido de desarrollar una evaluación consensuada”

Por lo anterior, en la coevaluación que hicieron los alumnos acerca de las habilidades que expresaron sus compañeros en las exposiciones se mostró que para ellos la habilidad intelectual con mayor calificación fue el contenido; por el contrario, la evaluación de la profesora que obtuvo mayor calificación fue la de creatividad. Se propone que para ellos los contenidos fueron novedosos e interesantes, en tanto que para la profesora fue una sorpresa la creatividad de los participantes.

Los valores bajos en organización y coherencia, así como responsabilidad, obtenidos con la coevaluación de los alumnos, contrasta con el valor más bajo otorgado por la evaluación de la profesora, que fue la ortografía. Esto seguramente porque las habilidades evaluadas por ellos fueron más evidentes, porque sabían quiénes habían cooperado con el equipo, mientras que la mala ortografía fue evidente para la profesora. Aun cuando los promedios generales de las evaluaciones de los alumnos (coevaluación =  $8.86 \pm 1.46$ ) y profesora ( $8.04 \pm 1.27$ ) “no son muy diferentes”, la desviación estándar fue ligeramente mayor en la primera porque en varias ocasiones las calificaciones que asignaron los alumnos eran de diez en todos los rubros.

El interés de tres alumnos para participar en la segunda exposición durante el Día Mundial del Medio Ambiente en la FES Iztacala, UNAM (Figura 18), fue una grata sorpresa porque manejaron la información de manera correcta, fueron abiertos, comunicativos y claros, además de presentarse en tiempo y forma, con todos los elementos necesarios para hacerlo. La tercera exposición en el COBACH contó con la participación de todo el grupo (Figura 19), se pudo observar una buena integración por equipos, además los alumnos mostraron que tenían las bases para dar la información adecuadamente sobre la ecotecnia, aunado a esto mostraron iniciativa al estar colocando los stands y sobre todo manifestaron una actitud activa y responsable pese a las condiciones climáticas (lluvia intensa). Todo lo anterior, demostró que la estrategia aplicada logró sus objetivos exitosamente en al menos tres alumnos.

## Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP

El análisis del discurso del cuestionario sobre ABP mostró que esta estrategia fue más aceptada que la enseñanza tradicional o la mezcla de éstas (Figura 20). Las razones fueron principalmente que con el ABP mejoraron su aprendizaje y fueron protagonistas del mismo (Figura 21). La pregunta 4b sobre por qué consideras que el ABP sería apropiado para otros cursos, las razones fueron principalmente: porque se requiere de un mayor esfuerzo, porque se aprende mejor y porque veríamos el impacto real, así como nos hace responsables (Figura 22). A la pregunta de si les gustaba trabajar en equipo, y a pesar de la resistencia inicial, la mayoría respondió que sí (Figura 23), lo cual se pudo observar en el proceso de la investigación de las ecotecnias así como en las exposiciones pues los equipos ya se veían bien conformados, estructurados y adaptados, este proceso tardó un poco ya que el grupo estaba conformado por alumnos que venían de diferentes grupos lo que dificultó su adaptación a la hora de conformar los equipos. Lo anterior coincide con lo reportado por Novales (2010) donde los alumnos aceptaron el ABP de manera favorable, así como la importancia de invertir tiempo extra en la revisión de artículos que favorezcan el aprendizaje. En este mismo sentido también coincide lo que reporta Mercado (2013), donde destaca que la estrategia contribuye al trabajo en equipo, refuerza y potencia habilidades y capacidades.

Con respecto a las actitudes positivas, la pregunta 12 que implicaba si podrían hacer suya la preocupación por minimizar los problemas ambientales (Figura 24) respondieron en su mayoría que reutilizarían materiales y harían difusión de las ecotecnias que aprendieron y cuidarían el agua. Todo esto coincide con los propósitos de aprendizaje porque para hacer las ecotecnias reutilizaron materiales, participaron en exposiciones y les preocupó el ahorro del agua. Igualmente coincide con lo apuntado por Cilley (2008) en cuanto a las acciones específicas que realizarían los jóvenes a favor del medioambiente, principalmente son: el reciclado y la generación de menos basura, utilizar menos agua y al uso de menos energía.

Finalmente en relación a lo conceptual se contempló con la pregunta 13 sobre ¿Qué es una ecotecnia? el 95% por ciento estuvo en el rango de bueno a excelente ya que por lo menos manejaron un punto del concepto básico (Figura 25). Sobre esto Ríos (2009) menciona que el ABP provee de mejores actitudes ante problemas y conceptos difíciles.

Finalmente en relación a los contenidos declarativos, la Dirección de Planeación Académica del COBACH, en la asignatura de Ecología “El cuidado del ambiente” del bloque II tiene como Núcleo Temático contenidos relacionados con el desarrollo sustentable como: fuentes alternativas, conservación del ambiente, políticas y legislación sobre el uso de los servicios, educación y cultura ambiental. Por lo que el presente trabajo se consideraron algunos de estos conceptos incidiendo principalmente en: ecotecnia (fuente alternativa), deterioro ambiental, reutilización, composta, desechos orgánicos e inorgánicos, escasez del agua, contaminación, urbanización, problemas ambientales, basura y cuenca como lo demuestran los resultados discutidos anteriormente.

## CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DEL ABP TEÓRICO Y DEL ABP APLICADO

En el capítulo de Método se describió la propuesta teórica del ABP y del ABP aplicado en este trabajo (Tabla II). En ella se pueden observar algunas diferencias, que se debieron a la extensión de la estrategia y a las características del escenario problema inicial. Es importante recalcar que los pasos sugeridos por Morales y Landa (2004) fueron “básicos” para conducir esta estrategia, los cuales se representaron con los números del 1 al 8 y

constan de lo siguiente: 1. Leer y analizar el escenario problema; 2. Realizar una lluvia de ideas; 3. Hacer una lista de aquello que se conoce; 4. Hacer una lista de aquello que se desconoce; 5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema; 6. Definir el problema; 7. Obtener información y 8. Presentar resultados. Sin embargo la realidad hizo que el ABP aplicado en este trabajo constara de 14 pasos, identificados con los números 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, los cuales que se adaptaron a las características del grupo y a la dinámica de trabajo.

De acuerdo a lo anterior fue importante considerar el punto **1.1 Introducción al ABP** debido a que el grupo no conocía y tampoco había escuchado de la estrategia ABP, por lo que se les pidió que investigaran sobre lo que era este método; posteriormente se realizó una lluvia de ideas para conocer sus opiniones y saber quiénes habían buscado la información detectando que máximo seis alumnos realizaron la investigación.

El punto **1.2 Leer y analizar el escenario**, se llevó al cabo proporcionando a cada alumno una copia del escenario problema inicial (Anexo 5) que fue leído individualmente; enseguida se incorporó una lluvia de ideas para conocer los distintos puntos de vista de los alumnos y *verificar la comprensión del escenario*, detectando que se desconocían diversos conceptos de la lectura, lo que permitió retomarlos para posteriores clases; fue importante que *entre ellos discutieran* e investigaran los conceptos no conocidos, por lo que estas actividades se pueden incluir en el paso número uno de Morales y Landa (2004).

Posteriormente, se realizó el punto **1.3 Formación de equipos de trabajo** por la afinidad entre ellos por lo que quedaron conformados entre 5 o 6 alumnos, una vez ya listos los equipos se llegó al punto **1.4 Bibliografía sugerida**. Este punto requiere tiempo y dedicación previa por parte del profesor para hacer una selección adecuada de los artículos, documentos etc., que permitan guiar al alumno; con los resultados de ésta, se realizó una lista con la bibliografía adecuada (cuidando que fueran sitios de instituciones educativas o formales) y se entregó por equipo para seguir con la búsqueda y que finalmente llegaran a una posible solución del problema.

En el paso **1.5. Actividades alternativas para aclarar conceptos y motivar la participación** se detectó apatía por parte de los alumnos para buscar e investigar información que ayudara a comprender los conceptos y tener las herramientas para ubicar el escenario sobre los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda; ante ello, se optó por implementar numerosas actividades que se pudieran realizar en el salón o proporcionarles documentos para que ellos los leyeran, se entusiasmaran y que al mismo tiempo pudieran darse cuenta que no era algo tedioso o complicado de encontrar; por ello las actividades en este paso tuvieron el objetivo de ir involucrando a los alumnos en el tema. Entre ellas se les dio a leer un artículo sobre los “Problemas ambientales en la Ciudad de México”. Una vez leído se les pidió que realizaran un mapa conceptual con la información, sin embargo surgió la duda entre ellos de cómo hacer un mapa conceptual; aunque la mayoría de los alumnos no sabían cómo estructurarlo, lo intentaron hacer individualmente y después por equipo, lo que les permitió intercambiar ideas y detectar cuáles eran las dudas, posteriormente se les proporcionó una guía para revisar y por equipo lo volvieron a estructurar hasta que lograron completarlo. Lo favorable de esta actividad fue que los alumnos manifestaron su gusto y satisfacción por haber terminado el mapa conceptual con éxito, ya que esto implicó leer, entender, discutir y plasmar lo entendido de tal forma que todo esto les ayudó a trabajar en equipos, e identificar los problemas ambientales así como definir algunos conceptos no claros.

Otras actividades, en el paso 1.5., que tuvieron mucho éxito fue proyectarles videos y contarles una historia verídica. El primero fue sobre la “Urbanización en México” con duración de 1 minuto y 28 segundos, el cual les permitió conocer un panorama muy general de la situación, el crecimiento de la población y sus consecuencias en la Ciudad de México, para posteriormente hacer una lluvia de ideas y aportar posibles soluciones a estos problemas ambientales. Para reforzar lo visto se utilizó el multimedia titulado “Atlas y Vista de la Cuenca, Valle, Ciudad y Centro de México a Través de los Siglos” lo cual permitió visualizar la Cuenca del Valle de México y sus alteraciones, del año 1350 al 2000, cómo fue la pérdida de agua, suelo, flora y las repercusiones que esto ha tenido en nuestro tiempo. Para los alumnos este multimedia resultó muy atractivo pues les permitió hacer acercamientos interactivos y ubicar las zonas donde viven, así como ver el Centro Histórico. Para aumentar la participación de los alumnos e involucrarlos en su proceso de enseñanza-aprendizaje, se optó por construir la historia de una niña llamada Otilia (comunicación personal) la cual careció durante su infancia y pubertad de apoyo económico para estudiar la primaria: no tenía ni lo básico que era un cuaderno y lápiz, menos uniforme lo que la fue relegando de sus compañeros; aunque sus papás le permitían ir a la escuela no le compraban nada para asistir y al paso del tiempo el profesor le pidió que se retirara porque no podía trabajar. Esta actividad marcó la diferencia entre el antes y después: a partir de ese momento los alumnos empezaron a participar activamente en clase, en las tareas y en el ABP.

En el paso **1.6 Replanteamiento y modificación de la estrategia original** se complementó el problema inicial con las ecotecnias, como alternativas para minimizar los problemas ambientales resultado de la demanda de vivienda, y a partir de este paso se retomaron los pasos de Morales y Landa (2004) los cuales comprenden del **Paso 2.1 al Paso 8**.

## CONCLUSIONES

El análisis de los datos permite concluir que:

1. En el análisis grupal la escala Likert no mostró diferencias significativas, pero sí las preguntas 2, 5, 11 y 38, la cuales arrojaron diferencias significativas.
2. En relación al análisis individual la escala Likert, mostró diferencias significativas en la adquisición de actitudes (cognitivo y conductual), en seis alumnos de 38 quienes podrían impactar a su entorno inmediato.
3. Con respecto a las habilidades de conceptualización (pregunta abierta sobre el problema ambiental más importante a resolver) se logró un cambio conceptual de lo sociopolítico a lo ambiental, teniendo al agua como primera prioridad y la atmósfera como tercera.
4. En la bitácora COL, la habilidad lingüística se vio favorecida con 67%, mientras que en las habilidades del pensamiento solo 62% terminó el tercer nivel, que corresponde a las habilidades críticas y creativas.
5. La estrategia del ABP implicó un proceso gradual de aceptación, el cual finalmente fue admitida, porque de acuerdo con sus discursos: “mejorará su aprendizaje, son protagonistas del mismo, los hizo más responsables y vieron el impacto real, desde el punto de vista ambiental”, aunado a esto consideraron importante “reutilizar y reciclar materiales, difundir las ecotecnias y cuidar el agua”.
6. Los alumnos mostraron algunos valores, sensibilidad y actitudes positivas hacia el ambiente, pero también comportamientos no favorables con éste.
7. Es de suma importancia la tarea del docente en la aplicación del ABP, pues implica que el facilitador sea un líder como persona y en las temáticas abordadas.
8. Al aplicar el ABP en el Colegio de Bachilleres No.1, el BLOQUE II: “Protección del Ambiente” de la asignatura de Ecología los alumnos adquirieron contenidos declarativos, fortalecieron habilidades relacionadas con el tema y manifestaron ser proclives a un cambio de actitudes ante los problemas ambientales.

## REFERENCIAS

Agüero, R.E.; Lugo de Vallín, N. V.; Gavidia, R.V.; Maradei, I. I.; Herrera, K. E. y Pascuzzo, L. C. (S/F). Escalas de Actitud. Recuperado de <http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/DEPARTAMENTOS/cienciasfuncionales/farmacolog%C3%ADa/Acti.pdf>

Álvarez, V. I. (2008). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios: valoración de una experiencia. 22(3):127-140 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/274/27418813008.pdf>

Argüelles, P. D.C. y Nofal, N.G. (S/F) Habilidades de pensamiento. Tomado de: Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo. Recuperado de [http://unipanamericana.edu.co/desercioncero/libro/material\\_descarga/disen%C3%B1o\\_actividades/habilidades\\_de\\_pensamiento.pdf](http://unipanamericana.edu.co/desercioncero/libro/material_descarga/disen%C3%B1o_actividades/habilidades_de_pensamiento.pdf)

Argüelles, P. D.C. (2010). Reseña de “Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo”. Revista Escuela de Administración de negocios, núm. 69, julio-diciembre. pp 209-211 Colombia. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/206/20619966015.pdf>

Ausubel, D P. (1978). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas.

Branda, L. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. En: Aportes para un cambio curricular en Argentina 2001. Jornadas de Cambio Curricular de la Facultad de medicina de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud. Págs. 79-101. Recuperado de [http://www.psico.uniovi.es/fac\\_psicologia/paginas\\_eees/Adaptacion\\_de\\_profesorado/metodos\\_docentes/aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas\\_aulafutura.pdf](http://www.psico.uniovi.es/fac_psicologia/paginas_eees/Adaptacion_de_profesorado/metodos_docentes/aprendizaje_basado_en_problemas_aulafutura.pdf)

Bazán, L. J. J. (2006). Orientación y sentido de las áreas del plan de estudios actualizado. UNAM. Colegio de Ciencias y Humanidades. Recuperado de [http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/planestudios/S\\_O\\_%20Area\\_C\\_Experimentales.pdf](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/planestudios/S_O_%20Area_C_Experimentales.pdf)

Becerra Rodríguez Fernando Diego (2014). Estrategia de aprendizaje basado en problemas para aprender circuitos eléctricos. Innovación Educativa, ISSN: 1665-2673 14 (64): 73-100. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria IPN. Universidad Pedagógica, Colombia. Recuperado de <http://www.innovacion.ipn.mx/Revistas/Documents/Revistas%202013/innovaci%C3%B3n-Educativa-64/7Estrategia-de-aprendizaje-basado-en-problemas64.pdf>

Cabanzo, C.C.J. (2009).Ocio y Tiempo libre: una aproximación a sus representaciones y percepciones en la Universidad Pedagógica Nacional. 53 pp. Versión en línea. Recuperado de [http://www.pedagogica.edu.co/observatoriobienestar/docs/OCIO\\_Y\\_TIEMPO\\_LIBRE.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/observatoriobienestar/docs/OCIO_Y_TIEMPO_LIBRE.pdf)

Campiran, S. A.F., Guevara, Sánchez (comps). (2000). Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo, Universidad veracruzana. Las habilidades de pensamiento en la perspectiva de las Competencias. Cap. 3. Recuperado de



[http://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/422\\_Campiran\\_hp\\_comp\\_Cap3.pdf](http://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/422_Campiran_hp_comp_Cap3.pdf)

Castañeda, S.K.P. (2013). ABP: Una metodología para el desempeño del trabajo odontológico. (Tesis de Licenciatura en Cirujano Dentista, UNAM, México). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704619/Index.html>

Cañedo, R. J.E. (2011). Comparación del método tradicional y el método de aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de la psicofarmacología. (Tesis de Posgrado en Psiquiatría UNAM, Facultad de medicina, C.U México). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptb2010/agosto/0660784/Index.html>

Ceballos, A. (2004) La escuela tradicional. Universidad Abierta, 1-11. Recuperado de [http://www.uhu.es/36102/trabajos\\_alumnos/pt1\\_11\\_12/biblioteca/2historia\\_educacion/esc\\_nueva/escuela\\_tradicional\\_vs\\_nueva.pdf](http://www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_11_12/biblioteca/2historia_educacion/esc_nueva/escuela_tradicional_vs_nueva.pdf).

Cilley, C. (2008). Los adolescentes y el medio ambiente. Quinto Informe. Estudio “La voz de la nueva generación”. Universidad de Palermo, (S/F). 1-9. Recuperado de [http://www.palermo.edu/economicas/pdf\\_economicas/adolescentes\\_medio\\_ambiente\\_tns.pdf](http://www.palermo.edu/economicas/pdf_economicas/adolescentes_medio_ambiente_tns.pdf).

Colegio de Bachilleres (COBACH) (2011). Modelo Académico. Secretaría General. Dirección de planeación académica. Recuperado de [http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma\\_curricular/Documentos/MODELO\\_ACADEMICO.pdf](http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma_curricular/Documentos/MODELO_ACADEMICO.pdf)

Colegio de Bachilleres (COBACH) (2011). Ecología, El cuidado del ambiente. Secretaría General. Dirección de planeación académica. Recuperado de [http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma\\_curricular/Documentos/cuartosemestre2012/Ecologia.pdf](http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma_curricular/Documentos/cuartosemestre2012/Ecologia.pdf)

De la Fuente, J. R. (2007). Enlista De la Fuente los cuatro problemas de la educación media. El Universal México. Versión en línea. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/notas/442963.html>.

Díaz, B. F. y Rojas G. H (1997). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill Interamericana. Capítulo 2: Constructivismo y Aprendizaje Significativo. El aprendizaje de diversos contenidos curriculares. Recuperado de <http://www.slideshare.net/fleonb/contenidos-conc-proced-y-actitud-diaz-barriga>

Díaz, B, A. (2005). El docente y los programas escolares, lo institucional y lo didáctico. Centro de estudios sobre la Universidad (CESU), de la UNAM. Recuperado de <http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/gt-en/acuerdos/subcomisiones/RC/17-19Ene2011/material/EI%20Docente%20y%20los%20Programas%20Escolares.pdf>

DOF (2012). Diario Oficial de la Federación, 9 de febrero de 2012, Primera Sección, Secretaría de Educación Pública. DECRETO por el que se declara reformado el párrafo primero; el inciso c) de la fracción II y la fracción V del artículo 3o., y la fracción I del artículo 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Obligatoriedad de la Educación Media Superior).



Esquivel Y. (2012). Química, matemáticas, física e inglés materias más reprobadas en UAEM. Tres PM. Recuperado de <http://www.trespm.com.mx/index.php/deportes/informacion-general-2/2448-2012-02-10-21-00-20>.

Fernández, M.M. (2002) Políticas socialdemócratas de igualdad de oportunidades educativas: las experiencias de González y Mitterrand. *Revista Española de Ciencia Política* 7, 39-65.

Flores, G. R. (2010). Efecto en el rendimiento académico en residentes de pediatría de primer año con la estrategia educativa de aprendizaje basado en problemas. (Tesis de Especialidad, UNAM. México). Recuperado de: <http://132.248.9.195/ptb2010/octubre/0662634/Index.html>

Galvao F. Tais, Silva T. Marcus, Neiva S. Celiane, Ribeiro M. Laura y Pereira G. Mauricio (2014). Problem-Based Learning in Pharmaceutical Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. Faculty of medicine, University of Brasilia. Brazil. 1-7, doi:10.1155/2014/578382 Recuperado de <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/578382/abs/>

García, C. R.I; Saumell, N. Y; García, C. M.E. y Harteman, A. O. (2009). Modificación de conocimientos sobre medio ambiente en jóvenes del Laboratorio de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales. *MEDISAN*. 13 (5). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192009000500009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192009000500009).

Gaspar, C. N.A. (2011). El aprendizaje basado en problemas (ABP) aplicado a la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria. (Tesis de Licenciatura en Psicología, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala Edo Méx.). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptb2011/septiembre/0673075/Index.html>

Gharechahi Maryam, Zarei Mina y Javidi Maryam (2014). Evaluation of Students' Opinion about Seminars Conducted with Problem Based Learning Method in Endodontics Department of Mashhad Dental School. *Future of Medical Education Journal*, 4:1-2. Universidad of Medical Sciences, Mashhad, Iran Recuperado de: [http://fmej.mums.ac.ir/article\\_2319\\_414.html](http://fmej.mums.ac.ir/article_2319_414.html)

(Guevara, Benítez, Y.; López Hernández A.; García Vargas G.; Delgado S.U. y Hermsillo García A. 2008). Nivel de escritura en alumnos de primer grado, de estrato sociocultural bajo. *Perfiles educativos*. 30(121): 41-62

Hernández, M. C. (2006). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza de la biología. (Tesina de Licenciatura, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala Edo Méx. Recuperado de <http://132.248.9.195/pd2007/0610222/Index.html>

Hernández, L. (2014). Aumenta demanda para ingreso a bachillerato. *Excelsior*. Recuperado de <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2013/12/04/932058>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2011) Informativo Oportuno. Conociendo...nos todos. 1 (1):4 pp. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/Articulos/sociodemograficas/mexico-jovenes.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2011) Perspectiva estadística México. 99 pp. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-mex.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2014). Censo de población y vivienda. México. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV\\_11.a.sp](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/SCGPV_11.a.sp)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (S/F). Cuéntame México. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/default.aspx>

INJUVE, (2010) Juventud en Cifras. Ocio y Tiempo Libre. Recuperado de <http://www.injuve.es/sites/default/files/JCifras-Ocio-Dic2010.pdf>.

Insurgentes, La Voz de México (2014). Autoridades actualizan programa de estudios de CCH en documento de 12 puntos. Recuperado de <http://www.vozinsurgentes.com/2013/02/05/autoridades-actualizan-programa-de-estudios-de-cch-en-documento-de-12-puntos/>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), (2008). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Recuperado de <http://www.ub.es/mercanti/abp.pdf>.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), (2010). Investigación e innovación educativa. Centro virtual de Técnicas Didácticas. Recuperado de [http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/historia.htm](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/historia.htm)

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), (S/F). Las técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del TEC de Monterrey. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del sistema. Vicerrectoría Académica. Recuperado de [http://www.ehu.es/contenidos/informacion/magisbilbo\\_nuevo\\_plan/es\\_ikasketa/adjuntos/an\\_exo%20ABP.pdf](http://www.ehu.es/contenidos/informacion/magisbilbo_nuevo_plan/es_ikasketa/adjuntos/an_exo%20ABP.pdf)

Jofré M. Cecilia y Conteras H. Fernando (2013). Implementación de la Metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en Estudiantes de Primer año de la Carrera de Educación Diferencial. *Redalyc.org* 39 (1): 99-113 Universidad Austral de Chile. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1735/173528596005.pdf>

LCE (2003) Enseñanza contextual de matemática. Piedra angular de cambio de paradigmas. *Leading Change in Education* Cord Communications, Inc., 1-34. Recuperado de <http://www.cord.org/uploadedfiles/Ensenanza%20Contextual%20de%20Matematica.pdf>.

Llorens, M. J. A. (2010). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el cambio metodológico en los trabajos de laboratorio. *Quim. Nova* 33(4): 994-999.

Martínez, V. M.L. y Cravioto M. A. (1998). El aprendizaje basado en problemas. Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. Recuperado de <http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=el-aprendizaje-basado-en-problemas>

Martínez, N. (2011). Crece la demanda de jóvenes por bachillerato en la UNAM. El universal. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/186601.html>.

Martyn Julie, Terwijn Ruth, Kek Y.C.A. Megan y Huijser Henk (2014). Exploring the relationships between teaching, approaches to learning and critical thinking in a problem-based learning foundation nursing course. doi:10.1016/j.nedt.2013.04.023 Recuperate of <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691713001603>

Mclean Michelle, Brazil Victoria y Johnson Patricia (2014). How we “breathed life” into problem-based learning cases using a mobile application. Bond University, Australia. Recuperado de <http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.3109/0142159X.2014.886771>

Mercado, R. M.D.L. (2013). Estudio exploratorio sobre el fortalecimiento y competencias lógicas genéricas en los alumnos del CCH en la materia de administración a través de la metodología ABP centrada en el proceso administrativo. (Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior en Ciencias Sociales, UNAM, México). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0705602/Index.html>

Ministerio de Educación (2012). 104 propuestas para mejorar la educación, 1-5. Recuperado de <http://noticias.universia.es/vida-niversitaria/noticia/2010/01/29/655763/104-propuestas-mejorar-ed>

Miranda, B. P. (S/F). Tema. 9. Habilidades, destrezas y tareas motrices. Concepto, Análisis y clasificación. Actividades para su desarrollo. Aula abierta de Canarias. Pág.8. Recuperado de <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1JDH81TZL-22ZWBJ7-22QJP/Habilidades%20motrices.pdf>

Molina, M. I. T.; Fernández Carballido, A.; Pastoriza Abal, P.; Bravo Osuna, I.; Herrero Vanrell, R. et al. (2008) Aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) a la operación básica de evaporación. *Edusfarm*. 3, 1-7.

Morales, B. P. y Landa, F.V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria* 13, 145-157. Recuperado de [http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf](http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf).

Muñoz Justicia M. (2004). Análisis cualitativo de datos textuales con ATLAS. Ti 5. Universidad Autónoma de Barcelona. Versión 3.03, 118.

Novales, C. J.J.R. (2010). Asociación del desempeño académico y la aceptación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de medicina. (Tesis de Maestría, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala Edo. Méx. Recuperado de <http://132.248.9.195/ptb2011/marzo/0667320/Index.html>

OCE, (2011). Perspectivas de la educación media superior (a finales del sexenio). IISUE, UNAM. Recuperado de [http://www.observatorio.org/comunicados/EducDebate40\\_PerspectivasEducacionMediaSuperior.html](http://www.observatorio.org/comunicados/EducDebate40_PerspectivasEducacionMediaSuperior.html)

Palacios, N. M. E. y Paz, R. M. P. (2006) Aprendizaje basado en problemas: una experiencia en la enseñanza de la salud en el trabajo. *Rev. Fac. Med. UNAM*. 49 (4), 1-4. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2006/un064e.pdf>

Pantoja, C. J.C. (2008). El aprendizaje basado en problemas (ABP): una alternativa en la enseñanza de la selección natural en el CCH. Tesis de Maestría en Docencia para la Educación media Superior, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala Edo. Méx. Recuperado de <http://132.248.9.195/pd2008/0626472/Index.html>

Profesores de matemáticas de la UPSLP, (2004). La forma tradicional de enseñanza. Matemáticas, terror de alumnos. Facultad de Ciencias de la UASLP (FC-UASLP) y de la sociedad potosina de Física (SPF). Recuperado de <http://galia.fc.uaslp.mx/~uragani/cam/quid/quid%2011.pdf>

Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO (PHI) y Fundación del Proyecto WET Internacional (2007). Agua y Educación. Guía General para Docentes de las Américas y el Caribe. 210p.

Programas de Estudio de Biología I a IV. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales. Recuperado de [http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan\\_estudio/mapa\\_biologia.pdf](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf)

Propuesta didáctica. Capítulo 7. Buen uso del tiempo libre. Recuperado de <http://www.misclaneajoven.es/pdfs/c7/documento2.pdf>.

Real Academia Española. Diccionario de la Lengua española (DRAE) Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=habilidad>

Recio Ramírez María de los Ángeles (2013). El aprendizaje basado en la resolución de problemas: una experiencia práctica. Docencia y Derecho, Revista para la docencia jurídica universitaria. (7) Universidad de Córdoba. Recuperado de [http://www.uco.es/docencia\\_derecho/index.php/reduca/article/viewFile/77/102](http://www.uco.es/docencia_derecho/index.php/reduca/article/viewFile/77/102)

Ríos, Z. E. (2009). Aprendizaje basado en problemas, elaboración y validación de casos para la enseñanza-aprendizaje de genética en educación media superior. (Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Biología), UNAM, Facultad de Ciencias, C.U, México). Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2009/noviembre/0651398/Index.html>

Romagnoli, C. y Gallardo, G. (Sin fecha). Alianza efectiva familia escuela: para promover el desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes. Valoras UC, 12. Recuperado de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0037/File/Directores/23%20si%20Alianza%20Familia%20Escuela.pdf>.

Romero Medina, A. y García Sevilla, J. (2008). La elaboración de problemas ABP. En: J. García Sevilla (Coord.). *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. (37-55). Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia. I.S.B.N.: 978-84-8371-778-3. Recuperado de: <http://www.um.es/docencia/agustinr/ie/prodcien/05-2008-capli-ElabProbl.pdf>

Rubio, R. J.C. (2010). Diseño de material didáctico mediante el modelo de aprendizaje basado en problemas para el tema: expresión genética y variación. (Tesis de Maestría en Docencia para la Educación media Superior (Biología), UNAM, Facultad de

Estudios Superiores Iztacala Edo Méx. Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2010/abril/0656567/Index.html>

Sadlo, Gaynor (2014). Using problem-based learning during student placements to embed theory in practice. The Higher Education Academy 2:6-19. University of Brighton, UK Recuperado de: <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/pdfplus/10.11120/pblh.2014.00029>

Saéz de Cámara Oleaga Estibatiz, Guisasola Aranzabal Jenaro y Garmendia Mujika Mikel (2013). Implementación y resultados obtenidos en una propuesta de Aprendizaje Basado en problemas en el Grado de Ingeniería Ambiental. Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria.11: 85-112 Recuperado de [http://red-u.net/redu/documentos/vol12\\_n1\\_completo.pdf](http://red-u.net/redu/documentos/vol12_n1_completo.pdf)

Salafranca, C. L., Sierra, O. V., Solanas, P. A. y Leiva, U. D. (2005). Análisis Estadístico mediante aplicaciones informáticas. SPSS, STATGRAPHICS, MINITAB Y EXCEL. 272 pág. Recuperado de [http://books.google.es/books?id=d5JQcLU1QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=d5JQcLU1QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Savery, J. R. (2006). *Overview of Problem-based learning* Recuperado de <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=ijpb>

Secretaría de Educación Pública (SEP) (2008) Perspectiva de la juventud en México. Instituto Mexicano de la Juventud. Recuperado de <http://cendoc.imjuventud.gob.mx/investigacion/docs/Perspectiva%20de%20la%20juventud%20en%20M%C3%A9xico.pdf>

Sesento, G. L. y Palmerín, C. M. (2009). Evaluación por competencias en el nivel medio superior. Colegio Primitivo Nacional de San Nicolás de Hidalgo, 9-31.

Silva, R. A. 1998. La investigación asistida por computadora en las ciencias sociales y de la salud. Universidad Nacional Autónoma de México. Pág.347.

Strand C. Virginia, Abramovitz Robert, Layne M. Christopher, Robinson Howard y Way Ineke (2014). Meeting the Critical Need for Trauma Education in Social Work: A Problem-Based Learning Approach. Journal of Social Work Education, 50:120-135. Universidad de Fordham USA. Doi: 10.1080/10437797.2014.856235 Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10437797.2014.856235>

Téllez, F. A. (2010). Secuencias didácticas ABP para principios de la dinámica y leyes de Newton en Bachillerato. Tesis de Maestría en Ciencias en Física Educativa. Instituto Politécnico Nacional.

Tenti, F. E. (2002). Algunas dimensiones de la profesionalización de los docentes. Educación para todos. Revista PRELAC Pp.85-103. Recuperado de [http://www.oei.es/docentes/articulos/algunas\\_dimensiones\\_profesionalizacion\\_docentes\\_representaciones\\_temas\\_agenda\\_politica\\_tenti.pdf](http://www.oei.es/docentes/articulos/algunas_dimensiones_profesionalizacion_docentes_representaciones_temas_agenda_politica_tenti.pdf)

Tesis UNAM (2014). Versión en línea. Recuperado de <http://tesis.unam.mx/F>,



Toro, B. S. (2008). Propuesta de una educación ambiental en el bachillerato con un enfoque ético-moral. (Tesis de Maestría, UNAM, Facultad de Ciencias, C.U, México) Recuperado de <http://132.248.9.195/ptd2008/agosto/0630777/Index.html>

Torres, S. M. I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare XIV(1)*, Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419012>

Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2013). Relación por centro (educativo) de las cinco materias más reprobadas durante los últimos cinco semestres de 2010 a 2012. Versión en línea. [http://www.uaa.mx/transparencia/estadistica/junio\\_2013/1-5%20materias%20mas%20reprobadas%20ok.pdf](http://www.uaa.mx/transparencia/estadistica/junio_2013/1-5%20materias%20mas%20reprobadas%20ok.pdf).

UPM (2008). Servicios de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, Aprendizaje basado en problemas, Recuperado de 1-14.

Valdés, M. N. (2007). Elaboración y validación de casos de aprendizaje basado en problemas (ABP) para el programa de biología de educación media superior de la UNAM. (Tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, UNAM, Facultad de Ciencias C.U. México). Recuperado de <http://132.248.9.195/pd2007/0619875/Index.html>

Vázquez, H. D. (2008). Problemas más frecuentes en estudiantes de bachillerato. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de maestría en investigación educativa.

Vega Fernando, Portillo Esmeralda, Cano Mercedes y Navarrete Benito (2014). Experiencias de aprendizajes en Ingeniería Química: diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a escala laboratorio mediante el ABP. Universidad de Sevilla, Dpto. de Ingeniería Química y Ambiental, Escuela Técnica Superior de Ingeniería. 7(1), 13-22. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v7n1/art03.pdf>

Verde Trujillo Yuriet, Cañas Louzau Tomás y López Padrón Alexander (2013). El aprendizaje basado en problemas en la apreciación de las artes plásticas. *Arquitectura y Urbanismo*. 34 (2):124-130. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/au/v34n2/au110213.pdf>

Villa, L. L. (2007). La Educación Media Superior ¿igualdad de oportunidades? *Revista de la Educación Superior*. XXXIV (1), No. 141, 93-110.

Yoon Heojeong, Woo Ja Ae, Treagust David y Chandrasegaran AL. (2014). The Efficacy of Problem-based Learning in an Analytical Laboratory Course for Pre-service Chemistry

Teachers. *International Journal of Science Education*, 36(1) 79-102. doi: 10.1080/09500693.2012.727041 Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09500693.2012.727041>



## ANEXOS

### ANEXO 1. Cuestionario para el Diagnóstico Socioeconómico

Hola, la siguiente información es solo de carácter informativo y no será divulgada de forma individual, ni será utilizada fuera de los fines académicos que persigue el proyecto.

- ¡Gracias por tu participación! Sobrenombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_
1. Edad: años \_\_\_\_\_ y meses cumplidos \_\_\_\_\_
  2. Género: masculino \_\_\_\_\_ femenino \_\_\_\_\_.
  3. ¿Dónde vives? Colonia \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_
  4. Vives en: casa propia ( ) departamento propio ( ) edif. ( ) vecindad ( ) rentada ( ) otro ( )
  5. ¿Tu casa tiene jardín? si ( ) no ( )
  6. ¿Cuántas personas integran tu núcleo familiar? \_\_\_\_\_
  7. ¿Y quiénes lo integran? Papá ( ) Mamá ( ) Hermanos(as) ( ) abuela(s) ( ) abuelo(s) ( ) tíos ( ) otros \_\_\_\_\_
  8. ¿Cuántas materias has reprobado en el bachillerato? \_\_\_\_\_
  9. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_
  10. ¿Tu casa cuenta con servicio de agua entubada? Sí ( ) no ( ) ¿Cómo obtienen éste recurso? \_\_\_\_\_
  11. El servicio de agua potable en tu casa es: regular ( ) cotidiana ( ) escaso ( )
  12. ¿Tus padres estudiaron? No ( ) sí ( ) (especifica hasta qué nivel o especialidad) Mamá \_\_\_\_\_ Papá \_\_\_\_\_
  13. ¿Trabajan tus padres? Sí ( ) NO ( ) ¿En qué trabajan? Mamá \_\_\_\_\_ Papá \_\_\_\_\_
  14. ¿Cómo te transportas a la escuela? Caminando ( ) Te traen en auto particular ( ) Vienes en transporte público ( ) Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  15. ¿Cuánto tiempo haces para transportarte de tu casa a la escuela? \_\_\_\_ Hora, \_\_\_\_ min.
  16. ¿Trabajas? No ( ) Sí ( ) Menciona tu actividad: \_\_\_\_\_  
Horario de trabajo: \_\_\_\_\_ Salario mensual: \_\_\_\_\_
  17. ¿Prácticas algún deporte? No ( ) Sí ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
¿Dónde lo practicas? \_\_\_\_\_ ¿Con qué frecuencia lo haces? \_\_\_\_\_
  18. ¿Qué actividades de ocio prefieres realizar en tu tiempo libre? \_\_\_\_\_
  19. ¿Tienes cuarto propio? Sí ( ) No ( ) ¿Con quién lo compartes? \_\_\_\_\_
  20. De los siguientes servicios, señala sólo aquellos con los que cuentas en tu casa  
a) Computadora personal ( ) b) Conexión a internet ( ) c) Drenaje ( )  
d) Reproductor de DVD ( ) e) Horno de microondas ( ) f) Horno eléctrico ( )  
g) Juegos de Video ( ) h) Radio y/o reproductor de música con caseteras y/o con CD ( )  
i) Refrigerador ( ) j) Televisión ( ) k) Tina o jacuzzi ( )  
l) Alberca ( ) m) Teléfono de línea ( ) n) Luz ( )  
o) Alumbrado público ( ) p) Recolección de basura ( ) q) Barrido de calles ( )
  21. ¿Esta institución fue tu primera opción para ingresar? Sí ( ) No ( )
  22. ¿Cuál fue tu primera opción? \_\_\_\_\_ ¿Esta institución qué número ocupó? \_\_\_\_\_
  23. ¿Te gusta venir a la escuela? Sí ( ) No ( ) ¿Por qué razón? \_\_\_\_\_
  24. Si pudieras elegir hacer otra cosa en vez de estudiar ¿Qué harías? \_\_\_\_\_

¡MUCHAS GRACIAS!

## ANEXO 2. Cuestionario pre y post test tipo Likert

HOLA. QUEREMOS CONOCER TU OPINIÓN ACERCA DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES COMO RESULTADO DE LA DEMANDA DE VIVIENDA. DE ANTEMANO TE DAMOS LAS GRACIAS.

¿CUÁL ES TU SOBRENOMBRE? \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: COLOCA UNA X EN EL ESPACIO DE TU PREFERENCIA.

	Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. Participar en campañas de limpieza contribuye a mejorar tu calidad de vida.					
2. Añadir composta perjudica a las plantas.					
3. Tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la contaminación es parte de mi responsabilidad					
4. Utilizar agua tratada en parques y fuentes contribuye a ahorrar agua potable.					
5. La escasez futura de agua es un invento del gobierno.					
6. Reportar fugas de agua en la vía pública, es parte de nuestra responsabilidad.					
7. El área que ocupan las chinampas en la Ciudad de México, se debería usar para hacer viviendas.					
8. Distribuir agua a diario es obligación del gobierno.					
9. El transporte vehicular es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica					
10. Conservar el material usado (papel, botellas, vidrio etc.) y llevarlo al mercado del trueque es una buena opción para ser reciclado y reutilizado					
11. La contaminación es generada en gran medida por la urbanización.					
12. El servicio de limpia sólo debe coleccionar los desechos separados.					
13. Si tuvieras dinero ¿construirías una casa ecológica?					
14. Bañarme 2 veces al día es lo más saludable.					
15. Apoyaría una ley que prohibiese conducir en una cierta zona, para reducir la contaminación del aire					
16. Hacer composta es una pérdida de tiempo.					
17. Con el descubrimiento del nuevo pozo en el DF el problema del agua estará solucionado.					
18. Comprar un terreno para hacer tu casa en el bosque sería la mejor opción.					
19. Colectar el agua de lluvia es antihigiénico.					
20. Con el fin de reducir la contaminación ambiental debo empezar por mi casa y escuela					
21. Separar la basura es algo que todos debemos de					

hacer					
22. La demanda de vivienda es algo que el gobierno debe solucionar					
23. El agua de lluvia difícilmente se puede utilizar.					
24. Los problemas ambientales generados en la ciudad, deben ser resueltos por todos los que en ella vivimos.					
25. Utilizar focos ahorradores es una propaganda política absurda.					
26. Los tragaluces solares implican gastos innecesarios.					
27. Para disminuir la cantidad de basura hay que quemarla.					
28. Estaría dispuesto a aceptar un incremento significativo en mis gastos el próximo año para promover el uso prudente de los recursos naturales					
29. Reforestar es una obligación del gobierno.					
30. Pavimentar es importante para evitar las inundaciones.					
31. Cuando hace frío ¿deberíamos quemar llantas en la calle?					
32. ¿Estarías dispuesto a sacrificar comodidades para reducir el ritmo de la contaminación, aunque los resultados fueran a largo plazo?					
33. Sembrar plantas exóticas y grandes en tu casa es algo de moda.					
34. El calentamiento global se revertiría si yo ahorrara luz eléctrica.					
35. El control natal es la solución al problema de la demanda de vivienda					
36. Educar a las niñas ayudaría a disminuir el cambio climático					
37. Informar a la gente sobre la contaminación y los problemas ambientales es algo que yo haría					
38. Preocuparnos por la muerte de animales debido a la contaminación es innecesaria ya que a la larga la naturaleza se equilibrará					
39. Es un mito que la contaminación ambiental afecta mi vida					
40. Aunque la contaminación de nuestra ciudad es algo cotidiano, los procesos de la naturaleza pueden mantener nuestros ecosistemas en la normalidad.					
41. Leer algunos libros sobre contaminación, medio ambiente y ecología sería útil.					
42. Con pequeñas acciones que lleve a cabo en mi casa desde apagar la luz c					
43. cuando no la utilizo hasta colocar un calentador solar, ayudan a minimizar los problemas ambientales.					

### **ANEXO 3. Pregunta sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda**

HOLA. QUEREMOS CONOCER TU OPINIÓN ACERCA DE CUALES SON LOS PROBLEMAS AMBIENTALES COMO RESULTADO DE LA DEMANDA DE VIVIENDA.

DE ANTEMANO TE DAMOS LAS GRACIAS.

¿CUÁL ES TU SOBRENOMBRE? \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

Menciona todos los problemas que consideras ha ocasionado la demanda de vivienda, y enlístalos de acuerdo al grado de importancia que tu consideras seria el prioritario a resolver.

ORDEN DE IMPORTANCIA

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

Nota: En caso necesario puedes añadir más números a la lista.

BIÓL. NANCY BARRIOS MOTA.

## ANEXO 4. Bitácora sobre la comprensión ordenada del lenguaje (COL)

HOLA DE ANTEMANO DE AGRADEZCO QUE PARTICIPES CONTESTANDO ESTA BITÁCORA YA QUE TU PARTICIPACIÓN ES SUMAMENTE IMPORTANTE PARA MI, CON ELLO CONTRIBUYES A QUE MI PARTICIPACIÓN MEJORE Y APOYA LA RETROALIMENTACIÓN EN CLASE.

SOBRENOMBRE (a): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

INTRUCCIONES: De acuerdo a la clase de hoy, contesta por favor las siguientes preguntas, respetando el orden. Puedes llegar hasta la pregunta que desees, sin embargo no te puedes saltar ninguna.

1. ¿QUÉ PASÓ?
2. ¿QUE SENTÍ?
3. ¿QUÉ APRENDÍ?
4. ¿QUÉ PROPONGO?
5. ¿QUÉ INTEGRO?
6. ¿QUÉ INVENTO?
7. ¿QUÉ QUIERO LOGRAR?
8. ¿QUÉ ESTOY PRESUPONIENDO?
9. ¿QUÉ UTILIDAD TIENE EN MI VIDA COTIDIANA LO QUE APRENDÍ HOY?

Nota: Sólo numera tus respuestas de acuerdo a cada pregunta que vas contestando por favor.

GRACIAS POR TU APOYO

## ANEXO 5. Escenario problema

¡Hola! mi nombre es Emiliano, tengo 25 años de edad y pronto me voy a casar, sin embargo estoy en un dilema, pues no ubico cuál sería el lugar adecuado para comprar un terreno y construir una casa grande donde poder formar una familia. Por ello recurrí a mi abuelo Macario, él es un anciano muy inteligente, optimista y con mucha experiencia por lo que le pedí que me ayudara, dándome un consejo sobre dónde podría ser el lugar adecuado para comprar un terreno. Quiero construir mi casa, ya que una casa previamente construida es muy costosa, y mis ahorros no me alcanzarían, por lo que yo deseo tener un espacio donde realizar mis planes. Mi abuelo me comentó que sí me podía ayudar, pero que antes debía de escucharle una historia y así comenzó:

-¿Sabías que aquí donde estamos platicando, este sitio, es parte de la Cuenca o del mal llamado Valle de México? ¿Que en este lugar pasaron cosas que pocos saben? Una de ellas es que los primeros pobladores aztecas, llegaron a esta Cuenca, donde ya habitaban otras tribus, y alrededor del año 1325 d.C. fundaron Tenochtitlan “en una pequeña extensión de tierra seca en medio de un pantano bordeado por pedregales con estanque naturales” con una extensión de 13.5 km<sup>2</sup>. En nuestros días esto es parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Al escucharlo, me sorprendí y le dije:-Abuelo, ¿Qué tiene que ver esto con e yo quiera un terreno?-y bueno mi abuelo me contestó

-Para allá voy, no desesperes, deja que te termino de contar. En esa ciudad, antes de la conquista, había alrededor de 10 a 18 mil personas que vivían en casas multifamiliares, donde familias emparentadas tenían habitaciones comunitarias, y en 1519 cuando llegan los españoles había 300 mil personas las casas eran de 30-40 m<sup>2</sup>, con 2-6 núcleos familiares, esto es con aproximadamente de 10 a 15 personas por casa. Si lo comparamos con la cantidad actual de 8, 851,080 millones de habitantes, pensaríamos que una población de tal magnitud no causaba daños de orden ecológico o que tal vez eso era imposible. Pues no fue así, ya que ellos modelaron el paisaje a través de la creación de canales o calzadas, diques o albarradones, de las chinampas y otros métodos de cultivo, de la construcción de sus casas y sus templos con piedra y adobe, así como la cacería y la pesca.

-No entiendo abuelo, ¿Qué tiene que ver todo esto con mi casa?

-Tiene mucho que ver pues al paso del tiempo, como tú bien sabes, esto ha ido cambiando. Hace algunos años, cuando yo llegué a esta ciudad todavía había muchas áreas verdes, ríos limpios donde yo me podía bañar, bosques de pino-encino y animales silvestres. Caminábamos muy a gusto por ahí, en cambio ahora eso ya no es posible. Sin embargo, yo tengo la esperanza que esto cambie y para ello necesito que tú me ayudes. Por ello haremos un trueque, como tú bien sabes, desde hace varios años yo estoy postrado a esta cama, un poco vieja pero muy cómoda, dificultándome el poder andar de un lugar a otro. ¡Cómo me gustaría ir a una biblioteca, visitar un museo, tomar fotos y videos, ir a un parque ecológico, hacer una entrevista o buscar datos en una computadora! A mi edad y en mis condiciones, esto ya no es tan sencillo, por eso necesito que tú me ayudes, pues deseo conocer cómo es ahora mi ciudad y sobre todo, conocer cuáles son los principales problemas que se han generado por la demanda de vivienda. Ésa es mi última voluntad Emiliano.

-No juegues abuelo, me asustas y eso no será sencillo, me requerirá varios días.

-No te preocupes Emiliano, te daré el tiempo necesario y después de que tú me traigas toda esa información, fotos, videos, lo que se te ocurra yo te doy mi palabra de que sabrás cuál es el lugar indicado, bonito, agradable, tranquilo en el cual tú puedas construir tu casa, ¡Eso sí! te garantizo que va a ser un casa, muy pero muy especial, y en la que tú y tu familia van a poder vivir cómodamente y lo mejor posible si tu así lo decides.

¿Qué crees que contestó Emiliano?

Referencias: Lewis Henry Morgan, Adolph Francis Bandelier. 2004. México antiguo. Siglo XXI, México, 36-40 y Mireya Imaz 1989. Historia Natural del Valle de México. CIENCIAS 15. Pág. 15-21



## ANEXO 6. Cuestionario de opiniones de los estudiantes sobre el ABP

COLEGIO DE BACHILLERES EL ROSARIO. No. 1  
ECOLOGÍA BLOQUE II PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

Nombre completo: \_\_\_\_\_

Fechas: \_\_\_\_\_

Hola tu aprendizaje es importante y con el fin de tomar en cuenta tus opiniones para mejorar la estrategia de enseñanza te solicito por favor contestes el siguiente cuestionario:

1. Compara el ABP con la manera usual de tomar las clases, ¿Con cuál consideras que aprendiste más? \_\_\_\_\_

2. ¿Por qué? \_\_\_\_\_

3. ¿Crees que la técnica del APB sería apropiada para otros cursos? \_\_\_\_\_

\*4. ¿Cuáles y Por qué? \_\_\_\_\_

5. Con la estrategia ABP ¿Cuál fue lo nuevo que aprendiste? \_\_\_\_\_

6. ¿Qué te intereso más del ABP y por qué? \_\_\_\_\_

7. De lo que aprendiste con ABP ¿Qué usarías para tu vida cotidiana? \_\_\_\_\_

8. ¿Qué fue lo que menos te gustó del ABP? \_\_\_\_\_

9. ¿Qué sugerirías para mejorar la técnica? \_\_\_\_\_

10. ¿Te gusto trabajar en equipo y por qué ? \_\_\_\_\_

11. Menciona 3 problemas ambientales que se han generado por la demanda de vivienda. \_\_\_\_\_

12. Menciona una acción que podrías hacer tu para minimizar los problemas ambientales. \_\_\_\_\_

13. ¿Qué es una ecotecnia? \_\_\_\_\_

14. Menciona 5 ejemplos de ecotecnias \_\_\_\_\_

15. ¿De qué capas y porcentaje está compuesto el tetra pak? \_\_\_\_\_

16. ¿Qué son los desechos orgánicos, da 3 ejemplos? \_\_\_\_\_

17. ¿Cuál fue la ecotecnia que expusiste, consideras que es útil, te gusto? \_\_\_\_\_

18. ¿Cuántos municipios conforman el estado de México? \_\_\_\_\_

19. ¿Cuántas delegaciones conforman el distrito federal? \_\_\_\_\_

20. ¿Cuál es la delegación que produce más basura? \_\_\_\_\_

Gracias por tu participación y fue un gusto haberlos conocido y sobre todo tenerlos como alumnos.

\*La pregunta 4 se dividió en 2 respuestas la a= ¿Cuáles? Y b= ¿Por qué?

## ANEXO 7. Rúbrica para evaluar las exposiciones

Evalúa cada punto en el que 5 carece de lo que se pide y 10 si cubrió los puntos adecuadamente.

	1era Exposición	2ª Exposición	3ª Exposición	4ª Exposición
Contenido				
Organización y coherencia				
Creatividad y materiales				
Habilidades expositivas				
Respuesta a la audiencia				
Duración de la presentación				
Formalidad				

## ANEXO 8. Análisis estadísticos de los cuestionarios pre y post test tipo Likert

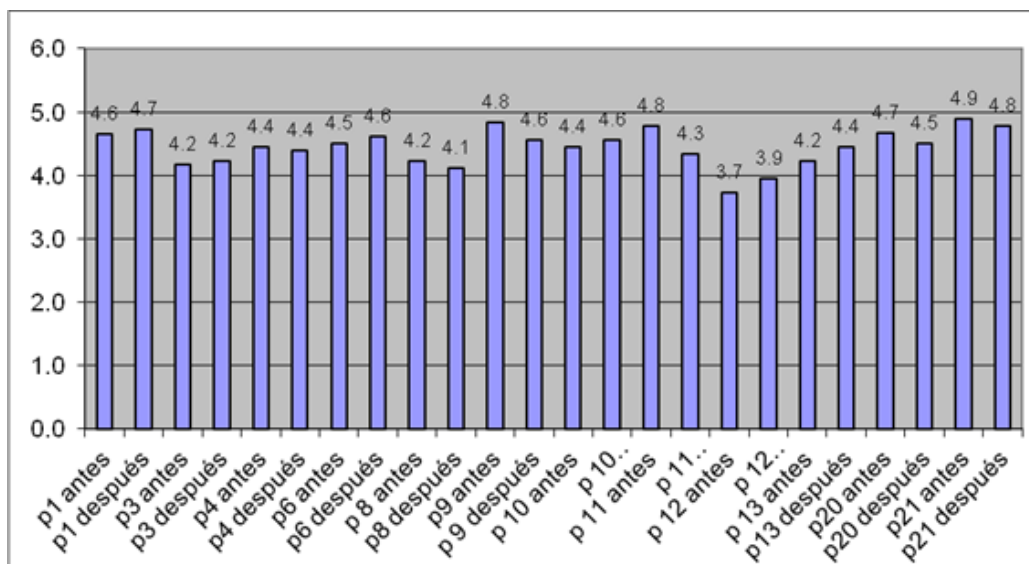


Fig. 26. Valores obtenidos de todo el grupo de la pregunta 1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 20 y 21 con valor óptimo de 5

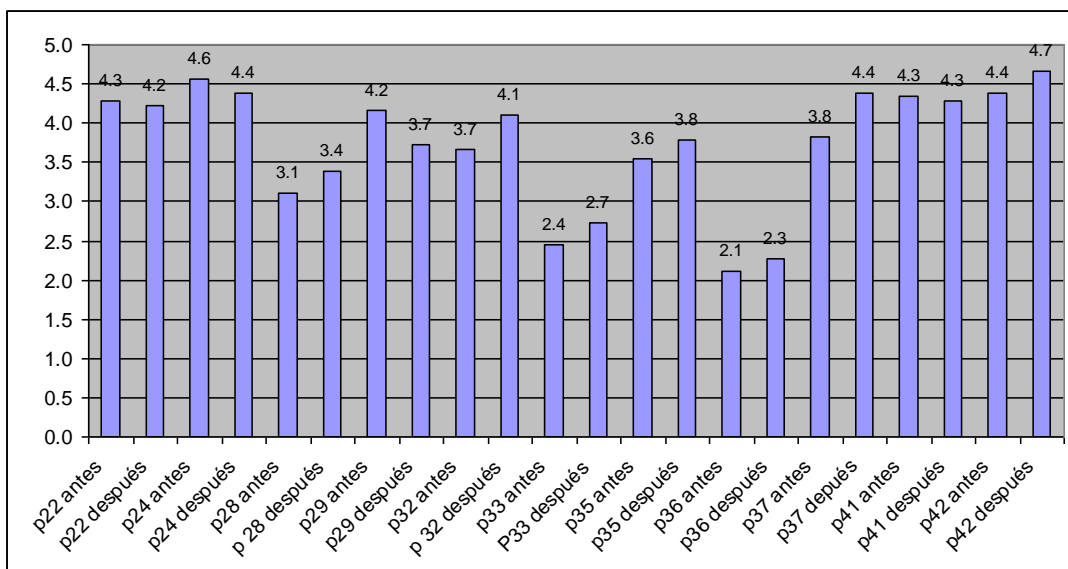


Fig. 27. Valores obtenidos de todo el grupo de la pregunta 22, 24, 28,29,32,35,37,41,42 con valor óptimo de 5

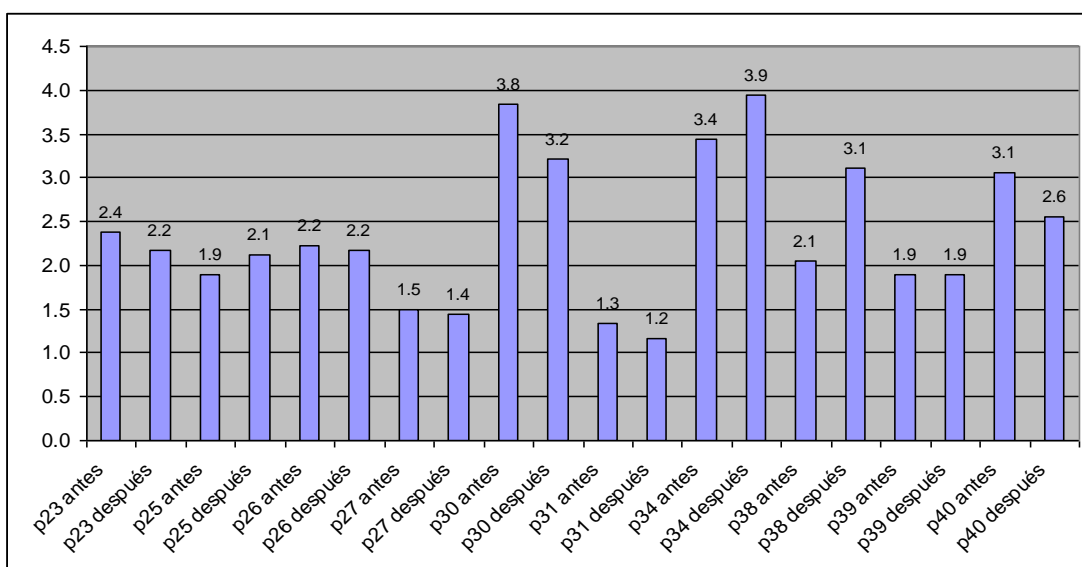


Fig. 28. Valores obtenidos de todo el grupo de la pregunta 23,25,26,27,30,31,34,38,39,40 con valor óptimo de 1

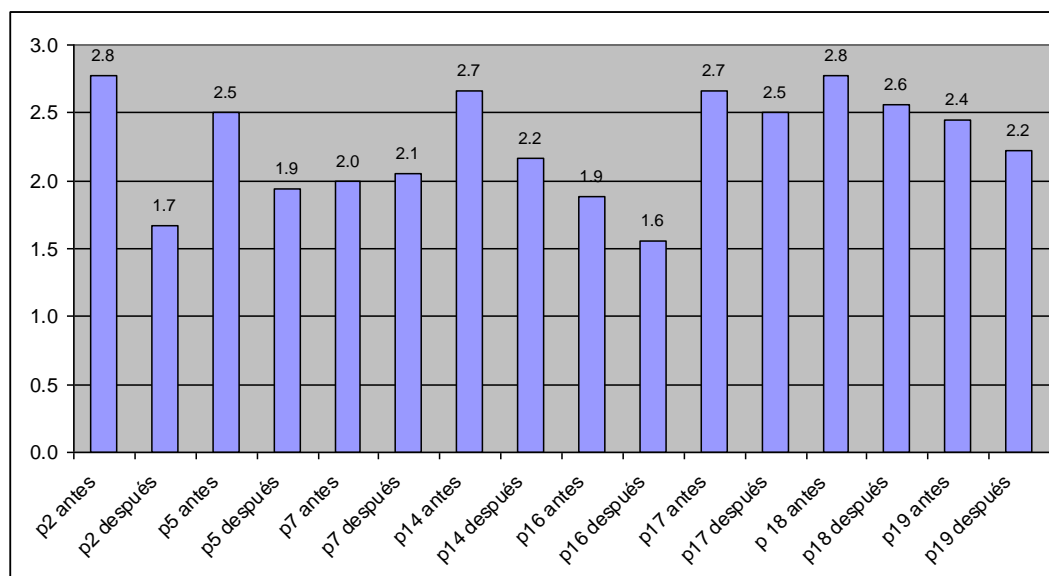


Fig. 29. Valores obtenidos de todo el grupo de la pregunta 2, 5, 7, 14, 16, 17, 18,19 con valor óptimo de 1

### Paired T-Test and CI: Antes 5 (110), después 5 (110)

Paired T for Antes 5 (110) - después 5 (110)

	N	Mean	StDev
Antes 5 (115)	18	92.67	6.93
Después 5 (115)	18	95.06	8.96
Difference	18	-2.39	8.00

T-Value = -1.27 P-Value = 0.222

### Boxplot of Differences

### Paired T-Test and CI: antes 1 (18), después 1 (18)

Paired T for antes 1 (18) - después 1 (18)

	N	Mean	StDev
Antes 1 (18)	18	43.33	11.00
Después 1 (18)	18	40.33	12.18
Difference	18	3.00	8.71

T-Value = 1.46 P-Value = 0.162

## ANEXO 9. Prueba estadística de ANOVA para el análisis de la pregunta no. 2, sobre: Añadir composta perjudica a las plantas.

ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR						
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Pre-test	18	50	2.77777778	1.59477124		
Post-test	18	30	1.66666667	2		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	11.11111111	1	11.11111111	6.18181818	<b>0.01798</b>	4.13001775
Dentro de los grupos	61.11111111	34	1.79738562			
Total	72.22222222	35				

**ANEXO 10. Estadísticos sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda a resolver.**

**Tabla VII. Resultados sobre la prioridad e importancia de los problemas ambientales a resolver.**

	1RA PRIORIDAD		2DA PRIORIDA D		3RA PRIORIDA D	
	PRETEST	POSTES T	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
<b>AGUA</b>	2	10	3	5	3	2
<b>ATMÓSFERA</b>	2	1	4	4	2	9
<b>BASURA</b>	3	2	1	5	5	2
<b>PÉRDIDA DE BIODIVERSIDA D</b>	3	3	4	2	3	1
<b>PROBLEMAS SOCIO- POÍTICOS</b>	8	2	6	2	5	4
<b>RESULTADOS DE LA PRUEBA EXACTA DE FISHER</b>						
	<b>P-Value = 0.012</b>			P-Value = 0.691	P-Value = 1.000	
	P-Value = 1.000			P-Value = 1.000	<b>P-Value = 0.027</b>	
	P-Value = 1.000			P-Value = 0.177	P-Value = 0.402	
	P-Value = 1.000			P-Value = 0.658	P-Value = 0.603	
	<b>P-Value = 0.060</b>			P-Value = 0.228	P-Value = 1.000	

## ANEXO 11. Resultados obtenidos del Diagnóstico Socioeconómico Preguntas 7, 9, 18, 22 y 24

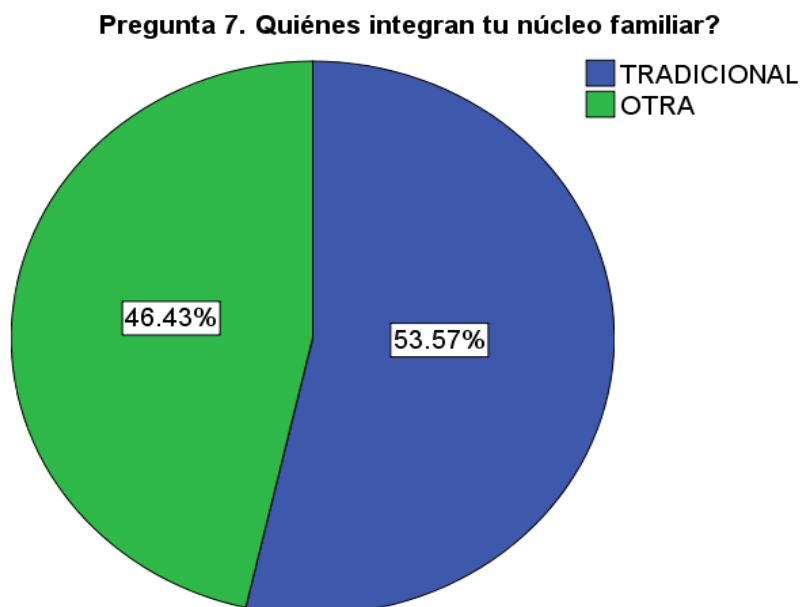


Fig. 30 Un porcentaje mayor de alumnos pertenece a una familia tradicional, integrado por papás e hijos.

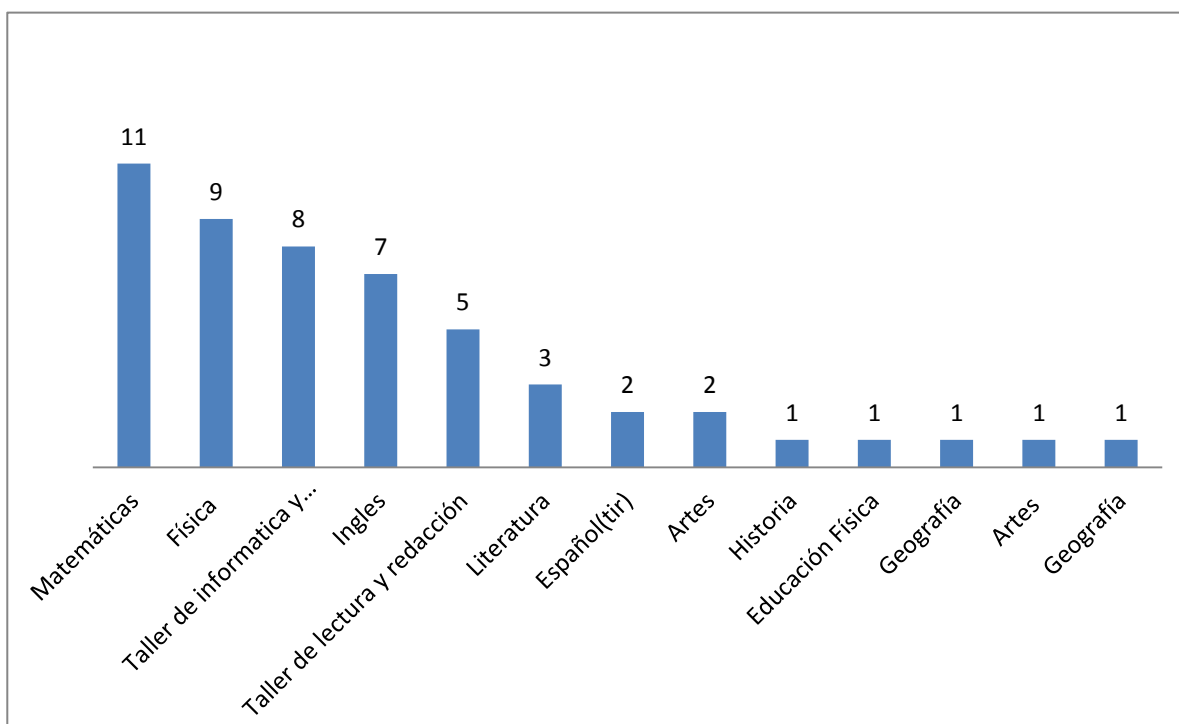


Fig. 31. De las materias reprobadas sobresale que el número es mayor en el área de Matemáticas y Física, pertenecientes al campo de Matemáticas y Ciencias Experimentales Naturales, respectivamente.



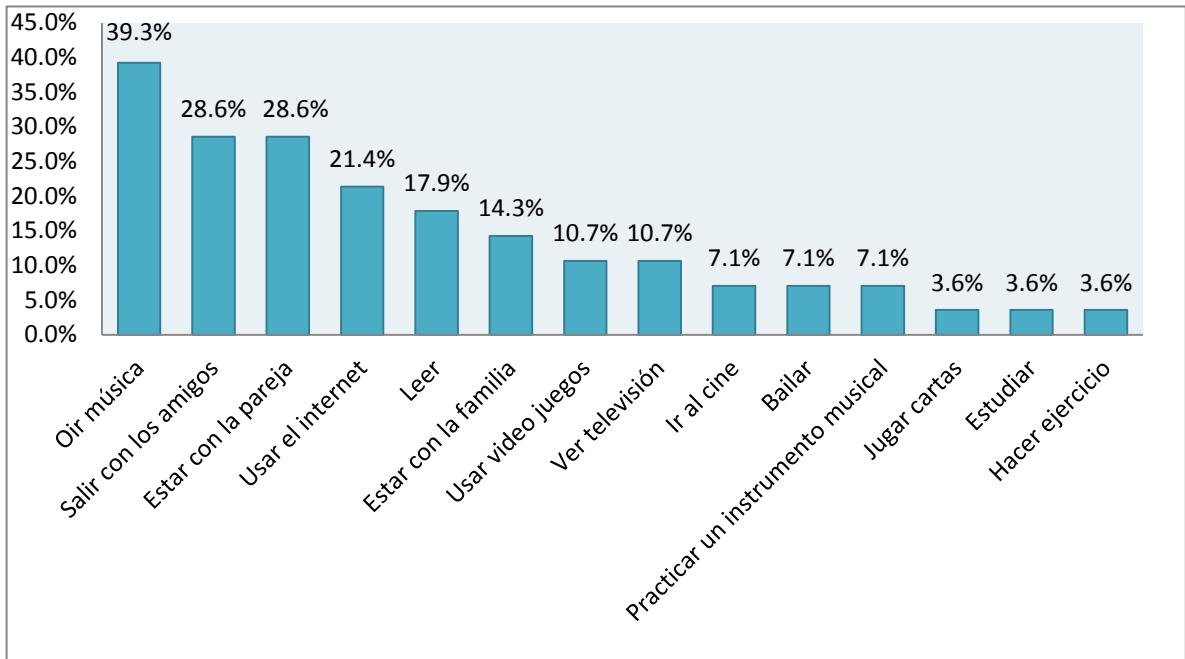


Fig. 32 Actividades de ocio que prefieren realizar los alumnos en su tiempo libre.

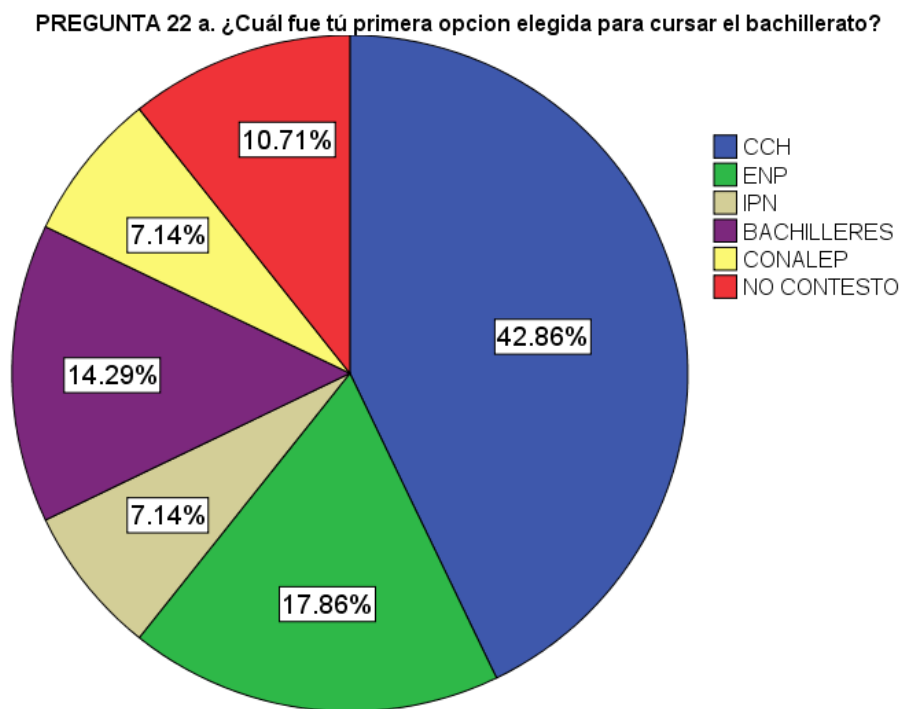


Fig. 33. Destaca que las opciones en la UNAM ocuparon los primeros lugares de su preferencia.

Pregunta 22. Si pudieras hacer otra cosa en lugar de estudiar ¿Qué harías?

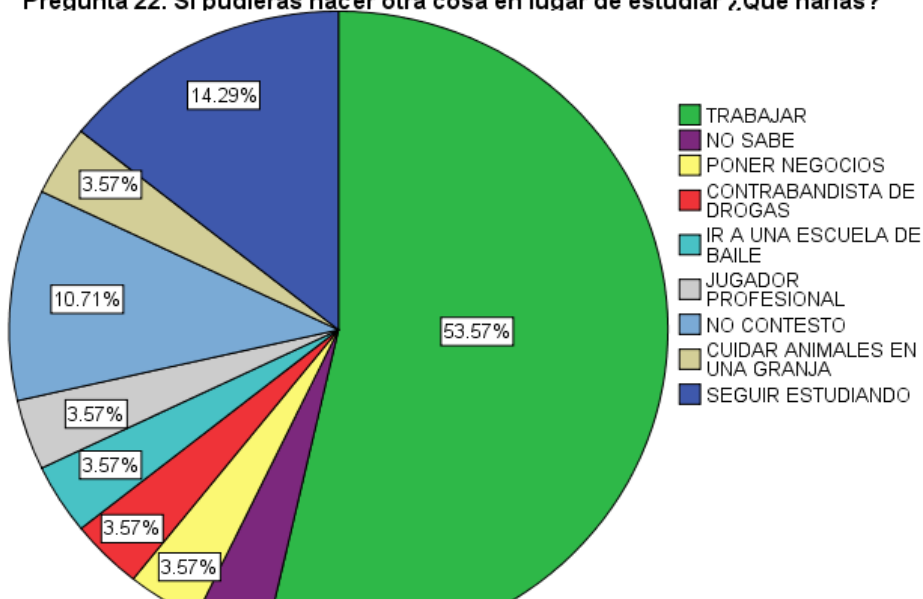


Fig.34. Porcentaje de actividades que preferirían los alumnos en lugar de estudiar.

PREGUNTA 16. ¿TÚ TRABAJAS?

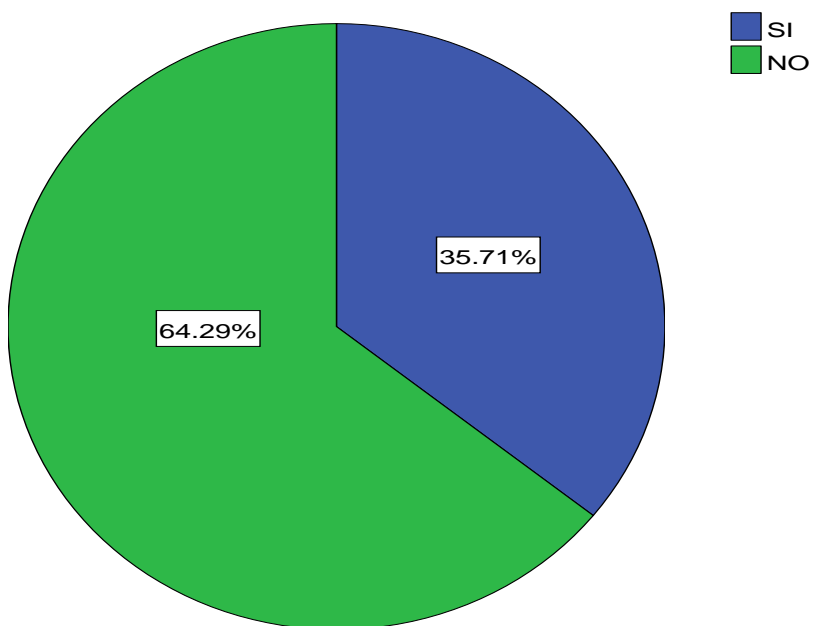


Fig.35. Porcentaje de alumnos que trabajan.

**Tabla VIII. Ración de alumnos con su estatus laboral y el número de materias reprobadas.**

RELACION DE ALUMNOS CON SU ESTATUS LABORAL Y EL NÚMERO DE MATERIAS REPROBADAS		
ALUMNOS TRABAJAN	QUE	MATERIAS REPROBADAS(MEDIA)
SI		3.10
NO		2.66

**Tabla IX. Relación del nivel de estudio de la madre con el número de materias reprobadas.**

RELACIÓN DEL NIVEL DE ESTUDIO DE LA MADRE CON EL NÚMERO DE MATERIAS REPROBADAS		
ESTUDIOS DE LA MADRE	MATERIAS (MEDIA)	REPROBADAS
PRIMARIA	4.14	
SECUNDARIA	2.16	
PREPARATORIA	3.00	

**Tabla X. Relación del número de materias reprobadas con la situación laboral de los padres.**

RELACION DEL NÚMERO DE MATERIAS REPROBADAS CON LA SITUACIÓN LABORAL DE LOS PADRES	
CATEGORÍAS	MATERIAS REPROBADAS (MEDIA)
TRABAJA MAMÁ	3.20
TRABAJA PAPÁ	2.38
AMBOS TRABAJAN	3.50

## ANEXO 12. Resultados del cuestionario: Opiniones de los estudiantes sobre el ABP

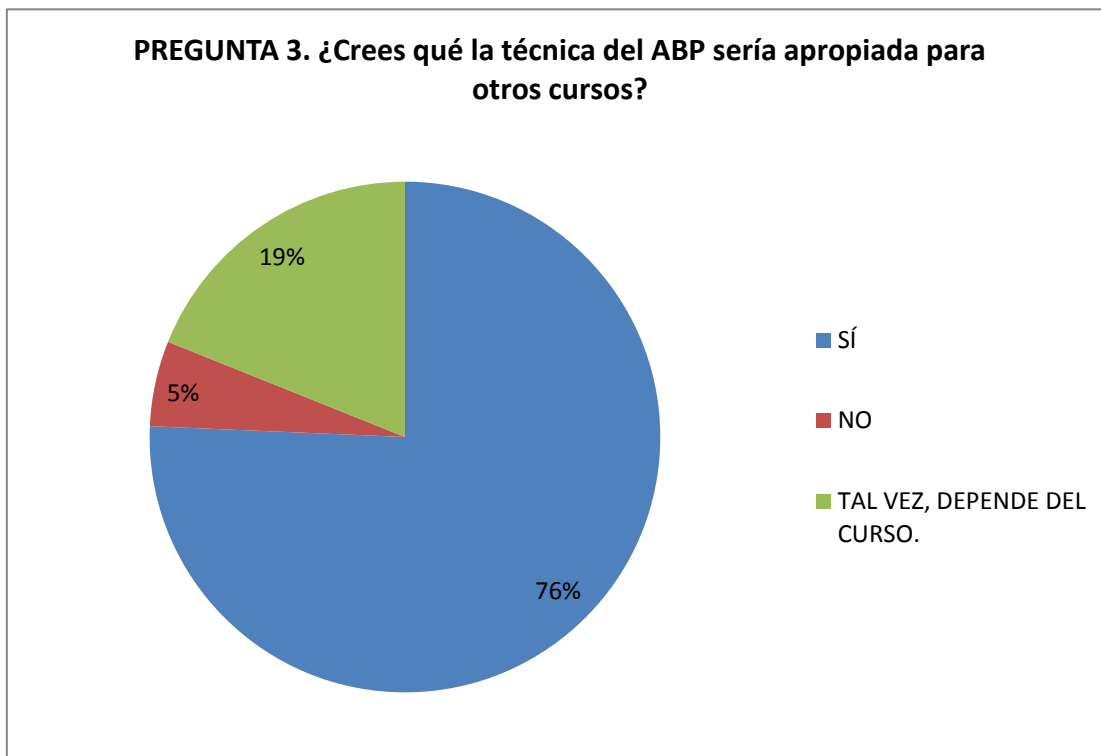


Fig. 36 Porcentaje de respuestas sobre si el ABP sería factible de implementarlo en otros cursos.

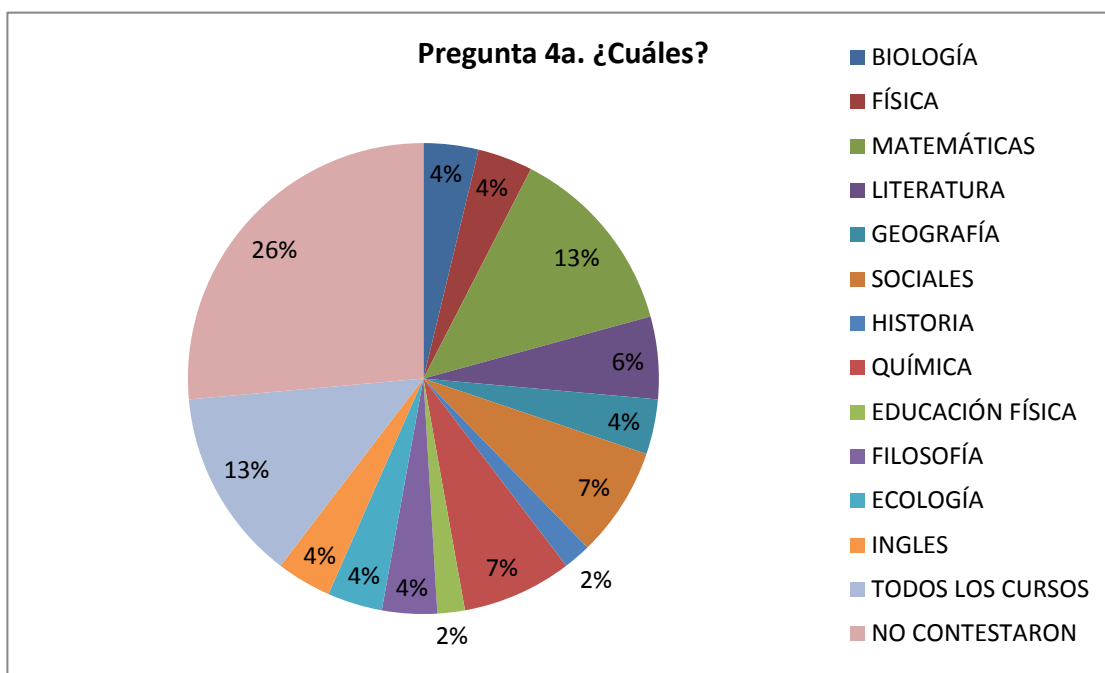


Fig. 37 Porcentaje de materias en las cuales se podría implementar el ABP

## ANEXO 13. Constancias de los alumnos que participaron exponiendo las ecotecnias en el Día Mundial del medio Ambiente en la FES Iztacala.



## ANEXO 14. Plan de estudios del Colegio de Bachilleres (COBACH).

CAMPO	1° SEM.	2° SEM.	3° SEM.	4° SEM.	5° SEM.	6° SEM.
<b>LENGUAJE Y COMUNICACIÓN</b>	<b>Área de Formación Básica</b>					
	Inglés I Reiniciando	Inglés II Socializando	Inglés III Levantando el vuelo	Inglés IV En pleno vuelo	Inglés V Nuestro mundo	Inglés VI La sociedad del conocimiento
	TIC I Recorriendo la autopista de la información	TIC II Ofimática sinérgica	TIC III Relación e interpretación de datos	TIC IV Los datos y sus interrelaciones	<b>Área de Formación Específica</b>	
	TLR I Intención comunicativa de los textos	TLR II Habilidades comunicativas	Literatura I Literatura y comunicación	Literatura II Literatura y comunicación integral		
Geografía El mundo en que vivimos	Física I Conceptos de la naturaleza ondulatoria	Física II Principios de la tecnología con fluidos y calor	Física III Teorías del universo físico			
<b>CIENCIAS EXPERIMENTALES - NATURALES</b>		Biología I La vida en la Tierra I	Biología II La vida en la Tierra II	Ecología El cuidado del ambiente		
				Química I Recursos naturales	Química II Nuevos materiales	Química III Química en la industria
<b>MATEMÁTICAS</b>	Matemáticas I Solución de problemas reales	Matemáticas II Distribuciones de frecuencias y sus gráficas	Matemáticas III Representaciones gráficas	Matemáticas IV El triángulo y sus relaciones	Matemáticas V Las cónicas y sus representaciones gráficas	Matemáticas VI Niveles de probabilidad
<b>CIENCIAS SOCIALES</b>	Historia I México: de la Independencia al Porfiriato	Historia II México: de la Revolución a la Globalización	CS I Análisis de mi comunidad	CS II Problemas sociales de mi comunidad	ESEM I Entorno y proyecto de vida	ESEM II Conociendo el mundo
<b>DESARROLLO HUMANO</b>	Filosofía I Filosofía y construcción de ciudadanía	Filosofía II Filosofía y formación humana	<b>Área de Formación Laboral</b>		Filosofía III Argumentación filosófica	Filosofía IV Problemas filosóficos contemporáneos
	Estética I Apreciación Artística I	Estética II Apreciación Artística II				
	Actividades físicas y deportivas I	Actividades físicas y deportivas II				



## ANEXO 15. Bloque II de la asignatura de Ecología en el COBACH.

<b>BLOQUE II: PROTECCIÓN DEL AMBIENTE</b>	<b>Carga Horaria: 24 horas</b>
<p><b>Propósito:</b> al final de este bloque el estudiante será capaz de fundamentar opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología, realizar investigaciones, comunicar conclusiones, diseñar modelos o prototipos y asumir una actitud constructiva y ética, que le permita proponer soluciones a problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda y con ello contribuir al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo, en los ámbitos local, nacional e internacional, basado en el desarrollo sustentable, la educación y la cultura ambiental.</p>	
<p><b>Núcleo Temático</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo sustentable: fuentes alternativas, conservación del ambiente, políticas y legislación sobre el uso de los servicios ambientales (acuerdos y compromisos locales)</li> <li>• Educación y cultura ambiental</li> </ul>	<p><b>Problemática Situada: problemas ambientales como resultado de la demanda de vivienda</b></p> <p>El humano siempre ha dependido de los bienes y servicios que le brinda el ecosistema para sobrevivir y satisfacer sus necesidades. En las últimas décadas debido al crecimiento de la población se ha incrementado el consumo de recursos con la finalidad de satisfacer la demanda de vivienda lo que ha ocasionado una modificación de los ecosistemas.</p> <p>Por tal motivo, es necesario buscar alternativas de uso y manejo de dichos recursos que nos permitan restaurar, conservar y mantener la estructura y función de los ecosistemas y al mismo tiempo, disminuir los efectos nocivos de la actividad humana que han provocado un calentamiento anormal de la atmósfera y con ello el fenómeno de cambio climático.</p> <p>Analizar problemáticas de la vida como la urbanización en zonas de riesgo (en barrancas, causas de ríos), así como la contaminación auditiva y visual, desperdicio y contaminación del agua, contaminación por desechos de mascotas, tráfico de especies exóticas, el consumo de gasolina o diesel, uso inadecuado del automóvil entre otros, todo esto en el contexto de la satisfacción de vivienda para la población humana, permite proponer posibles maneras de solucionarlos y con ello contribuir al alcance de un equilibrio en el ambiente a corto y largo plazo.</p>
<p><b>Estrategias de aprendizaje, enseñanza y evaluación</b></p> <p>Las estrategias de aprendizaje, enseñanza y evaluación, son únicamente orientaciones que permiten al docente seleccionar, planear y desarrollar las acciones necesarias para operación del curso y así lograr las competencias genéricas-disciplinares para desenvolverse en la vida. En el enfoque por competencias se plantean metodologías de enseñanza-aprendizaje como, el Aprendizaje basado en problemas (ABP), la elaboración de proyectos y el análisis de casos.</p>	

Colegio de Bachilleres (COBACH) (2011). Ecología, El cuidado del ambiente. Secretaría General. Dirección de planeación académica.

Recuperado de

[http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma\\_curricular/Documentos/cuartosemestre2012/Ecologia.pdf](http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma_curricular/Documentos/cuartosemestre2012/Ecologia.pdf)

## ANEXO 16. Plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades.

PRIMER SEMESTRE						
ASIGNATURA	Matemáticas I	Taller de Computo	Química I	Historia Universal Moderna y Contemporánea I	Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental I	Inglés I / Francés I
SEGUNDO SEMESTRE						
ASIGNATURA	Matemáticas II	Educación Física	Química II	Historia Universal Moderna y Contemporánea II	Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental II	Inglés II / Francés II
TERCER SEMESTRE						
ASIGNATURA	Matemáticas III	Física I	Biología I	Historia de México I	Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental III	Inglés III / Francés III
CUARTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	Matemáticas IV	Física II	Biología II	Historia de México II	Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental IV	Inglés IV / Francés IV
QUINTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	1. OPCIÓN OPTATIVA	2. OPCIÓN OPTATIVA	3. OPCIÓN		4ª. OPCIÓN OPTATIVA	5ª. OPCIÓN OPTATIVA
			OBLIGATORIA	OPTATIVA		
	Cálculo I Estadística I Cibernética y computación I	Biología III Física III Química III	Filosofía I	Temas Selectos de Filosofía I	Administración I Antropología I Ciencias de la Salud I Ciencias Políticas y Sociales I Derecho I Economía I Geografía I Psicología I Teoría de la Historia I	Griego I Latín I Lectura y Análisis de Textos Literarios I Taller de Comunicación I Taller de Diseño Ambiental I Taller de Expresión Gráfica I
SEXTO SEMESTRE						
ASIGNATURA	1ª. OPCIÓN OPTATIVA	2ª. OPCIÓN OPTATIVA	3ª. OPCIÓN		4ª. OPCIÓN OPTATIVA	5ª. OPCIÓN OPTATIVA
			OBLIGATORIA	OPTATIVA		
	Cálculo II Estadística II Cibernética y computación II	Biología IV Física IV Química IV	Filosofía II	Temas Selectos de Filosofía II	Administración II Antropología II Ciencias de la Salud II Ciencias Políticas y Sociales II Derecho II Economía II	Griego II Latín II Lectura y Análisis de Textos Literarios II Taller de Comunicación II Taller de Diseño Ambiental II

(Tomado de La Voz Insurgentes, La voz de México, 2014).

## ANEXO 17. Análisis Estadístico de Shapiro-Wilk

### Shapiro-Wilk (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
p2 antes	18	2,78	1,26	0,86	0,0228
p2 después	18	1,67	1,41	0,52	<0,0001
p5 antes	18	2,50	1,29	0,85	0,0142
p5 después	18	1,94	1,47	0,65	<0,0001
p7 antes	18	2,00	1,14	0,84	0,0092
p7 después	18	2,06	1,43	0,70	<0,0001
p14 antes	18	2,67	1,50	0,79	0,0010
p14 después	18	2,17	1,25	0,71	<0,0001
p16 antes	18	1,89	1,08	0,71	<0,0001
p16 después	18	1,56	1,15	0,57	<0,0001
p17 antes	18	2,67	0,91	0,77	<0,0001
p17 después	18	2,50	1,10	0,87	0,0418
p 18 antes	18	2,78	1,44	0,84	0,0077
p18 después	18	2,56	1,38	0,83	0,0040
p19 antes	18	2,44	1,15	0,85	0,0173
p19 después	18	2,22	1,31	0,81	0,0017
p23 antes	18	2,39	1,42	0,81	0,0030
p23 después	18	2,17	1,15	0,79	0,0010
p25 antes	18	1,89	1,45	0,64	<0,0001
p25 después	18	2,11	1,45	0,73	<0,0001
p26 antes	18	2,22	1,06	0,82	0,0032
p26 después	18	2,17	1,29	0,79	0,0007
p27 antes	18	1,50	0,92	0,61	<0,0001
p27 después	18	1,44	1,10	0,50	<0,0001
p30 antes	18	3,83	0,99	0,81	0,0030
p30 después	18	3,22	1,40	0,86	0,0209
p31 antes	18	1,33	0,97	0,44	<0,0001
p31 después	18	1,17	0,71	0,30	<0,0001
p34 antes	18	3,44	1,15	0,89	0,0797
p34 después	18	3,94	1,16	0,77	<0,0001
p38 antes	18	2,06	1,39	0,74	<0,0001
p38 después	18	3,11	1,49	0,84	0,0060
p39 antes	18	1,89	1,37	0,68	<0,0001
p39 después	18	1,89	1,41	0,66	<0,0001
p40 antes	18	3,06	1,43	0,83	0,0056
p40 después	18	2,56	1,38	0,84	0,0063

## ANEXO 18. Prueba Estadística de Kruskal Wallis.

### Prueba de Kruskal Wallis

Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p1 a-d	1,00	18	4,67	0,59	5,00	0,01	0,9192
p1 a-d	2,00	18	4,72	0,46	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p3 a-d	1,00	18	4,17	0,79	4,00	0,03	0,8513
p3 a-d	2,00	18	4,22	0,73	4,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p4 a-d	1,00	18	4,44	0,62	4,50	2,5E-04	0,9859
p4 a-d	2,00	18	4,39	0,78	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p6 a-d	1,00	18	4,50	0,79	5,00	0,04	0,8195
p6 a-d	2,00	18	4,61	0,61	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p8 a-d	1,00	18	4,22	0,94	4,50	0,26	0,5880
p8 a-d	2,00	18	4,11	0,83	4,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p9 a-d	1,00	18	4,83	0,38	5,00	0,51	0,3266
p9 a-d	2,00	18	4,56	0,78	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p10 a-d	1,00	18	4,44	0,86	5,00	0,34	0,4806
p10 a-d	2,00	18	4,56	0,98	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p11 a-d	1,00	18	4,78	0,43	5,00	1,77	0,1093
p11 a-d	2,00	18	4,33	0,91	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p12 a-d	1,00	18	3,72	0,89	3,00	0,58	0,4218
p12 a-d	2,00	18	3,94	1,06	4,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p13 a-d	1,00	18	4,22	0,94	4,50	0,40	0,4817
p13 a-d	2,00	18	4,44	0,78	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p20 a-d	1,00	18	4,67	0,59	5,00	0,03	0,8249
p20 a-d	2,00	18	4,50	0,92	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p21 a-d	1,00	18	4,89	0,32	5,00	0,10	0,5982
p21 a-d	2,00	18	4,78	0,55	5,00		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p22 a-d	1,00	18	4,28	0,89	4,50	0,04	0,8232
p22 a-d	2,00	18	4,22	0,88	4,50		
Variable	18 alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p24 a-d	1,00	18	4,56	0,62	5,00	0,06	0,7841
p24 a-d	2,00	18	4,39	0,92	5,00		

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p28 a-d	1,00		18	3,11	1,02	3,00	0,63	0,3889
p28 a-d	2,00		18	3,39	1,09	3,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p29 a-d	1,00		18	4,17	0,99	4,50	1,19	0,2488
p29 a-d	2,00		18	3,72	1,18	4,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p32 a-d	1,00		18	3,67	1,19	3,50	1,12	0,2603
p32 a-d	2,00		18	4,11	1,02	4,50		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p33 a-d	1,00		18	2,44	1,10	3,00	0,17	0,6584
p33 a-d	2,00		18	2,72	1,41	3,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p35 a-d	1,00		18	3,56	1,20	3,50	0,51	0,4607
p35 a-d	2,00		18	3,78	1,35	4,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p36 a-d	1,00		18	2,11	1,37	1,00	0,16	0,6671
p36 a-d	2,00		18	2,28	1,32	2,50		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p37 a-d	1,00		18	3,83	1,34	4,00	1,06	0,2687
p37 a-d	2,00		18	4,39	0,70	4,50		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p41 a-d	1,00		18	4,33	0,97	4,50	0,05	0,8071
p41 a-d	2,00		18	4,28	0,89	5,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p-42 a-d	1,00		18	4,39	1,14	5,00	0,06	0,7478
p-42 a-d	2,00		18	4,67	0,59	5,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p2 a-d	1,00		18	2,78	1,26	3,00	6,41	0,0064
p2 a-d	2,00		18	1,67	1,41	1,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p5 a-d	1,00		18	2,50	1,29	2,50	2,16	0,1162
p5 a-d	2,00		18	1,94	1,47	1,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p7 a-d	1,00		18	2,00	1,14	2,00	2,3E-03	0,9590
p7 a-d	2,00		18	2,06	1,43	1,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p14 a-d	1,00		18	2,67	1,50	3,00	0,99	0,2872
p14 a-d	2,00		18	2,17	1,25	2,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p16 a-d	1,00		18	1,89	1,08	1,00	0,90	0,2678
p16 a-d	2,00		18	1,56	1,15	1,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p17 a-d	1,00		18	2,67	0,91	3,00	0,44	0,4688
p17 a-d	2,00		18	2,50	1,10	3,00		
Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p

p18 a-d	1,00	18	2,78	1,44	3,00	0,16	0,6842
p18 a-d	2,00	18	2,56	1,38	2,50		

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p19 a-d	1,00	18	2,44	1,15	3,00	0,34	0,5379	
p19 a-d	2,00	18	2,22	1,31	2,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p23 a-d	1,00	18	2,39	1,42	2,00	0,11	0,7292	
p23 a-d	2,00	18	2,17	1,15	2,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p25 a-d	1,00	18	1,89	1,45	1,00	0,44	0,4567	
p25 a-d	2,00	18	2,11	1,45	1,50			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p26 a-d	1,00	18	2,22	1,06	2,00	0,17	0,6674	
p26 a-d	2,00	18	2,17	1,29	2,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p27 a-d	1,00	18	1,50	0,92	1,00	0,21	0,5279	
p27 a-d	2,00	18	1,44	1,10	1,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p30 a-d	1,00	18	3,83	0,99	4,00	1,48	0,2066	
p30 a-d	2,00	18	3,22	1,40	3,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p31 a-d	1,00	18	1,33	0,97	1,00	0,31	0,3102	
p31 a-d	2,00	18	1,17	0,71	1,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p34 a-d	1,00	18	3,44	1,15	3,00	1,56	0,1947	
p34 a-d	2,00	18	3,94	1,16	4,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p38 a-d	1,00	18	2,06	1,39	1,50	4,56	0,0276	
p38 a-d	2,00	18	3,11	1,49	3,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p39 a-d	1,00	18	1,89	1,37	1,00	1,0E-03	0,9712	
p39 a-d	2,00	18	1,89	1,41	1,00			

Variable	18	alumnos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
p40 a-d	1,00	18	3,06	1,43	3,00	1,03	0,2926	
p40 a-d	2,00	18	2,56	1,38	3,00			