



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

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

**BIOLOGÍA**

**EMPLEO DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)  
COMO ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA DE LA TEORÍA  
ENDOSIMBIÓTICA DE MARGULIS EN ESTUDIANTES DEL  
BACHILLERATO.**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
EN EL CAMPO DE CONOCIMIENTO BIOLOGÍA**

PRESENTA:

**M. en C. MA. DEL SOCORRO CHARCAS LÓPEZ**

TUTORA:

**M. en D. Beatriz Cuenca Aguilar  
FES IZTACALA**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México  
Septiembre 2016.



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.



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis digitales**  
**Derechos de autor.**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está 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 mencionado 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.



## COMITÉ TUTOR:

M. en C. Irma Elena Dueñas García

M. en. C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido

Dra. María del Pilar Alonso Reyes

Dr. Arturo Carlos II Becerra Bracho

**FES IZTACALA-BIOLOGÍA**

Tenemos un sistema cultural que ignora el aire, el agua y nuestro patrimonio biológico.

Tenemos una sociedad que cree que la basura se elimina, no que recircula;

Que confunde el papel moneda y los discos metálicos con la comida

Que busca un mundo a su medida,

Que premia a los estudiosos cuando aumentan el flujo de dinero.

Sufrimos una cultura que quiere convertir toda la Tierra en su propia imagen de dios; un terrateniente urbano irritado.

Naturalmente nuestra cultura se opone a las lecciones de vida.

Naturalmente nuestra cultura rechaza a las bacterias, protoctistas y hongos por ser microbios, y desdeña a los desconocidos.

No conoce otro camino.

*Lynn Margulis*



---

## AGRADECIMIENTOS

---

A mi tutora la *M. en D. Beatriz Cuenca Aguilar* por el apoyo brindado al rescatar este trabajo que estuvo a punto de naufragar, además de las múltiples ideas que le dieron forma a este proyecto, sin dejar de lado los destellos de imaginación y creatividad obligada.

A la *M. en C. Irma Elena Dueñas García* por su confianza y por qué en su discurso invita a estudiar más sobre la genética, además de compartir entre los educandos seguridad y confianza, modificando la idea errónea sobre esta materia.

Existen muchos sinónimos para demostrar mi enorme gratitud con la *M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido*, quien al ser una revisora meticulosa, le añadió a este trabajo el toque exacto que termino por pulir de forma precisa las imperfecciones que esta investigación tenía, detalles que casi pasaron desapercibidos, ya que al contar con gran experiencia en el área logró descifrar el lenguaje endémico que utilice, traduciéndolo de forma legible, para ser comprendido por el resto de los mortales.

A la *Dra. María del Pilar Alonso Reyes*, por su interés en explicarme las pruebas estadísticas, al *Dr. Arturo Carlos Il Becerra Bracho* por apoyarme en revisar mi escrito, aunque los tiempos hicieron lo posible para que no coincidiéramos, gracias a él, tuve la oportunidad de convivir con el *Dr. Antonio Lazcano Araujo*, a quien también es preciso agradecer los diversos artículos que me compartió, además de degustar un buen queso y una charla amena, gracias Toño, con todo respeto.

A la MADEMS por darme una perspectiva diferente sobre la vida que no conocía en los otros sitios donde me había asentado como el pibiom y que cambio por completo mi visión como bióloga, como persona y como educadora.

A esos maestros de la MADEMS que compartieron sus experiencias y acertadas opiniones conmigo, y que su importante labor debe ser reconocida: Dr. J. Ricardo Gersenowies, M. en C. María Eugenia Isabel Heres y Pulido, M. en C. Irma Elena Dueñas García, Dra. Patricia Covarrubias, Dra. Ma. Luisa Cepeda, y Dr. Eugenio Camarena, gracias por ser excelentes profesores.

A los alumnos del CCH donde se realizó esta investigación, con los que conviví y con quienes aprendí mucho más de lo revisado en mis clases, la práctica es elemental, gracias por tantas preguntas que nunca nadie me había planteado, ni siquiera a mí se me habían ocurrido. También es válido reconocer la tolerancia de los alumnos de la ENMyH quienes constantemente me enseñaron entre otras cosas, fisiología, homeopatía y estadística.

A mi querida alma mater, la FES Iztacala, por permitirme regresar y renovarme más de una década después, viviendo de nuevo en ella, por permitirme transitar por sus pasillos, por recrearme con sus bellos jardines y disfrutar entre otras cosas de los reencuentros conmigo y con nuevos compañeros.

A la UNAM por ser inmensa, valiosa, por darme la oportunidad de reivindicarme como alumna y ahora como docente, porque desde que te conozco siempre me has permitido decidir libremente donde, cuando, como y con quien aprender, ese privilegio no lo posee cualquier estudiante, por siempre estarás en mí, querida universidad.

---

## MI GRATITUD

---

*Ella hizo todo lo que pudo para alimentarme, para darme zapatos, nunca vi cómo se destrozaba, pero desearía realmente que estuviera ahora para rodearla con mis brazos y decirle que es buena y fuerte, la mujer más valiente que conocí.*

Este trabajo así como todos mis logros, llevan grabado tu nombre, Madre  
Juana López Martínez †

*La vergüenza, nos mantendrá en la prisión que le permitamos apartándonos de los que amamos y que nos aman.*

Con la esperanza de crear un mundo mejor, les dedico este trabajo  
Maria del Socorro † y Maria de Jesús Charcas López †

*Si me caí, es porque estaba caminando. Y caminar vale la pena aunque te caigas.*

Todos los días, pido a tu compañera que te permita continuar entre nosotros, que aunque sé que la extrañas, tú aún nos haces mucha falta, padre este logro también es tuyo:

Arcadio Charcas Zapata





*Fer*, gracias por regalarme tu tiempo, el cual jamás recuperare, pues me he perdido de compartir contigo muchos festivales, aventuras, juegos y lecturas; sin tu dulce apoyo no hubiera concluido este proyecto.

*Tam*, tú y tu recién llegada pubertad fueron mi principal inspiración para cursar esta maestría, gracias por enseñarme y supervisar todos mis actos, no existe persona con gran carácter como tú, eso me tranquiliza.

Ustedes dos son mi aliciente inspirador que me motiva a realizar mejor todo lo que hago.

*Israel*, ojalá podamos tener el coraje de estar solos y la valentía de arriesgarnos a estar juntos, E. G.

*Lulú*, no olvides que todo lo que somos es producto de lo que hemos vivido, y es gracias a eso que valoramos lo esencial, y no es coincidencia eso de caminar juntas, el destino nos depara algo espectacular, ya verás....

Existen infinidad de miembros de mi familia, que por las distancias tan marcadas, ahora somos como desconocidos, pero nosotros cerca o lejos, tenemos un vínculo que ella, la dadora de vida nos heredó, ese legado es lo que debemos compartir con esas generaciones de niños, adolescentes y adultos que habitan dentro o fuera de este país; por ello, en nosotros está la obligación de compartir esos principios para rescatar nuestras raíces y preservar nuestras conciencias.

A esas personas que siempre tendrán asegurado un sitio en mi corazón, a ellos a mis sobrin@s les brindo este granito de arena con la esperanza de invitarles a continuar esforzándose para que encuentren lo que les dará felicidad. Dondequiera que estén siempre los llevo conmigo.

Donde estés Roxana Balderas Barajas (*Roxy*), siempre que regreso a mi memoria te recuerdo y agradezco que tu luz me haya sacado de las tinieblas.

A mis compañeras de desvelos, Mariela y Maty, así como a las adquisiciones más recientes que encontré en el IPN: Katy, Ruth, Bety, Sandy y también a aquellas amistades efímeras que por azares del destino fui extraviando de forma abrupta en este sinuoso camino.

No podría omitir en este recordatorio a esa tribu de los MADEMS con quienes conviví durante dos años, pero que en realidad han sido más; con personajes con quienes ya comenzaba a establecer asociación simbiótica....ustedes saben quiénes son: Balfred, Salma Alex, Mary, Pedro, Erika, Nicole, Paola, Susana, Blanca, Lorena y Anahí, entre estudiantes visuales, auditivos y kinestésicos aprendí a aprender, a colaborar, a valorar, a reconocer y a defender más mis creencias, aunque no era muy de su agrado mi sencilla forma de cuestionarlo todo.... lamentablemente esa alteración defectuosa que está insertada en mis genes es la culpable de mis desaciertos y de su sufrimiento. Y aunque no lo creen se les echará de menos.....pero al igual que la fauna de *Ediacara* atravesaremos múltiples brechas con la intención de sobrevivir para conquistar diversos hábitats y desde nuestro refugio compartir lo que elegimos ser y en lo que finalmente nos hemos convertido... primero en Biólogos y luego en maestros de la *madems*.

*La verdadera felicidad consiste  
no en la que uno posee  
sino en lo que uno da*

Tomado de " El libro de los abrazos" de Eduardo Galeano.



## Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	12
1.1. La educación media superior y la enseñanza tradicional.....	12
1.2. Constructivismo y aprendizaje significativo (Estado del Arte) .....	16
1.3. Origen del ABP.....	20
1.4. El CCH de la UNAM .....	24
1.5. Asignatura de Biología II.....	26
1.6. La Teoría Endosimbiótica de Margulis en el Plan de Estudios de Biología II.....	28
CAPÍTULO 2. MÉTODO .....	34
2.1. Justificación.....	34
2.2. Hipótesis .....	35
2.3. Objetivo general .....	35
2.4. Objetivos específicos .....	35
2.5. Participantes .....	36
2.6. Instrumentos.....	37
2.7. Cuestionario I: Diagnóstico socioeconómico.....	37
2.8. Cuestionario II: Cuestionarios tipo Pre-test y Post-test.....	38
2.9. Análisis estadístico.....	39
2.10. Cuestionario III: Satisfacción sobre el empleo de la estrategia ABP.....	39
2.11. Cuestionario IV: Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (HEMA).....	40
2.12. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	41

CAPÍTULO 3. RESULTADOS .....	42
3.1. Cuestionario socioeconómico .....	42
3.2. Análisis de las Fases Pre-test y Post-test.....	49
3.3. Evaluación sobre la exposición de <i>Protoeuca</i> .....	52
3.4. Análisis del cuestionario de satisfacción sobre el empleo del ABP .....	55
3.5. Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A).....	63
3.6. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	76
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	81
4.1. Cuestionario Socioeconómico .....	81
4.2. Análisis de las fases Pre-Test y Post-Test. ....	83
4.3. Evaluación sobre la exposición de <i>Protoeuca</i> .....	85
4.4. Análisis del cuestionario de satisfacción sobre el empleo del ABP .....	86
4.5. Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A).....	87
4.6. Análisis de la Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL) .....	89
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES .....	90
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS.....	93
CAPÍTULO 7. ANEXOS I.....	98
ANEXO 1. Cuestionario I. Diagnóstico socioeconómico. ....	98
ANEXO 2. Cuestionario II: Fase Pre-test.....	99
ANEXO 3. Escenario problema <i>Protoeuca</i> y el origen de la célula eucariótica .....	101
ANEXO 4. Guía de lectura, El origen de la célula eucariota Christian De Duve.....	104
Anexo 5. Planeaciones didácticas de la estrategia implementada. ....	106
ANEXO 6. Cuestionario III: Fase Post-Test.....	115
ANEXO 7. Cuestionario IV: Satisfacción sobre el empleo del ABP .....	117
ANEXO 8. Cuestionario V: Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.). ....	119
ANEXO 9. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	122

ANEXO 10. Rúbrica para evaluar exposiciones.....	123
ANEXO 11. Análisis estadístico de las Fases Pre-Test y Post-Test.....	124
ENDOSIMBIOSIS.....	125
HETERÓTROFOS.....	128
RESPIRACIÓN AEROBIA.....	131
NÚCLEO.....	134
INFORMACIÓN GENÉTICA.....	137
CAPÍTULO 8. ANEXOS II.....	140
ANEXO A. Cuestionario I. Diagnóstico socioeconómico.....	140
ANEXO B. Cuestionario II: Fase Pre-test.....	141
ANEXO C. Cuestionario III: Fase Post-Test.....	143
ANEXO D. Cuestionario IV. Satisfacción sobre el empleo del ABP.....	145
ANEXO E. Cuestionario V. Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.).....	147
ANEXO F. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).....	148

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Simbiogénesis y origen de los eucariotas	28
Figura 2. Patrón de edad de los alumnos del grupo de Biología II	42
Figura 3. Frecuencias que refieren los sitios donde habitan los alumnos del grupo de Biología II	43
Figura 4. Medio de transporte que utilizan los alumnos del grupo de Biología II para trasladarse al Colegio	44
Figura 5. Número de materias que adeudan los alumnos atendidos en el CCH	45
Figura 6. Descripción de los sinónimos que utilizaron los alumnos para describir a la materia de biología	47
Figura 7. Resultados obtenidos para los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test	48
Figura 8. Comparación de medias aritméticas correspondientes a los datos de cada temática entre los dos instrumentos aplicados	50
Figura 9. Respuestas a las opciones 3, 4 y 5 de la escala de Likert para el criterio de aprendizaje	54
Figura 10. Frecuencia en que se eligieron las opciones de la escala Likert	55
Figura 11. Frecuencia de elección para las opciones la escala Likert	56
Figura 12. Frecuencia con que se eligieron las opciones de la escala Likert	57
Figura 13. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de evaluación	58
Figura 14. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de carga de trabajo y dificultad	59
Figura 15. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de satisfacción	60
Figura 16. Número de respuestas obtenidas para el ítem I. Las opciones Si y No se refieren al porcentaje de respuestas brindadas	62
Figura 17. Patrón de respuestas obtenidas en el ítem II, con las opciones de respuesta Sí y No	63
Fig. 18. Las opciones Si y No refieren el porcentaje de alumnos que respondieron las afirmaciones de la tabla 10 (preguntas 10 a 17)	64

Fig. 19. La serie numérica 18-22 corresponde a las preguntas planteadas en la Tabla 11; y las opciones Si y No corresponde a la frecuencia	65
Fig. 20. Numeración que hace referencia a las preguntas 23-29 propuestas en la tabla 12. Las opciones Si y No indican la frecuencia en que coincidieron	66
Fig. 21. Patrón de las preguntas 30-36 sobre el ítem VI. Las opciones Si y No muestran la frecuencia con que se eligieron las afirmaciones	67
Fig. 22. Patrón de las preguntas de la tabla 14 (38 a 46) y la frecuencia con que se repiten las opciones de respuesta	68
Fig. 23. La serie de números 47 a 54 corresponde a las preguntas de la tabla 15; las opciones Sí y No se refieren al porcentaje de afirmaciones elegidas	69
Fig. 24. Frecuencia de las preguntas 55 a 62 formuladas en la tabla 16, las opciones Sí y No corresponden al número de respuestas elegidas	70
Fig. 25. Comportamiento de los valores obtenidos al analizar las respuestas del cuestionario H. E. M. A. (Tabla 17b)	74
Fig. 26. Criterios analizados así como la frecuencia de respuestas, donde $f$ = frecuencia, $Fr$ = Frecuencia relativa	75
Fig. 27. Frecuencia con que se encontraron los criterios de la Tabla 19. Donde $f$ = Frecuencia, $Fr$ = frecuencia relativa	76
Fig. 28. Frecuencia con que los alumnos refieren lo que se aprendió durante la implementación del ABP	77
Fig. 29. Frecuencia de las actividades propuestas por los alumnos, $f$ = frecuencia, $Fr$ = frecuencia relativa	78
Fig. 30. Frecuencia de los criterios analizados en la tabla 22. $f$ = Frecuencia, $Fr$ = frecuencia relativa	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados obtenidos del Diagnóstico socioeconómico	41
Tabla 2. Agrupación de las respuestas brindadas sobre la materia Biología	47
Tabla 3. Valor de las medias aritméticas correspondientes a los datos de los temas revisados	49
Tabla 4. Síntesis de los resultados obtenidos al aplicar las pruebas estadísticas	50
Tabla 5. Resumen de las preguntas planteadas para resolver la situación Problema	51
Tabla 6. Resumen de criterios en la exposición de la situación problema	52
Tabla 6a. Resumen de criterios evaluados en la exposición de la situación problema (Continuación)	53
Tabla 7. Resumen de los criterios evaluados en la implementación de la Estrategia	61
Tabla 8. Preguntas planteadas para el ítem factor ambiental	62
Tabla 9. Preguntas propuestas para el Factor II. Salud y emociones	63
Tabla 10. Porcentaje obtenido en las preguntas del Método de estudio	64
Tabla 11. Preguntas planteadas para el Factor IV. Organización de planes y horarios	65
Tabla 12. Preguntas planteadas para el Factor V. Realización de exámenes	66
Tabla 13. Preguntas planteadas para el Factor VI. Búsqueda de información	67
Tabla 14. Preguntas planteadas para el Factor VII. Comunicación académica escrita y oral	68
Tabla 15. Preguntas planteadas para el Factor VIII. Motivación para aprender	69
Tabla 16. Preguntas planteadas para el Factor IX. Motivación para aprender	70
Tabla 17. Porcentajes obtenidos en el cuestionario de los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.)	71



Tabla 17b. Orden de los factores de satisfacción para el cuestionario de los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.)	73
Tabla 18. Frecuencia de las opciones de respuesta	75
Tabla 19. Frecuencia de los criterios elegidos	76
Tabla 20. Frecuencia de los criterios elegidos	77
Tabla 21. Frecuencia de los criterios elegidos	78
Tabla 22. Frecuencia de los criterios elegidos	79

## RESUMEN

El modelo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), entre sus propósitos promueve a que el alumno sea protagonista de su formación y como tal utilice estrategias didácticas que le permitan alcanzarlo, por lo que en esta investigación se propone como objetivo implementar el enfoque pedagógico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como alternativa de enseñanza de la Teoría Endosimbiótica de Margulis, en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

La muestra estuvo formada por 24 estudiantes los cuales estuvieron inscritos en la materia de Biología. De los parámetros identificados en el cuestionario socioeconómico se observó una media de edad de 16.3, (0.9562 s.d.). La elección del bachillerato de los alumnos se relacionó con el sitio donde habitan y el tiempo en que se trasladan al colegio.

En lo que respecta al análisis del cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test se observó que los alumnos mostraron diferencias en cuanto al aprendizaje de los temas revisados después de la implementación de esta estrategia.

La población estudiantil con que se trabajó refiere que el aprendizaje activo a través del ABP aportó un elevado grado de satisfacción, sobresaliendo los criterios de aprendizaje, participación, planificación y evaluación.

Sobre los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario HEMA los alumnos obtuvieron puntajes elevados en los factores: comunicación académica escrita y la motivación por aprender y con puntaje más bajo la organización de horarios.

En la bitácora COL, se observó que los alumnos desarrollaron habilidades, como el diseño de material que permitió recrear la estructura de *Protoeuca*; los estudiantes mostraron una actitud positiva, lo que propició su participación y el trabajo colaborativo. Además los alumnos tuvieron buen manejo de los conceptos y también propusieron actividades dinámicas.

Como conclusiones de este trabajo se encontró que existe una relación entre los factores contextuales, el apoyo en casa y que el nivel escolar de los padres favorece el aprovechamiento escolar de los alumnos. La estrategia del ABP permitió la asimilación de los conceptos relacionados con la Teoría Endosimbiótica de Margulis. Los hábitos de estudio de los alumnos permitieron evidenciar las estrategias que emplean para acreditar las materias del bachillerato lo que garantizará su ingreso al nivel superior.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, educación media superior, metodología de enseñanza, constructivismo, teoría Endosimbiótica de Margulis, anaerobio, heterótrofos, información genética, núcleo, endosimbiosis, arqueobacterias, espiroquetas, evolución, cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test.

UNAM-FESI-MADEMS-BIOLOGÍA- Empleo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como alternativa de enseñanza de la Teoría Endosimbiótica de Margulis en estudiantes del bachillerato. Tesis Maestría de Ma. Del Socorro Charcas López. Septiembre 2016.

## ABSTRACT

The model of the College of Sciences and Humanities (CCH), among its purposes promotes the student is the protagonist of their training and as such use teaching strategies that allow them to achieve, so in this research has as objective to implement the pedagogical approach the Problem-Based Learning (PBL) as an alternative teaching Endosymbiotic Theory of Margulis at the College of Sciences and Humanities.

The sample consisted of 24 students who were enrolled in the subject of Biology. Of the parameters identified in the socioeconomic questionnaire a mean age of 16.3 was observed (0.9562 S.D.). The choice of high school students related to the place where they live and the time move to school.

Regarding the analysis of the type questionnaire Pre-Test and Post-Test found that students showed differences in learning the issues reviewed after implementation of this strategy.

The student population with which it worked refers to the active learning through ABP provided a high degree of satisfaction, excelling criteria learning, participation, planning and evaluation.

The results obtained by applying the questionnaire HEMA students obtained higher scores in factors: academic written communication and motivation to learn and lowest score organizing schedules.

COL log in, it was observed that the students developed skills, such as material design that allowed Protoeuca recreate the structure; students showed a positive attitude, which led to their participation and collaborative work. In addition the students had good management concepts and also proposed dynamic activities.

The conclusions of this work it was found that there is a relationship between contextual factors, support at home and school level of parents favors school student achievement. ABP strategy allowed the assimilation of concepts related to the endosymbiotic theory of Margulis. The study habits of students allowed to evidence the strategies they use to certify high school subjects which will guarantee admission to the higher level.

Keywords: Problem-based learning-ABP, and higher middle education, teaching methodology, constructivism, theory endosymbiont Margulis, anaerobic, heterotrophic, genetic information, core, endosymbiosis, archaea, spirochetes, evolution, questionnaire Pre-Test and Post-Test type.

## INTRODUCCIÓN

El interés central del trabajo de investigación tiene como objetivo mostrar los resultados de los aspectos relacionados con la puesta en práctica de la estrategia didáctica denominada *“Empleo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como alternativa de enseñanza de la teoría Endosimbiótica de Margulis en estudiantes del bachillerato”*. Para ello fue necesario trabajar con los estudiantes de cuarto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) del plantel Vallejo quienes cursaron la materia de Biología II. En esta investigación se caracteriza al estudiante a partir de sus rasgos socioeconómicos y contextuales, así como los relacionados con su desempeño escolar.

La tesis está conformada por cuatro capítulos. En el primero se expone el enfoque teórico que sustenta el estudio: las aportaciones sobre la educación media superior, las nociones del aprendizaje significativo, las opiniones de diversos autores que reflexionan en torno a la relevancia del constructivismo como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Posteriormente se revisa la perspectiva metodológica por la que se decidió utilizar el enfoque pedagógico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde los estudiantes son personajes independientes que desarrollan habilidades para resolver problemas, al implementar esta estrategia se resalta el papel protagónico del alumno en la construcción de su conocimiento. Seguido de una breve exposición acerca del panorama institucional donde se desarrolla esta investigación, básicamente sobre el bachillerato en México en particular en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) además de las características de la asignatura de Biología II y la relevancia de los contenidos relacionados con el tema analizado durante esta investigación, la teoría Endosimbiótica de Margulis.

El segundo capítulo se refiere al método empleado para argumentar sobre los principales motivos, así como conocer la intención de realizar esta investigación. Asimismo, se realiza la descripción de la muestra de estudiantes con la que se realizó este trabajo, y se detallan las características de los instrumentos empleados para realizar este trabajo. Cabe resaltar que cada uno de los instrumentos tienen la

intención de identificar, así como de evaluar las habilidades y destrezas que los alumnos desarrollaron durante esta intervención.

El tercer capítulo, está dedicado a la descripción de los resultados obtenidos previamente, donde también se detallan características sociales y condiciones culturales que comparten los estudiantes que participaron en este trabajo, criterios que les han permitido experimentar su adolescencia en un contexto escolar e histórico.

En el cuarto capítulo de la tesis pretendo analizar la discusión de los resultados recabados; donde inició con un panorama sobre la importancia del contexto y su relación con el ámbito escolar de los participantes; posteriormente describo una breve presentación sobre cuestiones teóricas con las que se analizó la perspectiva central de esta temática. Con base en este escenario presento las opciones de respuesta que brindaron los estudiantes antes de utilizar la estrategia y la respuesta otorgada luego de dicha implementación.

También reviso las diferentes formas en que los estudiantes proyectan sus planes de vida como profesionistas; además doy cuenta de las razones y motivos por los que se desea seguir aprendiendo a través de un enfoque diferente a la clase expositiva y observo si su motivación permitió la modificación de sus actitudes y facilitó su desempeño en el trabajo colaborativo, con lo que se identificó si el desarrollo de estas habilidades permitirá a los alumnos alcanzar el éxito académico que favorecerá su inserción en el siguiente nivel escolar.

La tesis concluye con una serie de propuestas nacidas del trabajo realizado a lo largo de todo este proceso. Finalmente, más que conclusiones constituyen posibilidades para continuar reflexionando sobre este tema que, en el contexto de las modificaciones que actualmente se proponen para la enseñanza media superior, pueden tomarse como una modesta contribución para evitar la problemática de la deserción escolar.

Al final se encuentra la bibliografía consultada y una serie de anexos con documentos que facilitan la comprensión del trabajo realizado.

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

*Y los días se echaron a caminar. Y ellos, los días nos hicieron. Y así fuimos nacidos nosotros, los hijos de los días, los averiguadores, los buscadores de la vida.*

El Génesis, según los mayas. Eduardo Galeano.

### 1.1. La educación media superior y la enseñanza tradicional

El crecimiento de la matrícula del nivel medio superior fue impulsado por Luis Echeverría Álvarez como parte del proyecto estatal del “desarrollo compartido” que incluía la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, CCH, de la UNAM y, posteriormente, a nivel nacional el Colegio de Bachilleres. Al mismo tiempo que se desarrolló la industrialización, así como los nuevos avances en la psicología cognitiva y sus aplicaciones en la pedagogía, se hacía necesaria una reorientación de lo que los alumnos “debían aprender” y lo que los profesores “debían enseñar”; así, los asuntos del bachillerato y su plan de estudios fueron atendidos, como una estrategia nacional.

En el documento de 1971 mejor conocido como “*La gaceta amarilla*” se acordó abandonar la “estructura enciclopédica” para “combinar” las ciencias con las humanidades en una educación “formativa”, adicionándosele la función de capacitar para el trabajo, a la tradicional función propedéutica. Señalando que los objetivos educativos no eran claros y “operativos” y que sus funciones correspondían a “diversas y fragmentadas orientaciones” que sentaron las bases de un “sistema nacional de educación media superior”. En 1972, el bachillerato definió sus límites en créditos, dividió sus actividades en: escolares, capacitación para el trabajo y para escolares; las primeras divididas en un núcleo básico que se cursaba en dos años, dedicado al aprendizaje de metodología e información esencial, y un año más dedicado a materias optativas, orientadas al aprendizaje de una “cierta especialización”, adecuadas a los intereses y propósitos formativos del alumno.

En lo que se refiere al CCH, se detectaron tres deficiencias principales en el plan de estudios que requerían una “atención urgente y radical”:

- 1) Las derivadas del perfil real de los alumnos que ingresaban.
- 2) Las que se referían a “algunas características” de la cultura de “nuestro tiempo”
- 3) Las asociadas a una práctica docente “coherente” con los postulados del Colegio (Universidad Nacional Autónoma de México, 1996).

De acuerdo a la “historia” actual del bachillerato en México, se tiene como referente más cercano a la reforma educativa de 1970, que dio lugar a procesos de diversificación de propuestas educativas y a la multiplicación de instituciones centradas en ofrecer estudios tanto en este nivel como en el superior con la intención de incrementar la matrícula (Bartolucci, 1983).

La diversificación de propuestas educativas surgió de la puesta en marcha de proyectos innovadores para el bachillerato general, planteamientos que proponían entre otras cosas, la creación de sistemas abiertos extraescolares, además de políticas de capacitación para el eficaz entrenamiento de la fuerza laboral.

*El Proyecto para la Creación del Colegio de Ciencias y Humanidades* de la UNAM derivó de la propuesta “Nueva Universidad” que fue aprobado por el Consejo Universitario en su sesión del 26 de enero de 1971 y publicado en la Gaceta UNAM el 1° de febrero del mismo año, que nace bajo la concepción de una universidad que se renueva y que encuentra en el CCH “un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional”, un motor que abarca al bachillerato, la licenciatura y el posgrado (Universidad Nacional Autónoma de México, 1971; Castrejón, 1995).

Las declaraciones del rector enfatizaron que la creación del CCH respondía a tres necesidades esenciales: la de vincular distintas escuelas de nivel superior con facultades separadas, la de establecer relaciones entre la Escuela Nacional Preparatoria con las facultades, escuelas e institutos de investigación y la creación de un órgano permanente de innovación que sin modificar la estructura universitaria, adoptara los cambios y requerimientos de la universidad y del país. Además, cabe señalar que para el Colegio de Ciencias y Humanidades fue válido ofrecer al egresado

de bachillerato una formación que le permitiera continuar sus estudios profesionales para incorporarse en un futuro al mercado laboral.

En México existen dos tipos de educación media: el bachillerato y la educación tecnológica. Éstos son impartidos a su vez en tres modalidades: el bachillerato general o propedéutico y el tecnológico o bivalente; de 1996 a 1997 concentraba al 85.6% de la matrícula nacional. Por otro lado, está la educación técnico-profesional, terminal, que alberga al 14.4% restante. La eficiencia terminal de ambas opciones se puede calificar como insatisfactoria, ya que sólo la mitad la termina: en bachillerato el 57% y en educación técnica-profesional el 45 % (Villa-Lever, 2000).

Entre otros cambios se observó la transformación de las escuelas vocacionales del Instituto Politécnico Nacional en Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos - *CECyT* (CEEN/IPN/UAM) a los que se sumó un año de estudios para conformar un ciclo de tres años de duración, a la vez que se les convirtió en bivalentes para que mediante una capacitación técnica permitieran el egreso en distintos momentos del ciclo y una vez cumplidos los requisitos de tesis y servicio social se les otorgara un diploma como técnico especializado (Universidad Nacional Autónoma de México, 1971).

En este contexto, el CCH plantea la enseñanza de dos métodos (histórico y científico experimental) y dos idiomas (extranjero y matemático) que permitan formar a los bachilleres con un nuevo perfil.

Para lograrlo propone un Modelo Educativo basado en cuatro ejes:

1. La noción de cultura básica como alternativa al enciclopedismo.
2. La organización académica por áreas como alternativa a la enseñanza de asignaturas que tiende a fragmentar el conocimiento.
3. El docente como tutor, guía y mediador del aprendizaje de sus alumnos en contraste con la concepción de la “cátedra” y el docente como único poseedor del conocimiento.
4. El alumno como sujeto y protagonista de su propio aprendizaje a partir de una formación que le permita dejar de ser heterónimo para transformarse en un sujeto autónomo, que se autorregula y aprende a aprender, aprende a hacer y aprende a ser (Universidad Nacional Autónoma de México. Plan de Estudios Actualizado, 1996).



Con este modelo como marco de referencia y con el Plan y los Programas de Estudio se pretende formar a los alumnos para su buen desarrollo como ciudadanos responsables y propositivos. A través de las diferentes materias de cada una de las cuatro áreas se promueve el pensamiento crítico y creativo.

## 1.2. Constructivismo y aprendizaje significativo (Estado del Arte)

El constructivismo es una corriente educativa cuyo marco teórico está fundamentado por múltiples teorías psicológicas cuyos gestores son investigadores como: Jean William Fritz Piaget (1896-1980); David Paul Ausubel (1918-2008); Jerome Seymour Bruner (1915-2016); Lev Semiónovich Vygotsky (1896-1934) así como el filósofo y pedagogo John Dewey (1859-1952). Sin embargo, es válido reconocer que las raíces del constructivismo se encuentran en filósofos del siglo XVIII, como el italiano Giovanni Battista Vico (1668-1744) y en el siglo de las luces Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) quien insistió en una educación liberal con principios similares a los del constructivismo, donde proponía que los alumnos fueran los protagonistas de su propio aprendizaje y aprendieran mejor sin restricciones o imposiciones del profesor. Además, se retomaron algunos elementos del filósofo Immanuel Kant (1724-1804) quien aseguró que la construcción del conocimiento se basa en la experiencia física, social y en la maduración (Delval, 2001).

A principios del siglo XX, John Dewey señaló que la experiencia se asocia con los pensamientos permitiendo el aprendizaje crítico, dentro del marco de una educación progresista. Posteriormente Jean Piaget estableció en su teoría del desarrollo intelectual, una visión evolutiva donde el niño construye su propio conocimiento el cual se encuentra en constante interacción con el medio que le rodea. Hacia 1961, Bruner da a conocer su teoría del aprendizaje por descubrimiento, en donde establece que el aprendizaje significativo se contrapone al aprendizaje memorístico, lo cual promueve la comprensión en vez de la memorización, fortaleciendo así la estructura cognitiva (Delval, 2001).

Además, Jean Piaget reconoce que el proceso de adquisición de conocimiento se da a través de los mecanismos de adaptación y equilibrio, donde el conocimiento no se adquiere internalizándolo, sino que a partir de las capacidades con las que nacen los sujetos es que se permite construir de forma activa el conocimiento (Criscuolo, 1987).

El equilibrio, se interpreta entonces como un término que *“implica la idea de compensación debida a las actividades del sujeto en respuesta a las perturbaciones exteriores”*, es por eso que Piaget considera a la noción de equilibrio como una serie

de mecanismos de construcción y reconstrucción progresiva y compleja que explican por un lado, la formación del conocimiento en el sujeto y por otro, la construcción de las estructuras que lo hacen posible (Piaget, 1981).

Dos de las ideas centrales del constructivismo y que constituyen el corazón de la pedagogía moderna proponen que el motor en el proceso de enseñanza, es el estudiante y que el mejor aprendizaje se produce cuanto menos interviene el profesor, siendo una alternativa a la educación tradicional donde el profesor es quien lo sabe todo y la enseñanza se organiza a partir de sus necesidades y objetivos. Luego entonces, el constructivismo se sustenta en una visión que se caracteriza porque el aprendizaje se organiza de acuerdo a las expectativas y a la motivación del alumno. Esta tendencia resalta que hay un desarrollo de las actividades orientadas hacia el conocer, descubrir, construir, expresar y recrear. Donde los contenidos se presentan en forma global, evitando que el aprendizaje tenga limitaciones en el sentido de obstáculos, es a esto a lo que se le denomina como la visión paidocentrista donde el papel del profesor es modificado y éste solamente es un facilitador del aprendizaje.

Tal como lo propone Piaget, Lev Semiónovich Vygotsky plantea algunos criterios para el manejo pedagógico. Sugiriendo que los alumnos aprenden a través del apoyo de sus compañeros, ya que la actividad del aprendizaje es una actividad social (Tarazona, 2005). Por ello, uno de los conceptos más empleados por Vygotsky en su teoría hace referencia a la interacción social, que es motor del desarrollo, que enfatiza los contextos sociales y culturales como los generadores de conocimiento; también es agente crucial y promotor en la transmisión de conocimientos que permiten la internalización de los contenidos facilitando el desarrollo cognitivo. Entonces, para garantizar la interacción social, se ha observado favorablemente que el trabajo colaborativo e interactivo promueve el aprendizaje de conceptos. Además Vygotsky hace referencia a la distancia entre el nivel real de desarrollo, que está determinado por la capacidad de resolver un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través la guía de un adulto para solucionar un problema en colaboración con un compañero que demuestre mayor comprensión de la temática (denominado como ZDP, zona de desarrollo próximo) (Vygotsky, 1979). Precisamente Vygotsky centra su atención en los aspectos sociales del aprendizaje y piensa que la

mayor parte de éste resulta gracias a la interacción que se promueve entre las personas; por lo que el aula es un sitio importante donde se dan dos tipos de interacciones, la primera entre el profesor y el alumno y la segunda entre el alumno y sus compañeros.

La propuesta constructivista plantea secuencias de enseñanza, donde se enfrenta al alumno ante experiencias que permitirán la construcción de conocimientos desde la comprensión, a través de múltiples situaciones donde se permite la abstracción reflexiva; en este proceso el alumno extrae información de los objetos o de las acciones sobre éstos. Para lograrlo, el profesor deberá plantear una situación conflictiva en la cual a partir de una pregunta que desconcierte al alumno, éste realice la formulación de hipótesis con la cual explicará la situación que facilitará encontrar la solución al problema, además de la reunión de datos, así como la extracción de conclusiones, se promoverá la reflexión como alternativa para probar dicha conjetura y activar los procesos de acomodación del pensamiento.

La modificación de los estados de equilibrio, se caracteriza por un desajuste entre los procesos de asimilación y acomodación; ya que cuando se presenta la asimilación se produce como resultado la inserción de la información que se ha aprendido mientras que en el proceso de acomodación se provoca el reordenamiento del conocimiento. Entonces cuando el alumno se enfrenta a una situación conocida no hay modificación en el desarrollo cognitivo, mientras que al plantearse una situación diferente se provoca como resultado una modificación, siendo imposible adaptarse, esto es lo que Piaget nombró como “conflicto cognitivo” provocando en consecuencia un estímulo que favorece la acción mental (Perales-Palacios, 1992).

El cambio conceptual se ha presentado recientemente como un eje que se origina; a esto es a lo que se refiere Ausubel en el proceso del aprendizaje significativo donde resalta que el aprendizaje toma en consideración los conocimientos previos de los alumnos, y los asocia a la estructura cognoscitiva del nuevo material, permitiendo relacionar el material, con su estructura cognitiva, obteniendo como resultado un aprendizaje potencialmente significativo, para luego favorecer el establecimiento de puentes cognitivos (conceptos, ideas, material introductorio, etc.) entre lo que el

sujeto ya conoce y lo que comprenderá de los contenidos revisados garantizando así la asimilación del nuevo conocimiento.

De acuerdo a Strike y Posner (1982) existen dos condiciones que permiten la producción del cambio conceptual:

1. La existencia de situaciones que contradicen los esquemas previos y;
2. El nuevo término debe conectar con la estructura cognoscitiva previa, produciendo la acomodación para integrar dicho concepto.

Para alcanzar el cambio conceptual es necesario promover el pensamiento constructivo y creador durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual se debe tener en cuenta que es necesario identificar tareas y preguntas que a través del contenido permitan plantear una serie de problemas para los estudiantes, propiciando la capacidad para encontrar de forma independiente diferentes modos de resolverlas.

### 1.3. Origen del ABP

Como modelo educativo el ABP (*Problems Based Learning*, PBL) (Barrows, 1996) ha desempeñado un rol preponderante en el diseño de nuevas propuestas curriculares, teniendo sus orígenes, en el ámbito de la medicina donde funciona desde hace más de 30 años; en instituciones de prestigio internacional como la Universidad de *McMaster* en Canadá, en donde los educadores reconocieron la importancia de replantear el ABP junto con el programa tradicional existente. Fue así como el cambio curricular en torno al ABP se extendió a otros países como la Universidad de *British Columbia* en Vancouver. Posteriormente, se introdujo en otras facultades de medicina, como en *Delaware*, *Wheeling*, *West Virginia* y *Case Western* en Estados Unidos. Además de implementarse esta metodología en los cursos de la Universidad de *Maastricht*, Holanda, en la *New Castle* en Australia y en diversas instituciones europeas. Lo mismo ocurrió en Sudamérica, en la Facultad de Medicina de la Universidad San Simón en Cochabamba, Bolivia, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, y también la de la Habana (Ferreiro-Gravie, 2006).

En México esta estrategia se ha implementado en el ITESM y en los Núcleos de Calidad Educativa (NUCE), en la Facultad de Medicina en la UNAM, que durante un cuarto del ciclo escolar ha desarrollado la metodología instruccional del ABP. En el Departamento de Microbiología y Parasitología, de la Facultad de Medicina, UNAM el Doctor Gutiérrez (Castro, 2003) emplea la propuesta del ABP, iniciando así una línea de trabajo que ha ido ampliándose. El ABP se centra en el alumno y fomenta en éste el autoaprendizaje, integrando los conocimientos adquiridos durante el ciclo escolar y construyendo conocimiento nuevo a través del aprendizaje significativo.

Romero-Álvarez (2008), afirma que después de haber aplicado la estrategia ABP en diversas universidades en Europa y Sudamérica, actualmente la utilización de esta estrategia no se limita a las escuelas de medicina, siendo empleada también en un gran número de carreras profesionales como lo son: enfermería, farmacia, veterinaria, agricultura, computación, ingeniería, química, salud pública, arquitectura, comercio, leyes, ciencias políticas, trabajo social, educación, entre otras. Además su utilización se

ha iniciado también en la educación media superior y a través de internet, y desde su implementación es la estrategia educativa con mayor evidencia científica.

De manera general, un problema es una cuestión planteada de forma interrogativa que debe ser resuelta. La visión pedagógica, nos dice que un problema es una herramienta de aprendizaje que exige la aplicación de los conocimientos adquiridos para comprobar la capacidad de aplicación de éstos. Desde esta visión, un problema no es sólo un ejercicio matemático, o de física o química, sino que también puede ser una situación histórica o geográfica, o del área biológica sino de cualquier materia en la que se analice una situación, donde para la cual no se tiene una respuesta inmediata y que para ser resuelta es preciso que se localice información adicional y que en consecuencia plantee una estrategia de aprendizaje que haga pensar de modo reflexivo y estratégico (Ferrero-Gravie, 2006).

Al plantear un problema se debe guiar al estudiante a:

- a. Comprometer su interés para motivarlo y examinar los propósitos y conceptos que debe aprender del curso.
- b. La posibilidad de tomar decisiones y de establecer juicios basados en información fundamentada. Con lo que el alumno justificará sus razonamientos de acuerdo a los propósitos de aprendizaje del curso, lo que permitirá elegir las suposiciones relevantes y qué procedimientos debe seguir para resolverlos.
- c. Que la cooperación activa permita hacer frente al problema. El tutor debe administrar la complejidad del problema para evitar que los alumnos seccionen el trabajo y cada uno se ocupe de realizar su parte por separado.

Ferreiro-Gravie (2006) afirma que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque pedagógico que plantea que los estudiantes sean personajes activos, independientes y orientados a resolver problemas con la intención de evitar que sean receptores pasivos de la información, en consecuencia se resalta el papel protagónico del alumno en la construcción de su conocimiento. Esta forma de organización consiste en resolver un problema confeccionado previamente por el profesor y cuya resolución

implica la participación de un grupo de alumnos, donde a través del empleo de estrategias de aprendizaje útiles para la vida social y profesional cada uno aporta ideas para brindar respuesta a la situación planteada. Lo que permitirá la transformación de un conocimiento nuevo y poco conocido en un saber elaborado de forma creativa y cercana a su entorno.

Más que brindar información, el ABP se orienta a promover en los estudiantes dos habilidades: primero, las estrategias para solucionar problemas y segundo los conocimientos que se requieren para emplearse en la asignatura que se cursa; además de actitudes y valores, lo que favorecerá la deconstrucción de los contenidos sobre la teoría Endosimbiótica de Margulis, mediante la situación problema para que posteriormente el alumno los incorpore de una forma más comprensible.

Para Romero- Álvarez (2008) el ABP es una estrategia donde los aprendizajes se ponen en práctica en lugar de memorizar la elevada cantidad de información asociada a éstos, al considerar hechos relevantes y útiles para llegar a la solución sobre la situación planteada. Para la aplicación de esta estrategia, dada la enorme cantidad de variables que se involucran en esta metodología, es importante tomar en cuenta ciertas consideraciones de vital importancia:

- Es preciso promover el desarrollo del pensamiento crítico, de actitudes que permitan desarrollar el trabajo colaborativo con sus compañeros, formular hipótesis, buscar información para resolver el problema; facilitando la adquisición de los nuevos conocimientos.
- Promover la aplicación de los aprendizajes obtenidos en otros cursos, para emplearlos en situaciones semejantes.
- Desarrollar la generación de habilidades estimulando la creatividad y responsabilidad.
- Permitir que los profesores participen como tutores en los procesos de desarrollo, creación y discusión del material elaborado.
- Estimular el trabajo individual con la intención de obtener diversidad de información de utilidad y que sea discutible con el equipo.



Como se puede observar el ABP es una estrategia que permite a través de un problema, diseñar un escenario que compromete el interés del estudiante y que le motiva a examinar conceptos que debe aprender del curso, así mismo permite la posibilidad de tomar decisiones y establecer juicios basados en hechos o información lógica, de esta manera será posible justificar sus argumentos, y finalmente favorecer que los integrantes del equipo cooperen activamente para enfrentar el problema y ofrecer opciones sobre su resolución de manera eficaz.

## 1.4. El CCH de la UNAM

Con la intención de mejorar la práctica educativa y de modificar la clásica cátedra expositiva y el aprendizaje memorístico, en el CCH se ha implementado una gran trayectoria relacionada con la aplicación de la estrategia del ABP. Aunque en cada centro educativo se han empleado modalidades diferentes en su implementación, todas coinciden en considerar como elemento clave la participación activa de los alumnos dirigida a apoyar la autonomía académica, el desarrollo de múltiples habilidades y la capacidad de desarrollar trabajo colaborativo (Gutiérrez-Ávila, *et al.* 2012).

El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM se sustenta en un paradigma ajeno a una educación tradicional, memorística y enciclopédica con exceso de contenidos de aprendizaje, centrada en el profesor y con un alumno altamente dependiente. La perspectiva educativa adoptada en el CCH define los principios filosóficos que le caracterizan, ubica al alumno en el centro del acto educativo y lo concibe como una persona capaz de transformar su medio y a sí mismo, convirtiendo a la educación en un acto vivo y dinámico. En el Colegio este paradigma se sustenta a partir de las orientaciones del quehacer educativo que se sintetizan en tres principios: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser (Universidad Nacional Autónoma de México, 1971).

### *Aprender a aprender*

Este concepto multidimensional incluye habilidades complejas del pensamiento, autorregulación y autoestima que son la base para aprender a lo largo de la vida y que propician la responsabilidad en el alumno sobre su propio aprendizaje, es decir, que asume adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia. En consecuencia, establece metas; identifica sus logros y dificultades; valora los logros obtenidos y es capaz de corregir sus errores como una forma de autoconocimiento que se denomina metacognición, ya que le orienta a reflexionar sobre su propio pensamiento así como sobre la conciencia de sus procesos de pensamiento y aprendizaje.

### *Aprender a hacer*

Con la expresión aprender a hacer, se busca que los alumnos sean capaces de leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, elaborar gráficos, llevar a cabo un proyecto o un experimento, manipular un dispositivo de laboratorio, cuidar su cuerpo, elaborar una encuesta y trabajar en equipo, entre otras muchas cosas prácticas (Universidad Nacional Autónoma de México, 1996).

### *Aprender a ser*

El proceso de aprender a ser representa para el alumno la afirmación de valores personales aplicados en su vida, como el conservar la salud y la integridad, que es sinónimo de bienestar; hacerse responsable de la obtención de resultados positivos para su futuro; desarrollar una personalidad y una identidad propias; procurar el conocimiento de sí mismo y la autorrealización; actuar con mayor autonomía, fundamento y responsabilidad personal (Delors, 1996).

El plan de estudios del CCH se encuentra agrupado en áreas, las cuales integran disciplinas que aportan conceptos y metodologías comunes, permitiendo al alumno apropiarse de un conjunto de principios y elementos productores del saber y hacer.

El Área de Ciencias Experimentales tiene como meta proporcionar a los estudiantes los elementos que permiten la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, permitiendo a los egresados del bachillerato interactuar con su entorno de forma más responsable, informada, crítica y creativa. (Universidad Nacional Autónoma de México, 1996). La función del CCH es fomentar la educación de los estudiantes a través de la aplicación de una gran diversidad de estrategias didácticas, las cuales están enfocadas en el logro de los aprendizajes. Se considera que resolver problemas permite a los estudiantes percibir que lo que aprenden en la escuela puede ser aplicado en su vida cotidiana, lo que favorece la autonomía académica, habilidades para el trabajo colaborativo y además permite el acceso a la información relacionada con su disciplina. El reto para los moderadores es plantear problemas que permitan a los estudiantes, además de resolverlos, adquirir los conceptos, contenidos que permiten el establecimiento de vínculos entre el conocimiento adquirido y el que se está a punto de asimilar.

## 1.5. Asignatura de Biología II

La biología como disciplina escolar ha experimentado grandes transformaciones en diversas áreas que han complicado su objeto de estudio; su enseñanza necesita reformularse para ser congruente con estos avances. Inicialmente se enfatizaba en los aspectos descriptivos, posteriormente en los funcionales; actualmente, se propone mantener el enfoque integral de la biología que se sustenta en cuatro ejes complementarios: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las relaciones sociedad-ciencia-tecnología y la organización de los sistemas complejos. Las ciencias biológicas, han impulsado el desarrollo del quehacer humano en todos los ámbitos; nuevos fármacos, vacunas, cirugía especializada, diagnóstico y prevención de enfermedades en humanos y animales; nuevas cepas de organismos vivos de uso agrícola, ganadero y forestal; remediación del medio ambiente, etc. por solo nombrar algunos tópicos de actualidad.

En el Área de Ciencias Experimentales, existen tres disciplinas que tienen un objeto de estudio diferente, aunque relacionado con las demás. Siendo la Biología un área que estudia desde la forma como se ensamblan y organizan las moléculas, permitiendo la creación de procesos autorregulados (autopoiesis), las diversas propiedades que distinguen este objeto de estudio, así como su capacidad para generar más sistemas a partir de los preexistentes, hasta los mecanismos que explican la evolución de los sistemas vivos, incluida la especie humana.

Los sistemas vivos comparten tres rasgos: (1) Autolimitación, en el sentido de que el objeto de estudio tiene individualidad sin estar aislado; (2) Auto conservación, puesto que el sistema es regenerado por él mismo para mantener su organización compleja, en el que existe un intercambio entre materia y energía, lo que genera la capacidad de autorregulación. (3) Auto perpetuación, o la capacidad que tienen los individuos de dejar descendencia.

Ante la existencia de una gran diversidad de sistemas vivos, sometidos a cambios continuos, la ciencia busca establecer leyes y teorías generales que los expliquen. En el laboratorio, los alumnos deben comprenderlo, por ello es preciso partir de problemas y situaciones concretas. El desarrollo científico establece generalizaciones aplicables a

la realidad; la forma correcta de aprender ciencia requiere que los alumnos, a lo largo de los cursos, profundicen en el conocimiento de la realidad, promoviendo las relaciones entre diferentes disciplinas, como las ciencias y las humanidades. Por ello, los cursos de Biología deben proporcionar a los alumnos una cultura biológica básica que incorpore las teorías fundamentales, habilidades y actitudes requeridas para tener acceso a la información y aplicarla en los problemas cotidianos (Gutiérrez-Ávila, *et al.* 2012).

Dentro de las habilidades que se desean potenciar en los alumnos están:

- Búsqueda, registro y adquisición de información de fuentes confiables
- Organización, representación, clasificación e interpretación de los datos recopilados al realizar su investigación documental.
- Análisis y síntesis de la información obtenida de las fuentes bibliográficas
- Demostrar claridad y dominio en la construcción de esquemas e imágenes
- Poseer dominio y seguridad al comunicar oralmente los resultados y conclusiones de las actividades realizadas.

En lo que respecta a las actitudes y valores se busca:

- Poseer interés y curiosidad por investigar sobre las manifestaciones de vida, desarrollando un sentido de aprecio y respeto.
- Valorar los avances y limitaciones del trabajo científico así como sus relaciones con la sociedad y la tecnología
- Colaborar, tolerar, criticar, ser honesto, mostrar interés y responsabilidad en la realización y planeación de las actividades propuestas.

## 1.6. La Teoría Endosimbiótica de Margulis en el Plan de Estudios de Biología II.

El plan de estudios incluye la enseñanza de la Biología en dos momentos: en el primero, al cursarse el tercero y cuarto semestre la materia es obligatoria y en el segundo, que se imparte durante el quinto y sexto semestres, cuando la materia es optativa.

En el tercero y cuarto semestres se tiene como propósito brindar a los alumnos los conocimientos básicos para comprender la estructura celular y los procesos biológicos que lleva a cabo la célula (Biología I). La teoría Endosimbiótica de Margulis permite comprender cómo los microorganismos independientes se unieron a través de asociaciones más estables, lo que con el paso del tiempo y de acuerdo a la presión evolutiva favoreció que los microorganismos simbioses llegaran a estar unidos permanentemente en un nuevo tipo de célula, la célula eucariótica (Biología II).

De acuerdo a los argumentos que plantea Lynn Margulis a partir de cuatro ancestros de origen bacteriano independientes y separados, fue como bacterias similares a las actuales arqueobacterias (termoacidófilas) o bacterias amantes del calor y del ácido, se fusionaron con bacterias móviles (paso 1, Figura 1), juntos estos dos componentes se convirtieron en el nucleocitoplasma o sustancia elemental de los ancestros de las células protoctistas con undulipodios (paso 2, Figura 1), para luego originar a las células animales, vegetales y fúngicas; en consecuencia esta sustancia (nucleocitoplasma) procede de bacterias parecidas a las del género *Thermoplasma* o termoacidófilas, a bacterias del tipo espiroquetas; por lo que la mayor parte del metabolismo constructor de proteínas provino de las arqueobacterias (Anantharaman, 2002). Posteriormente, este protista nadador de naturaleza anaerobio que, huyendo del oxígeno, habitaba en lodos, grietas de rocas y estanques donde la materia orgánica lo resguardaba de este elemento era semejante a los descendientes actuales parásitos como *Giardia lamblia*.

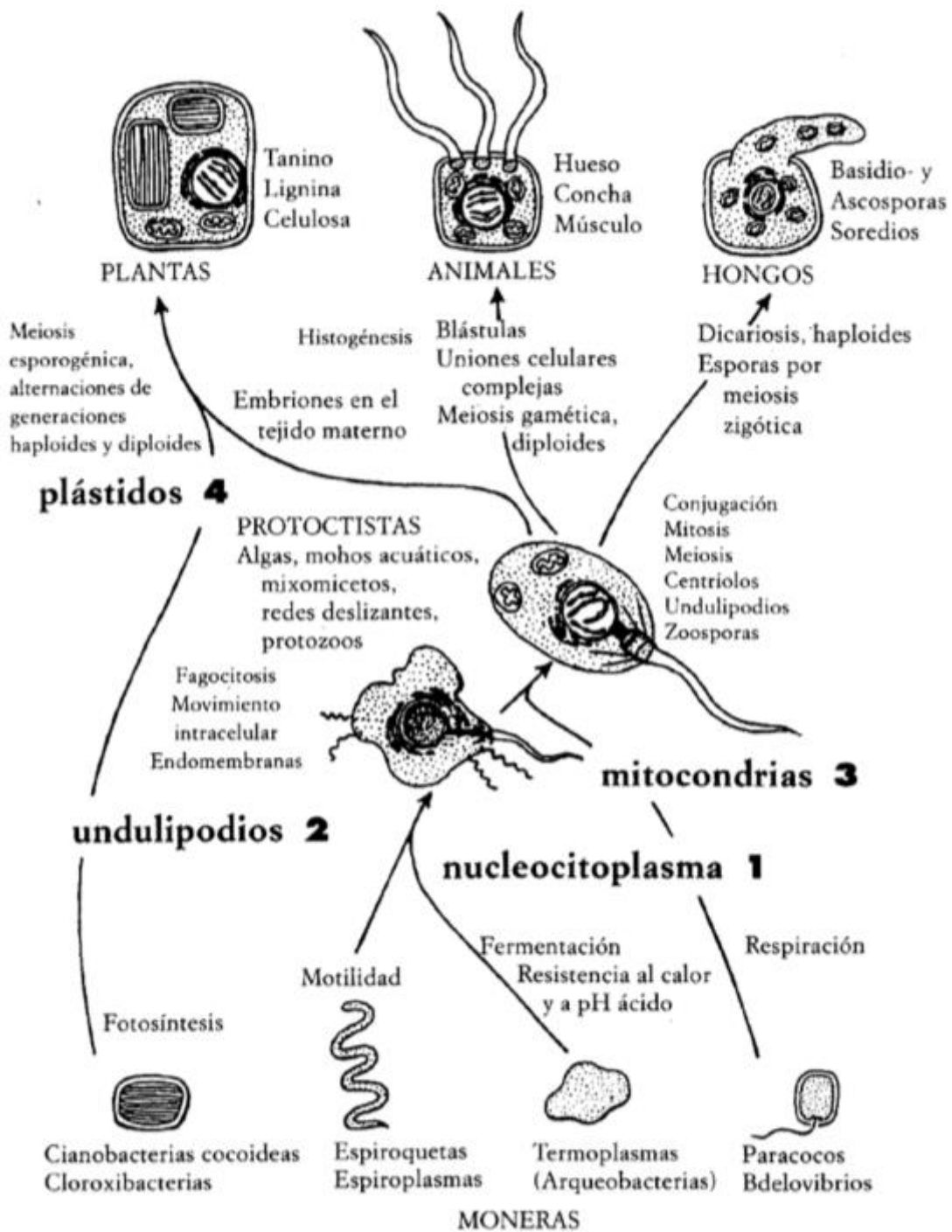


Figura 1. Simbiogénesis y origen de los eucariotas: adquisición de las mitocondrias después de los undulipodios. Los números hacen referencia al orden de adquisición. Dibujado por Kathryn Delisle. Tomado de Margulis, 2003.

Después de que evolucionara la mitosis en los protistas nadadores, se incorporaron a la fusión otros microorganismos de vida libre: bacterias que respiraban oxígeno (paso 3, figura 1). Estos organismos quiméricos (amantes del calor y ácido, nadador y respirador del oxígeno) adquirieron la habilidad de engullir alimento en forma de partículas. Estas primeras células con núcleo, de mayor complejidad que nadaban y respiraban oxígeno, aparecieron por primera vez sobre la tierra hace unos 2,000 millones de años. De la segunda fusión, entre el anaerobio nadador con el organismo que respiraba oxígeno, se favoreció a las células que soportaban los niveles de oxígeno libre que se acumulaban en el aire. Posteriormente, el “nadador”, las arqueobacterias tolerantes al calor y ácido, las espiroquetas y las respiradoras de oxígeno, formaron un individuo prolífico único y que se duplico de forma masiva (Margulis, 2003).

En la adquisición de la serie generadora de células complejas, los respiradores de oxígeno engulleron, ingirieron, pero no pudieron digerir bacterias fotosintéticas de color verde (paso 4, Figura 1). La incorporación de éstas tuvo lugar después “de una lucha”, en la cual, las bacterias verdes que no fueron digeridas sobrevivieron y entonces se permitió la fusión. Con el paso del tiempo las bacterias verdes originaron a los cloroplastos. En la cuarta fase, las bacterias verdes se integraron con el resto de los socios independientes, de esta unión final se originaron las algas verdes nadadoras como el género *Euglena*. Estas antiguas algas verdes nadadoras no solo son los ancestros de las actuales células vegetales, sino que además todos sus componentes actualmente permanecen vivos, en buena forma, nadando, fermentando y respirando oxígeno (Margulis, 2003).

La idea fundamental en que se basa la Teoría de la Endosimbiosis Seriada (SET), considera que los genes adicionales que aparecieron en el citoplasma de las células animales, vegetales y células nucleadas no han sido considerados como “genes desnudos”, sino que su origen se remonta a genes bacterianos, por lo que las bacterias que hace mucho tiempo fueron devoradas y quedaron atrapadas dentro de los cuerpos de otras, facilitaron el origen de estos orgánulos. De acuerdo a esto, la Dra. Margulis propone que los ancestros de las mitocondrias vegetales y animales fueron en algún momento bacterias de vida libre.



Otro de los argumentos de la SET, es que los cilios, las colas de los espermatozoides, las protuberancias sensoriales y otros apéndices de las células nucleadas surgieron durante la fusión original de las arqueobacterias con las bacterias móviles (paso 2, Figura 1).

De la misma forma en que las cianobacterias y los cloroplastos se encuentran emparentados, las mitocondrias presentan parentesco con bacterias de vida libre respiradoras de oxígeno. Las mitocondrias también residen en la mayoría de los protoctistas a partir de los cuales evolucionaron las plantas, los animales y los hongos. Las mitocondrias de nuestras células y de otras células nucleadas evolucionaron a partir de simbioses bacterianas conocidos como “bacterias púrpuras” o “proteobacterias” (paso 3, Figura 1). Los cloroplastos y los plástidos de algas y plantas fueron anteriormente cianobacterias de vida libre (paso 4, Figura 1).

Las mitocondrias como los plástidos se reproducen de forma asincrónica, existiendo muchos de ellos en el citoplasma, pero nunca dentro del núcleo. Aunque de acuerdo a la hipótesis de la filiación directa que Max Taylor plantea, establece que los tres tipos de orgánulos citoplásmicos: las mitocondrias, los cilios y los cloroplastos, evolucionaron sin intervención de la simbiosis, lo que sugiere que estos orgánulos siempre han formado parte de las células. Nunca fueron bacterias que se fusionaron con otros organismos. (Margulis, 2003).

Los enigmáticos centriolos-cinetosomas son estructuras que están asociadas con el movimiento celular. Aunque Margulis argumenta que la integración de la bacteria centriolo-cinetosoma permitió la conformación de la célula eucariótica por primera vez. Los centriolos-cinetosomas actúan como semillas diminutas a partir de las cuales se extienden las colas de los espermatozoides, los cilios y, en ciertos organismos, el huso mitótico que se asocia al movimiento de los cromosomas durante la división celular. Las semillas del centriolo-cinetosoma están hechas de delgados microtubos de tubulina. La aceptación del origen simbiótico de las mitocondrias y los plástidos ocurrió al descubrir que ambos tipos de orgánulos poseen DNA y ribosomas diferentes, los cuales se encuentran separados del DNA del núcleo y que son muy semejantes al DNA y RNA de bacterias en cuanto a estilo y organización.

El organismo que se convirtiera en el centriolo-cinetosoma tiene actualmente parientes de vida libre, son las bacterias conocidas como espiroquetas. Sus ancestros, serpenteadores y silvestres invadieron las arqueobacterias, algunas semejantes a las actuales *Thermoplasma*. Las espiroquetas formaron originalmente uniones con arqueobacterias permisivas, conforme se integraron simbiogenéticamente el sitio dónde se unieron se convirtió en el centriolo-cinetosoma actual.

Por otro lado, la idea de que el núcleo se originó a partir de una bacteria de vida libre fue sugerida por el investigador Hyman Hartman en 1975, aunque la visión del núcleo como simbiote fue expresada por primera vez por el ruso K. S. Merezhkowsky quien murió en 1921. Pero existe discrepancia entre las ideas de estos investigadores con lo que propone Margulis, quien sugiere que el núcleo evolucionó en respuesta a la fusión del material genético de bacterias parecidas a *Thermoplasma* y a *Spirochaeta*. De esta fusión se originaron células cuyo tamaño aumentó y donde la interacción entre sus membranas se expandió ya que al tener un doble origen su complejidad se incrementó (Margulis, 1996).

La integración de la bacteria centriolo-cinetosoma permitió la conformación de la célula eucariótica. Posteriormente todos los organismos nucleados (protocistas, plantas, hongos y animales) surgieron por simbiogénesis, cuando las arqueobacterias se fusionaron con los ancestros del centriolo-cinetosoma durante la evolución del ancestro protocista final: la célula con núcleo. El origen de las células nucleadas, fue una innovación crucial en la evolución de la vida sobre la Tierra. Los primeros microorganismos que exhibieron un núcleo deben haber sido pequeños nadadores que huían del oxígeno. Cuando una espiroqueta penetraba por la membrana de una arqueobacteria, obtenía un suministro constante de energía y alimento, con lo que se producía como respuesta sincronía en las tasas de reproducción. En consecuencia, las arqueobacterias infectadas aumentaron su velocidad debido a que las espiroquetas se movían constantemente, luego, al invadir las espiroquetas el espacio interno de las arqueobacterias, solamente lograron sobrevivir aquellas que conseguían interactuar. Siendo los descendientes de esta fusión los involucrados en los movimientos mitóticos y en otras actividades de la célula. Entonces resumiendo, cuando al unirse las

espiroquetas con las arqueobacterias se permitió el surgimiento de las células nucleadas (Margulis *et al.* 2000).

## CAPÍTULO 2. MÉTODO

*Luchando por ser hombre, el gusano escala todas  
las cúspides de la forma  
R. W. Emerson.*

### 2.1. Justificación

Actualmente vivimos en una sociedad de la información y del conocimiento donde la visión propedéutica de las ciencias ha sido abandonada y donde es preciso que los contenidos como conjunto de conocimientos científicos, de habilidades, destrezas, actitudes y valores sean asimilados mediante secuencias de enseñanza, donde el alumno se enfrente ante experiencias que le permiten adquirir conocimientos, desde la comprensión hasta la abstracción reflexiva obteniendo información de los contenidos analizados. En consecuencia, a este desafío se ha agregado la búsqueda de nuevas alternativas para concebir el currículum, así como nuevas formas de comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para lograrlo, el profesor propondrá situaciones donde a partir de una pregunta se desconcierte al alumno creando el “conflicto cognitivo” situación donde se plantean hipótesis, se reúne la información, se promueve la reflexión y se alcanzan las conclusiones, organizando así la solución para resolver el problema.

Para el tema de Biología II, correspondiente a la Unidad 1: *¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?* debe facilitarse que el maestro y el alumno sean sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para lograrlo, deben propiciarse actividades que permitan al estudiante descubrir y construir su propio aprendizaje, siendo el educando quien lo organice, asimile y adapte a su estructura cognitiva.

Por lo anterior, en este trabajo se utilizó como herramienta pedagógica la técnica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual consistió en aplicar una serie de ejercicios que permitieron resolver la secuencia de eventos relacionados con el aprendizaje de la Teoría Endosimbiótica de Margulis, así como también, mediante el desarrollo de múltiples actividades, el alumno se enfrentó ante experiencias que le

permitieron la construcción de conocimiento, a realizar investigación, organizar, comprender, diseñar, proponer, analizar y concluir. Con la intención de propiciar la resolución de situaciones semejantes en su práctica cotidiana, lo cual resulta como una opción de educar para la vida.

## 2.2. Hipótesis

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia didáctica que favorecerá en los alumnos de cuarto semestre el desarrollo de saberes, habilidades y actitudes que permitirán la comprensión de la temática relacionada con la Teoría Endosimbiótica de Margulis.

## 2.3. Objetivo general

Favorecer el aprendizaje al utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica para la enseñanza de la Teoría Endosimbiótica de Margulis en el programa de Biología II en estudiantes del bachillerato.

## 2.4. Objetivos específicos

1. Identificar las características socioeconómicas de la muestra estudiantil.
2. Evaluar que los alumnos desarrollen habilidades para explicar y sintetizar los resultados de su investigación a través del diseño de material.
3. Detectar si la serie de preguntas formuladas a los alumnos en el cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test favorecieron la comprensión de la temática relacionada con la Teoría Endosimbiótica de Margulis.
4. Promover en los alumnos la autocrítica mediante la Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)
5. Identificar si los hábitos de estudio de los estudiantes se relacionan con su desempeño durante la aplicación de la estrategia didáctica.

## 2.5. Participantes

Con la intención de implementar la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se empleó un estudio de tipo descriptivo y longitudinal, debido a que se realizó una serie de valoraciones durante las sesiones. Para ello, se trabajó con una muestra que estuvo conformada por 24 estudiantes de cuarto semestre, alumnos de nivel bachillerato inscritos en la materia de Biología II.

La muestra analizada estuvo conformada por 10 mujeres y 14 hombres, con rango de edad entre los 16 y 17 años (media = 16.3 años); para ello se programó con antelación una visita con el profesor *Alfredo Ávila García* titular del grupo en el que se aplicaría la estrategia didáctica. Para conseguirlo se programaron ocho sesiones de trabajo en las cuales se permitió aplicar la estrategia para resolver el problema (20 horas en total); entonces de acuerdo al horario correspondiente se acordó acudir al laboratorio B105 los lunes y miércoles de 9 a 11 am y los viernes de 9 a 10 de la mañana.

Para la aplicación de la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Se planteó como criterio de inclusión que los participantes de la muestra fueran alumnos de 4to semestre del nivel bachillerato los cuales estuvieran inscritos en la lista oficial del CCH.

Para evidenciar los resultados de este proyecto fue preciso que los alumnos tuvieran nociones sobre las evidencias que fundamentan la teoría celular, hecho que permitió identificar a la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas vivos; asimismo que identificaran los procesos de regulación, conservación y reproducción en los diferentes niveles de organización; así como también que conocieran los mecanismos que permiten la transmisión y modificación de la información genética en los sistemas vivos.

Inicialmente en la primera clase, después de mi presentación; los alumnos se numeraron con la intención de conformar equipos de cinco integrantes.

En la primera sesión presencial con el grupo, se comentó sobre la situación problema, donde se plantearon preguntas relacionadas con los sucesos a los que se enfrenta *Protoeuca* (el nombre asignado a este modelo diseñado con fines didácticos fue debido a que me resultó llamativo, además de que permitió centrar la búsqueda de información del trabajo final). Durante esta primera sesión los alumnos definieron el problema, mediante una lluvia de ideas, donde expresaron conceptos y conocimientos que tenían al respecto.

## 2.6. Instrumentos

Se diseñaron cuatro cuestionarios con preguntas de tipo abiertas y cerradas, las cuales fueron contestadas por los alumnos, estos instrumentos se orientaron a evaluar el diagnóstico socioeconómico, los conocimientos previos y los posteriores a la aplicación de la estrategia, los criterios de satisfacción y los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje, así como la Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL).

## 2.7. Cuestionario I: Diagnóstico socioeconómico

Se elaboró un cuestionario que estuvo conformado por 22 preguntas, éste instrumento fue aplicado el primer día de clases; en su primera parte se solicitaron datos generales sobre el nivel socioeconómico que incluyeron: edad, género, conformación de núcleo familiar, el número de materias no acreditadas, nivel escolar de los padres y si contaban con trabajo. En la segunda parte se plantearon preguntas como: el medio de transporte empleado y el tiempo de traslado para asistir al colegio, la realización de actividad deportiva, características de la vivienda y los servicios con que disponían; finalmente el cuestionario culminó con planteamientos relacionados con las preferencias en la elección del bachillerato; el resto de las interrogantes se relacionaron con el gusto e importancia por la materia de biología y la última se asoció con sus intereses por realizar otro tipo de actividades además de estudiar (Anexo 1).

## 2.8. Cuestionario II: Cuestionarios tipo Pre-test y Post-test

Para esta opción se elaboró un cuestionario con la intención de identificar los conocimientos que los alumnos presentaron antes de la implementación de la estrategia del ABP; el diseño de la fase Pre-Test, fue redactado para que la opción de respuesta se respondiera mediante una escala tipo Likert, este instrumento estuvo conformado por 21 preguntas y cinco alternativas de respuesta donde 0; indicó totalmente en desacuerdo, 1; representó en desacuerdo, 2; indico indiferente, 3; represento de acuerdo y 4; totalmente de acuerdo (Anexo 2).

De este cuestionario se retomaron una serie de tópicos relacionados con lo propuesto por Lynn Margulis en su Teoría Endosimbiótica; entre ellos sobresalen: endosimbiosis, heterótrofos, respiración aerobia, núcleo e información genética. La elección de estos conceptos permitió evaluar el nivel de asimilación de los aprendizajes en los alumnos de 4to semestre del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Asimismo estos términos fueron retomados en el escenario problema y en la guía de lectura empleada para comprender la temática (Anexo 3 y 4).

Durante la realización de la actividad, tuve la oportunidad de observar a los estudiantes y evaluar su integración con el equipo asignado, mediante los instrumentos diseñados: escenario problema y cuestionario guía. Posteriormente, en la segunda sesión presencial, cada equipo organizó y reunió la información necesaria para iniciar a solucionar el problema. De manera autónoma y fuera de clase, los alumnos continuaron con la búsqueda de información asociada, con la intención de planificar las actividades que realizarían con sus compañeros durante la siguiente sesión, así como los materiales necesarios a consultar y también organizarse para elaborar su material didáctico (Anexo 5, sesiones 1-7).

Después de haber culminado mi intervención con los alumnos del grupo asignado, se entregó otro cuestionario al cual se le nombró como cuestionario tipo Post-Test, este segundo instrumento estuvo conformado por 11 preguntas de opción múltiple (construido con las opciones de respuesta a, b, y c) las cuales estuvieron relacionadas con las premisas revisadas en el transcurso de esta investigación (Anexo 6).



## 2.9. Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se empleó el paquete estadístico STATISTICA (Paquetería para Analizar Datos), versión 8.0 para Windows. La prueba que se aplicó fue el estadístico de Shapiro-Wilcoxon, con la finalidad de identificar probables diferencias entre los puntajes obtenidos en el cuestionario tipo Pre-Test antes de aplicar la estrategia del ABP y posteriormente al haber sido aplicada en el cuestionario tipo Post-Test. También se realizó un análisis para comprobar diferencias entre cada uno de los temas revisados mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

## 2.10. Cuestionario III: Satisfacción sobre el empleo de la estrategia ABP

Se construyó la escala de satisfacción de Uribe (Montes-Delgado, *et al.* 2011) del estudiante respecto a la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas-ABP (Anexo 7), este cuestionario, permitió conocer la postura de los estudiantes en la implementación del ABP en el CCH. Este instrumento estuvo conformado por veinticinco reactivos con opciones de respuesta de acuerdo a una escala tipo Likert. De acuerdo a esto, las opciones fueron seis:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutro
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

Esta escala evaluó el grado de satisfacción de los educandos en cuanto a los siguientes criterios:

- a. Aprendizaje, b. participación, c. planificación, d. interacción con el grupo, e. evaluación, f. carga de trabajo y g. satisfacción.

La aplicación de esta escala se realizó al finalizar la estrategia implementada con el grupo, en el laboratorio donde los alumnos les correspondían tomar clase. Esta aplicación fue hecha durante el mes de febrero.

## 2.11. Cuestionario IV: Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (HEMA)

El instrumento que permitió conocer los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (HEMA) (Oñate, 1991), estuvo conformado por ocho reactivos, con cien preguntas estructuradas, donde la opción de respuestas a responder fue SI o NO.

Los ítems considerados fueron: I. *Factores ambientales*, II. *Salud física*, III. *Los aspectos relacionados con el método de estudio*, IV. *La organización de planes y horarios*, V. *La comunicación académica escrita y oral*, VI. *La realización de exámenes*, VII. *La búsqueda de información*, y finalmente VIII. *La motivación para aprender* (Anexo 8).

La intención del cuestionario HEMA permitió detectar las deficiencias que tuvieron los alumnos en sus hábitos de estudio, la aplicación de éste se realizó con la intención de que el alumno se diera cuenta de las técnicas de trabajo que emplea en su quehacer diario, así como que indagara sobre cuáles son los criterios que debe emplear para conseguir una mejora en su práctica escolar diaria, lo que está muy relacionado con la acreditación de sus materias y la predicción del éxito académico.

Las principales características que destacan en el cuestionario HEMA son:

1. La precisión y concreción de las preguntas, lo que provee una mayor inteligibilidad y limita las ambigüedades.
2. Está conformado por información explícita donde sobresale la importancia que se concede a la motivación para aprender, ya que es ésta la que pronostica el éxito académico de los futuros profesionales.
3. Propicia, que una vez que el sujeto brindó sus respuestas, sea capaz de reflexionar sobre su propia situación. Ya que el individuo genera con mayor probabilidad una tendencia hacia la construcción de comportamientos necesarios para el estudiante universitario.

4. Finalmente se buscan acciones remediales para identificar las probables soluciones personales a partir de la toma de conciencia de su situación actual.

## 2.12. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

En lo que respecta a la promoción en los alumnos de la autocrítica como una alternativa en percibir, reconocer, sugerir, modificar, participar, evaluar, reconocer o “darse cuenta”, ésta se logra mediante las respuestas brindadas en la Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL) (Anexo 9).

Campirán (2000) refiere que esta *“Estrategia didáctica, consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información, la cual despierta, desarrolla y perfecciona ciertas habilidades y actitudes en quien la hace”*.

Esta estrategia está conformada por preguntas en tres niveles:

1. Los componentes del primer nivel:

*Qué paso, qué sentí, qué aprendí*

2. Los componentes del nivel avanzado:

*Qué propongo, qué integro, qué invento*

3. Los componentes del nivel experto son:

*Qué quiero lograr, qué estoy presuponiendo, qué utilidad tiene*

Finalmente en el Anexo 10 se añadió la rúbrica para evaluar la exposición del material preparado por los alumnos y el análisis estadístico aplicado a los cuestionarios de las Fases Pre-Test y Post-Test se encuentra en el Anexo 11.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

*El educador no puede excluir. Probablemente la persona que más dificultad encuentra para motivarse en el terreno educativo, es la que más necesita la educación.*

*F. Savater*

### 3.1. Cuestionario socioeconómico

En lo que respecta a las condiciones sociales y económicas de los estudiantes con los cuales tuve la oportunidad de participar y de acuerdo al resumen de la Tabla 1, donde retomo algunos de los criterios importantes que me permitieron identificar las condiciones sociales que favorecen o perjudican la permanencia de los jóvenes en el bachillerato, podemos resaltar como variables importantes: la edad Figura 2, donde se distingue que la mayoría de los alumnos poseen una edad promedio de 16 años, mientras que un 33% la sobrepasan por un año.

Tabla 1. Resultados obtenidos del diagnóstico socioeconómico

Atributo	%		Atributo	%
Edad	16 años	66	17 años	33
Núcleo familiar	Madre-Padre-Hermanos	79	Con abuelos	16
Escolaridad de padres	100%			
Vivienda	Casa propia	84	Alquiler	16
Actividad deportiva	Si	58	No	41
Adeudo de materias	De 1 a 3	41	No adeuda	58
Elección de bachillerato	CCH	29	ENP2-3-9-CCH Oriente	70
Interés	Trabajar	29	Música-Futbol-Patinar-Cuidar fauna.	70
Trabajo	Solventar gastos	8	Apoyo de padres.	91

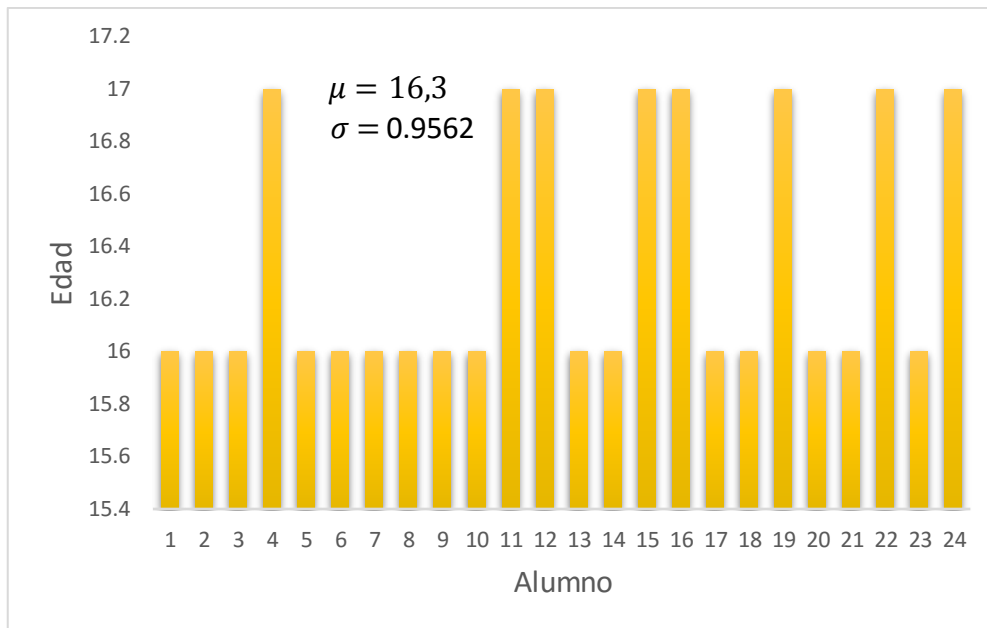


Fig. 2. Patrón de edad de los alumnos del grupo de Biología II.

El núcleo familiar es un factor que sobresale de forma interesante en este cuestionario ya que determina los patrones que imitan los alumnos y la escolaridad de los padres, que se observa en diferentes categorías. Según Weiss *et al.* (2012) La educación, es precisamente lo que ha permitido a los padres conseguir un empleo que les brindó mayores ventajas ante los retos, entre ellos, la formación de una familia, con las características que implican su expansión, así como la adquisición de un sitio donde habitar, los servicios, alimentación, diversión etc. lo que determina el hecho de extender las expectativas que imitarán los adolescentes.

En lo relacionado con las actividades fuera de la escuela un número considerable de alumnos sobresale por practicar alguna actividad deportiva, de forma mínima existen estudiantes que no la realizan. En lo que respecta al interés por cumplir con la acreditación de las materias, poco más de la mitad de los estudiantes (58%), refirió adeudar, por lo menos, una materia. A pesar de no estar cursando el bachillerato en la escuela de su preferencia, los jóvenes consideran importante la opción de haber ingresado al sistema de educación media. Por otro lado, debido a que un porcentaje elevado de los adolescentes preferiría dedicarse a realizar otras actividades que a estudiar, y conscientes de la situación económica en que se encuentra el país, los

alumnos consideran más importante contribuir en el gasto familiar que continuar preparándose en el colegio.

También, cabe resaltar como punto importante, que tal como muestra la Figura 3, la frecuencia de los sitios desde los cuales los estudiantes se trasladan al Colegio diariamente es muy variable; encontrando que su vivienda se ubica en sitios alejados del área metropolitana como lo son Teotihuacán (1), Tecámec (3), Huehuetoca (1), Los Reyes La Paz (1), Iztapalapa (1), Ecatepec (3) y Tlalnepantla (1), aunque también provienen de sitios más cercanos a la Ciudad de México como lo son, la colonia Agrícola Oriental (1), las delegaciones Cuauhtémoc (1) y Azcapotzalco (1), hasta sitios más cercanos como lo es la delegación G. A. M. (10).

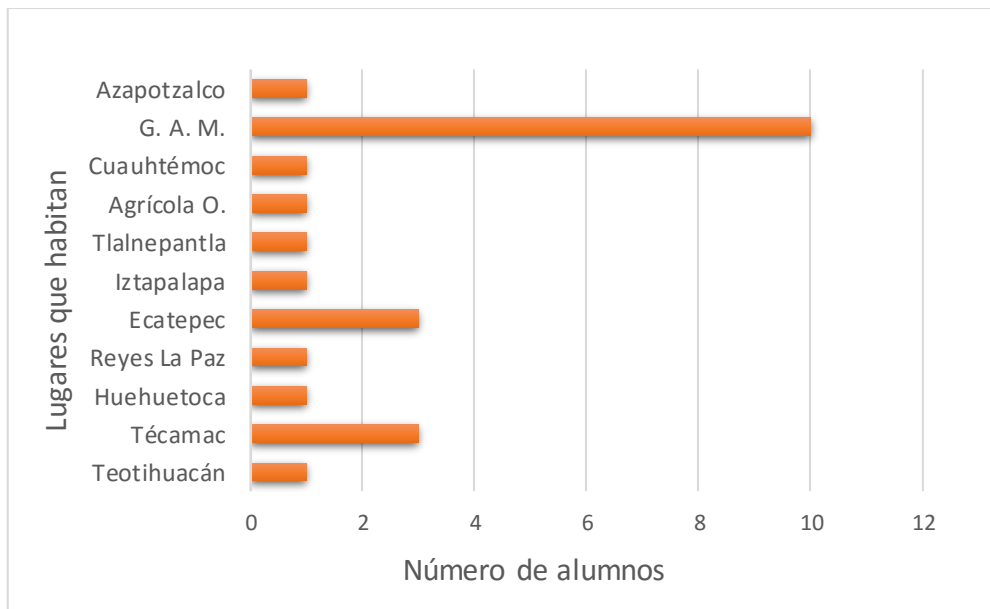


Fig. 3. Frecuencias que refieren los sitios donde habitan los alumnos del grupo de Biología II.

Al indagar sobre el medio de transporte que emplean los jóvenes, se identificó (Figura 4) que para trasladarse de su casa al colegio y viceversa, la mayoría de los estudiantes usan autobús, seguido del transporte colectivo-metro, es preciso resaltar que este criterio se encuentra muy relacionado con la distancia donde se ubica el hogar de los alumnos, y además la escolaridad de sus padres.

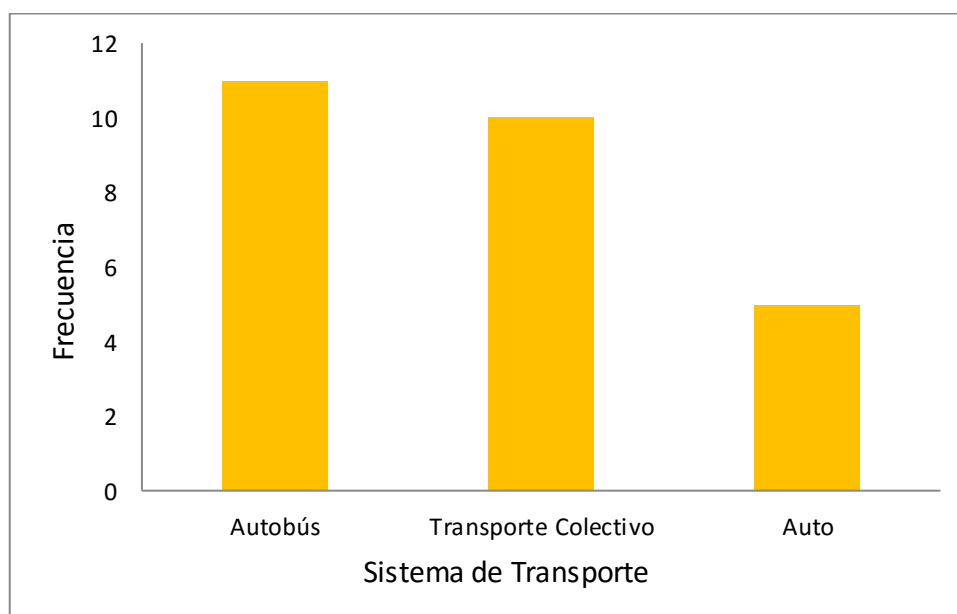


Fig. 4. Medio de transporte que utilizan los alumnos del grupo de Biología II para trasladarse al Colegio.

En lo que respecta al tipo de vivienda donde habitan los alumnos que comprenden la muestra, 18 de los 24 estudiantes poseen casa propia, donde además se cuenta con la mayoría de los servicios; una mínima parte habita en departamento alquilado o con algún familiar. Asimismo, los alumnos detallaron que el núcleo familiar está conformado por mamá, papá y hermanos. En lo que respecta al nivel educativo de los padres de los estudiantes, se observó que la mayoría cuenta con la educación básica y el trabajo que desempeñan se encuentra en las siguientes categorías: carpintero, hogar, chofer, mesero, taxista, cocinera, comerciante, empleado federal y jubilado; algunos padres cuentan con un nivel educativo profesional (docencia, contaduría, dentista, administrador e ingeniero).

Cuando se indagó sobre la forma de obtener ingresos para sus gastos de transporte y alimentos (Tabla 1), en el atributo de trabajo, se distingue que la mayoría de los alumnos refieren que aún dependen económicamente de sus padres. Siendo una mínima parte los que laboran para solventar sus gastos (5).

En lo relacionado con la parte académica, tres alumnos refieren adeudar como máximo tres asignaturas, dos adeudan dos materias y cinco adeudan solamente una materia, ya que de acuerdo a la Figura 5, se aprecia cómo solamente diez de los veinticuatro alumnos, son los que se encuentran en situación de adeudo, mientras que catorce del total, están al corriente en la secuencia curricular hasta el cuarto semestre.

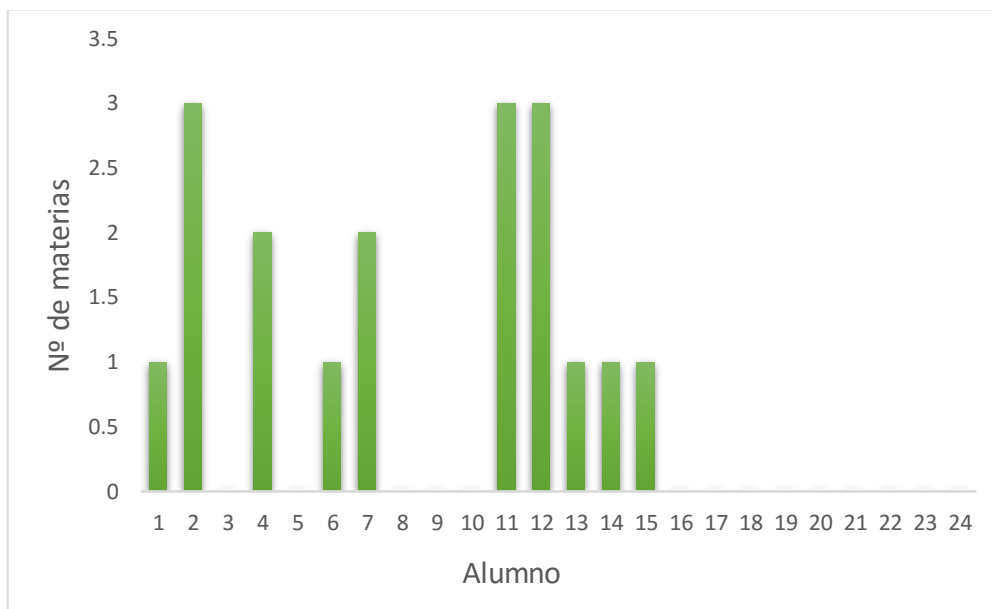


Fig. 5. Número de materias que adeudan los alumnos del grupo atendido en el CCH.



Al analizar las respuestas del cuestionario, sobre las actividades que los alumnos prefieren realizar en lugar de estudiar, ellos optaron por: realizar grabaciones, diseñar música, patinar, explorar, actuar y realizar deporte, mientras que una mínima cantidad de alumnos prefieren trabajar (7). Cabe mencionar que aunque el bachillerato que cursan es un requisito para ingresar al nivel superior, sólo tres de los veinticuatro alumnos desean continuar sus estudios ingresando y acreditar una licenciatura en un idioma, canto o música.

Asimismo, se detectó que menos de la mitad de los alumnos (11) solicitaron su ingreso a otras instituciones diferentes al Colegio de Ciencias y Humanidades, siendo la primera opción la Escuela Nacional Preparatoria (ENP9), seguida de la ENP3 (2 personas), ENP2 (2), al CCH Oriente (1) y solo siete estudiantes eligieron al CCH Vallejo como primera opción (Tabla 1). Quizás este hecho se relacione con la opción de cursar el bachillerato en un colegio ubicado cerca del sitio donde viven, lo que favorecería la distribución de sus recursos como son: tiempo y dinero, sin olvidar las opciones viales, la distancia y el tipo de transporte que usan para trasladarse.

Por otro lado, a la mayoría de los alumnos (21) les agrada asistir a clases por diversas razones, entre las cuales refieren; por el aprendizaje, interesante, por gusto, porque es *“chida”*, *“es buena”*, *“divertida”*, por *“conseguir independencia”*, por el *“ambiente”*, por las *“actividades”*, por sus *“jardines”* y existe quien refiere por *“todo”*, aunque también se encuentra una alumna a la que le desagrada asistir al colegio debido a que el profesor de la materia de física le provoca estrés.

Por otro lado, para conocer el punto de vista sobre la importancia de impartir la biología como materia en el plan de estudios del colegio los alumnos refieren respuestas que se clasificaron en cinco categorías: esencial, básico, conocer y origen (Tabla 2). La categorización se estableció con base en una clasificación de cuatro criterios de acuerdo a la Figura 6; el concepto esencial agrupa conceptos como gusto, vital, ofrecer ayuda, etc.; el concepto básico se refiere a estudiar y a todo, el término conocer engloba a sinónimos relacionados con el aprendizaje; el concepto de origen

resume a palabras que los alumnos refieren: como vida, conocimiento, ciencia y profesión.

Tabla 2. Agrupación de las respuestas brindadas por los alumnos sobre la materia Biología.

Criterio	Frecuencia
Esencial	5
Básico	3
Conocer	4
Origen	2
No contesto	1

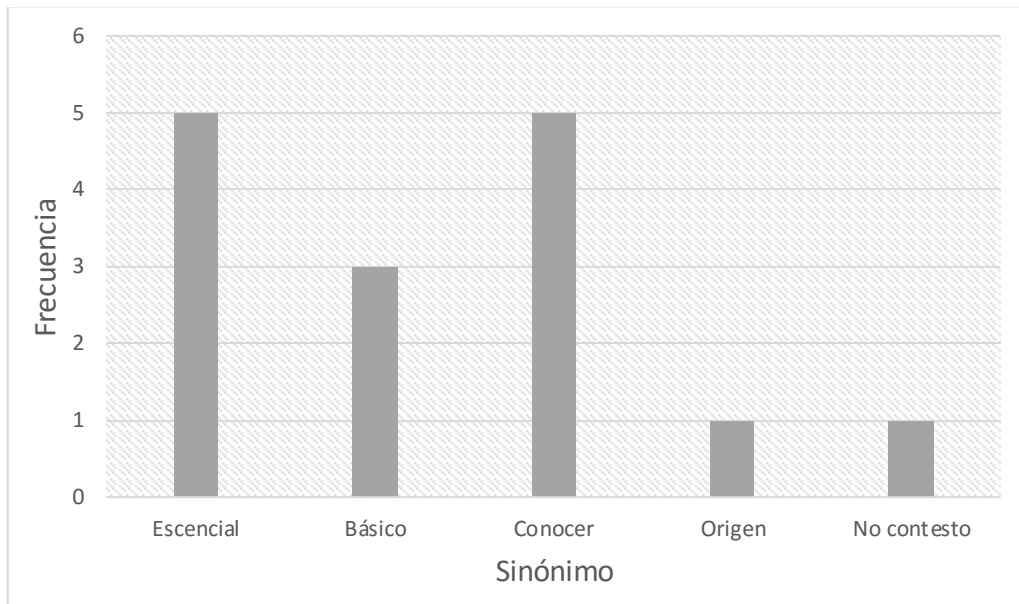


Fig. 6. Descripción de los sinónimos que utilizaron los alumnos para describir a la materia de Biología.

### 3.2. Análisis de las Fases Pre-test y Post-test

Para el análisis correspondiente a la aplicación del cuestionario tipo Pre-Test en la implementación de la estrategia ABP, se utilizó un instrumento diseñado anticipadamente que estuvo conformado por 21 preguntas con opciones de respuesta en escala Likert, esto se realizó con la intención de indagar el nivel de conocimientos previos que poseían los alumnos sobre la temática, al finalizar la estrategia propuesta se procedió a aplicar de nueva cuenta el cuestionario tipo Post-Test para comprobar el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación. En la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos en el cuestionario tipo Pre-Test (barra azul) donde las respuestas se clasificaron en cuatro categorías numéricas, obteniendo en la 1ª opción un puntaje de 31-40, para la 2ª un valor de 41-50, la 3ª con valores de 51-61 y la 4ª con valores de 62-71; de acuerdo a esto, se muestra que en la serie del puntaje de 51-61 se ubican la mayoría de los puntajes. Mientras que en el cuestionario tipo Post-Test (barra naranja) se distingue que los alumnos obtuvieron calificaciones aprobatorias que van de 7 (31-40), 8, (41-50), 9, (51-61) donde se encuentran la mayoría de los alumnos y 10, (62-71).

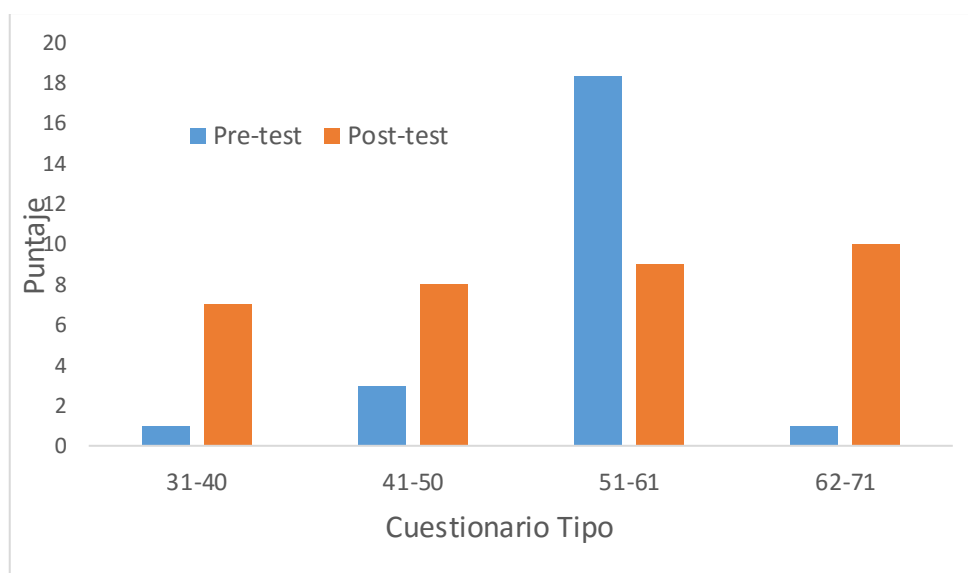


Fig. 7. Resultados obtenidos para los cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test.

Debido a que se compararon los puntajes obtenidos entre los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test. Derivado de la aplicación de dicho instrumento al inicio de la estrategia, se retomaron una serie de tópicos relacionados con la propuesta de Lynn Margulis (Teoría Endosimbiótica); entre ellos sobresalen: Endosimbiosis, Heterótrofos, Respiración aerobia, Núcleo e Información genética.

En la Tabla 3 se distinguen los valores correspondientes a la media aritmética de los temas revisados para los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test.

La elección de estos conceptos permitió evaluar el nivel de asimilación de los aprendizajes en los alumnos (Figura 8) ya que al comparar los puntajes se distinguen diferencias entre el cuestionario Pre-Test con lo encontrado en el cuestionario final (Post-Test). Se distingue que el tema con puntaje más bajo es el de información genética (8.4761) y en contraparte el resto de los temas presentan valores de 9.28 para los temas de endosimbiosis y respiración aerobia, seguido de 9.33 para la temática de núcleo y con un valor de 9.5238), para el tema de heterótrofos (Apéndice 11).

Tabla 3. Valor de las medias aritméticas correspondientes a los datos de cada uno de los temas revisados en los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test.

	Media PRE	Media POST
ENDOSIMBIOSIS	6.7063	9.2857
HETERÓTROFOS	7.3333	9.5238
R. AEROBIA	8.1428	9.2857
NÚCLEO	7.8095	9.3333
I. GENÉTICA	6.4761	8.4761

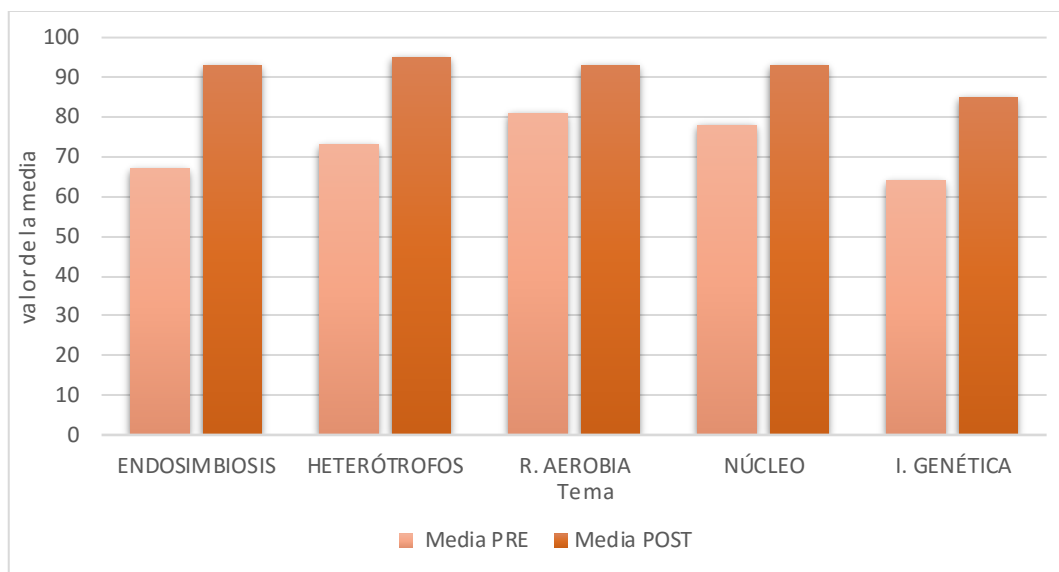


Fig. 8. Comparación de medias aritméticas correspondientes a los datos de cada temática entre los dos instrumentos aplicados.

De acuerdo a los resultados mostrados en el análisis anterior se observa en la Tabla 4, las diferencias obtenidas para cada uno de los temas revisados. Resaltando las diferencias entre los cuestionarios aplicados: Pre-Test y Post-Test.

Tabla 4. Síntesis de los resultados obtenidos al aplicar las pruebas estadísticas ( $p < .05$ ) empleando la prueba estadística de Shapiro-Wilcoxon

TEMA	Pre-Test	Post-Test	Diferencia entre Pre-Test y Post-Test
Endosimbiosis	0.1352	0.0000	0.00497
Distribución	Normal	No es normal	No es normal
Heterótrofos	0.00007	0.0013	0.29342
Distribución	No es normal	No es normal	Normal
Prueba estadística			t= 3.46410162
Respiración aerobia	0.00018	0.00001	0.03889
Distribución	No es normal	No es normal	No es normal
Núcleo	0.05377	0.00002	0.00059
Distribución	Normal	No es normal	No es normal
Información genética	0.00007	0.00013	0.29342
Distribución	No es normal	No es normal	Normal
Prueba estadística	Shapiro-Wilcoxon		t= 3.46410162

### 3.3. Evaluación sobre la exposición de *Protoeuca*

El personaje de *Protoeuca* fue diseñado para emplearse como modelo didáctico cuya intención permitió la comprensión y abordaje del contenido revisado en este trabajo, el nombre deriva del término asignado a los primeros eucariontes, protoeucariontes. Para relacionar la situación problema de la historia de *Protoeuca*, se plantearon una serie de preguntas, las cuales tenían la intención de asociar la temática a revisar y que debían ser resueltas previamente a la exposición de los equipos del grupo de Biología II. Además, en la Tabla 5, se muestran las preguntas formuladas, en los dos cuestionarios tipo: Pre-Test y Post-Test, estableciendo categorías para cada tema y con esta clasificación fue posible realizar el análisis estadístico.

Tabla 5. Resumen de las preguntas planteadas para resolver la situación problema y los temas analizados en los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test.

Pregunta (exposición por equipo)	TEMÁTICA
1.- ¿Cómo es que estas bacterias se convirtieron en endosimbiontes?	Endosimbiosis
2. ¿Cómo el surgimiento de la célula eucariótica, permitió la diversificación de los organismos?	Respiración aerobia Heterótrofos
3.- ¿Por qué la endosimbiosis y simbiosis ha sido tan importantes para la evolución?	Endosimbiosis
4.- ¿Cuál es la forma como se hereda el dna mitocondrial?	Información genética Núcleo
5.- ¿Cuál es la explicación de que las mitocondrias tengan su genoma propio?	Información genética Núcleo

De los resultados obtenidos en las exposiciones que presentaron los alumnos (Tabla 6) se muestran los criterios que se propusieron en la rúbrica de evaluación para la presentación del material que los alumnos realizaron.

Tabla 6. Resumen de criterios evaluados en la exposición de la situación problema

Al inicio	Desarrollo	Promoción de Interés	Recursos didácticos
<b>Equipo 1: “Los ñandús”</b>			
El equipo inició su exposición sin mencionar tema ni objetivos, aunque se presentaron formalmente.  La exposición se valoró como regular.	Aunque los alumnos se mostraron confiados, fue preciso interactuar con el público a través de la mirada.  Al menos uno de los expositores leyó durante la presentación	Al inicio de la presentación el tema se mostró interesante, pero posteriormente fue monótono.	El material que usaron de apoyo visual fue adecuado, así como la ilustración del ejemplo solicitado.
<b>Equipo 2: “Los Tonayan´s”</b>			
Los integrantes del equipo se presentaron con nombre completo.  La exposición se valoró como buena.	Los alumnos se mostraron en su zona de confort, no hubo interacción con el grupo. Por lo menos un integrante leyó la información por lo que no la explicó. El expositor leyó durante la presentación.	Al iniciar la exposición el tema se mostró interesante, pero el ruido en el aula evitó que se escuchara la explicación.	El material que se utilizó de apoyo visual fue pertinente. El ejemplo careció de argumentos sólidos.

Tabla 6a. Resumen de criterios evaluados en la exposición de la situación problema (Continuación)

Al inicio	Desarrollo	Promoción de Interés	Recursos didácticos
<b>Equipo 3: "Princesos grumosos"</b>			
<p>El equipo inició su exposición sin mencionar el tema ni los objetivos, sólo mencionaron su nombre completo.</p> <p>La exposición se valoró como buena</p>	<p>Los alumnos dominaron los nervios. Además de que interaccionaron con sus compañeros en la transmisión de la información.</p> <p>El expositor olvidó relacionar ideas durante la presentación.</p>	<p>Al iniciar su intervención los alumnos explicaron el tema adecuadamente, haciéndolo de forma fluida, lo que atrajo la atención del grupo.</p>	<p>El material de las diapositivas que utilizaron de apoyo fue atractivo, la animación presentó un diseño original y adecuado.</p>
<b>Equipo 4: "Los Fagocitos"</b>			
<p>Los ponentes se presentaron con su nombre completo, dieron a conocer el objetivo del trabajo, y emplearon términos nuevos y relacionados con el proceso de simbiosis.</p> <p>La exposición se valoró como excelente.</p>	<p>La presentación fue fluida, tuvieron algunos errores, los alumnos cambiaron los tonos de voz y en ocasiones leían por lo que no miraban al público.</p> <p>El expositor no leyó durante la presentación.</p>	<p>Atrajeron la atención del público, en ocasiones los compañeros se distrajeron incluso se notó desinterés por parte del público.</p>	<p>El material visual presentó buena calidad. El ejemplo permitió relacionar la información revisada.</p> <p>El equipo refirió haber trabajado en "simbiosis", además de que definieron este concepto.</p>



### 3.4. Análisis del cuestionario de satisfacción sobre el empleo del ABP

#### Ítem A. Aprendizaje

En lo que respecta al ítem de aprendizaje (Figura 9) al emplearse la escala Likert con las opciones de respuesta (1 a 6) se encontró que tres alumnos que corresponden al 12%, refieren que la capacidad de expresión oral se incrementó; mientras que el 48% de los estudiantes desarrollaron la capacidad para expresarse por escrito y finalmente el 40% de estos fomentaron su capacidad de síntesis y comprensión de la información.

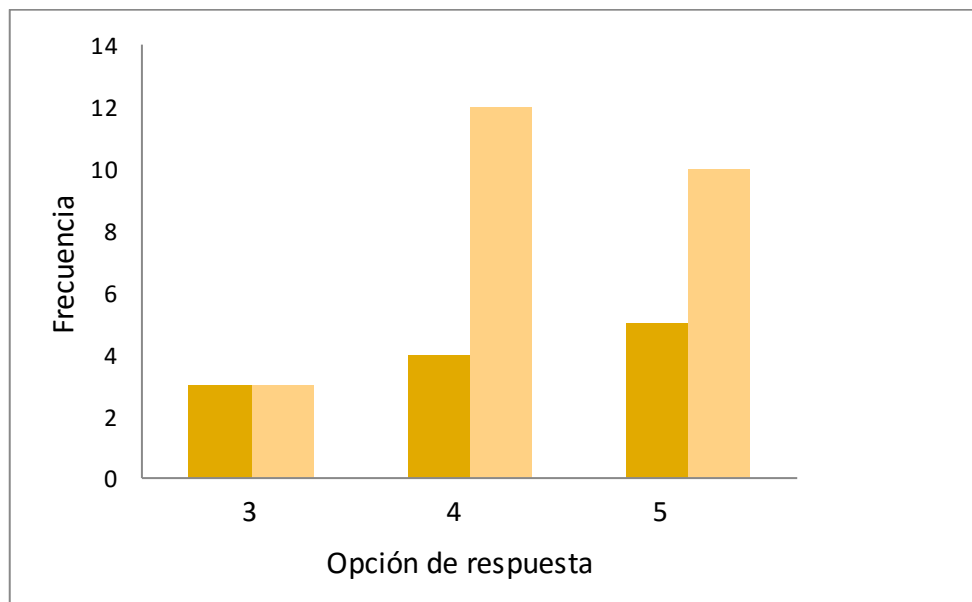


Fig. 9. Respuestas a las opciones 3, 4 y 5 de la escala de Likert brindadas para el ítem del Aprendizaje.

### Ítem B. Participación

Al analizar los resultados del siguiente ítem (Figura 10) se observó que un alumno refirió no estar de acuerdo con la forma en que se realizó la participación en las actividades; hecho que podría deberse a lo nuevo que resulta esta estrategia. Por otro lado un 40% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en lo relacionado con la organización en el diseño de las actividades y finalmente un 56% estuvo muy de acuerdo en la forma de trabajar la estrategia ABP.



Fig. 10. Frecuencia en que se eligieron las opciones de respuesta de la escala Likert.

### Ítem C. Planificación

Cuando se analizaron los resultados del siguiente ítem (Figura 11) se detectó que 44% de alumnos o el equivalente a 11 personas estuvieron de acuerdo con la forma como los materiales fueron planificados. Mientras que un 40% de los alumnos sugirieron que las clases con la estrategia implementada fueron de utilidad ya que el horario en el que se propusieron les permitió organizarse y desarrollar el material en tiempo y forma, teniendo espacio durante la mañana para aportar ideas y enriquecer el trabajo.

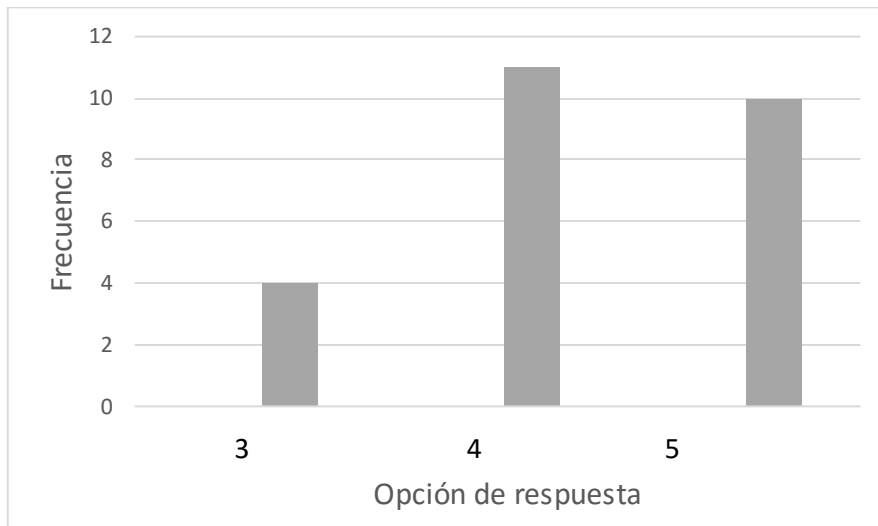


Fig. 11. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert.

#### Ítem D. Interacción con el grupo

Se identificó que la mayoría de los alumnos respondieron estar muy de acuerdo en asistir a cada una de las sesiones con el material preparado y listo para evitar contratiempos, lo que favoreció el desarrollo ágil de la actividad, además de que se fomentó el interés por compartir el conocimiento que se tenía sobre la temática y a la vez que aprendieron a transmitirlo a sus compañeros, sin olvidar el desarrollo de una actitud responsable y positiva con sus compañeros de equipo y con el grupo en general (Figura 12).



Fig. 12. Frecuencia con que se eligieron las opciones de respuesta de la escala Likert, sobresaliendo la 3 (Neutro), 4, (De acuerdo) y 5 (Muy de acuerdo).

### Ítem E. Evaluación

Se encontró que la mayoría de los alumnos refirieron estar de acuerdo en considerar a la autoevaluación como una opción adecuada para avanzar en su aprendizaje, donde además resaltaron que los exámenes y trabajos deben estar planeados de acuerdo a los contenidos del curso (Figura 13).

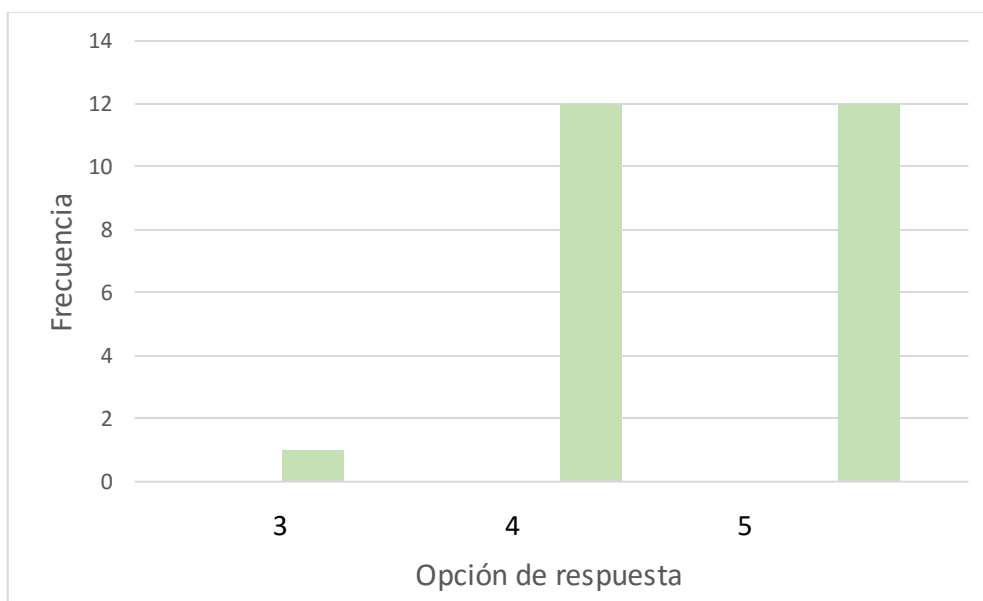


Fig. 13. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de evaluación.

### Ítem F. Carga de Trabajo y dificultad

Para conocer el índice de las respuestas brindadas para el ítem de la Figura 14, se encontró que la mayoría de los alumnos refirieron un nivel de trabajo equitativo, mientras que el porcentaje restante (25%) indicó que la estrategia utilizada para emplear el ABP presentó un nivel de dificultad elevado.

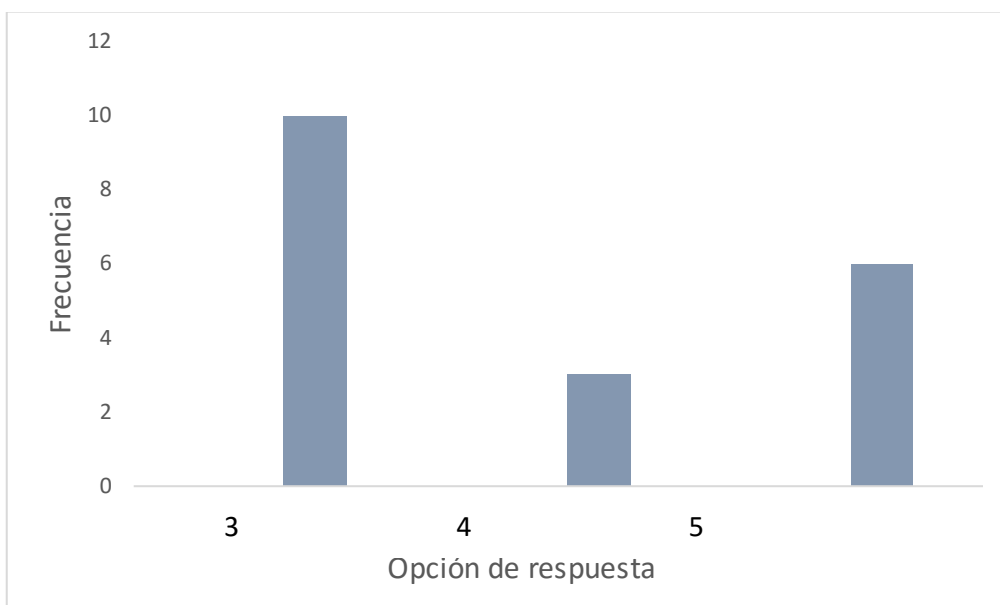


Fig. 14. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de carga de trabajo y dificultad.

### Ítem G. Satisfacción

Casi para finalizar esta sección, en lo que respecta al ítem G que se representa en la Figura 15; se observó que más del 50% de los alumnos prefieren la metodología tradicional frente al ABP, ya que los estudiantes consideran que esta última estrategia presentó un grado elevado de dificultad (56%), lo cual podría deberse a múltiples factores como por ejemplo a la falta de compromiso con los integrantes de su equipo, al no realizar las revisiones del material bibliográfico solicitado con anticipación, lo que provoco como resultado que la información del material presentado se encontrara incompleta. Cabe resaltar que los alumnos expresaron interés por indagar los contenidos a tratar, pero dado que la metodología ABP propone que sea el propio alumno quien se involucre en indagar sobre la temática, lo que propicio durante las primeras sesiones inquietud e incertidumbre por parte de éstos, quienes deseaban conocer las respuestas a la serie de preguntas planteadas, y las cuales fueron resueltas conforme transcurrió la temática.

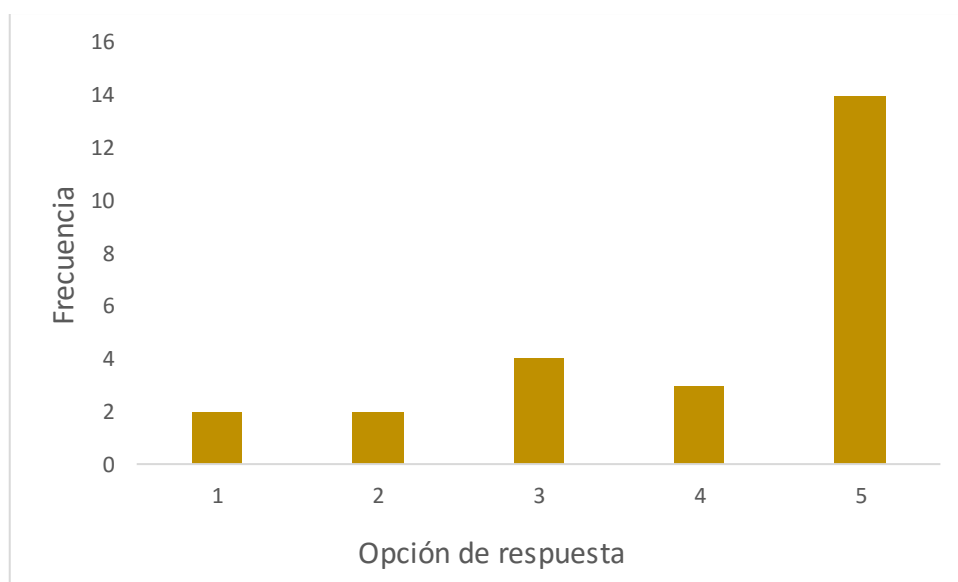


Fig. 15. Frecuencia de elección para las opciones de respuesta de la escala Likert para el ítem de satisfacción.

En la Tabla 7, se aprecia de forma resumida los criterios que fueron analizados durante la implementación de la estrategia del ABP, donde se muestran también los porcentajes obtenidos para cada criterio:

Tabla 7. Resumen de los criterios evaluados en la implementación de la estrategia del ABP.

	Criterio	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutro	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
A	Aprendizaje	48%	57%	14%		
B	Participación	67%	48%	5%		
C	Planificación	48%	52%	19%		
D	Interacción con el grupo	71%	38%	9.5%		
E	Evaluación	57%	57%	5%		
F	Carga de trabajo y dificultad	29%	14%	48%	9.5%	5%
G	Grado de satisfacción	67%	14%	19%	9.5%	9.5%



### 3.5. Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A).

En lo que respecta al análisis del cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A) en particular para el ítem *I-Factor ambiental* (Figura 16). Al cuestionarse sobre la existencia de un lugar fijo para estudiar, el 50% de los estudiantes contestó afirmativamente (Tabla 8). Cabe resaltar que éste debe ser un lugar ordenado, bien aireado y con buena luz, donde el alumno disponga además de un asiento cómodo. Al 25% de los educandos no le es fácil concentrarse a pesar de los ruidos y más de la mitad (58%) refirió utilizar la luz diurna para estudiar.

Tabla 8. Preguntas planteadas para el ítem factor ambiental

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>I. Factores ambientales</b>				
1. ¿Tienes un lugar fijo para estudiar?	12	8	50	33
2. ¿Te resulta fácil concentrarte a pesar de los ruidos?	14	6	58	25
3. ¿Utilizas la luz diurna preferentemente?	14	6	58	25
4. ¿La silla es de relativa dureza y con respaldo?	15	5	62	20

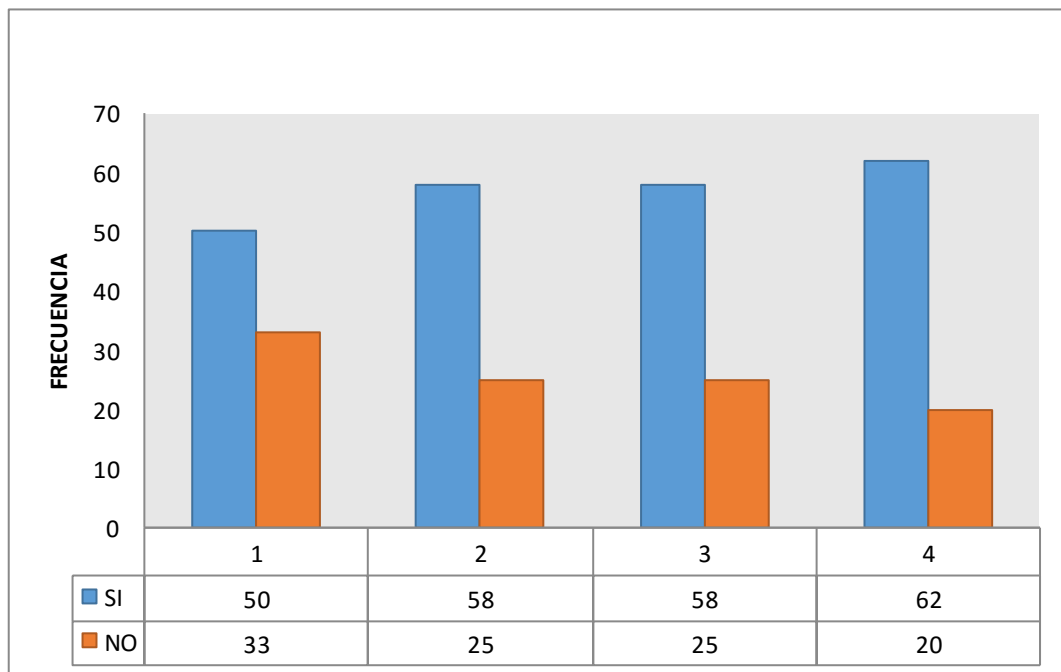


Fig. 16. Número de respuestas obtenidas para el ítem I. Las opciones Si y No se refieren al porcentaje de respuestas brindadas.

Para el ítem II (Figura 17) se analizaron aspectos relacionados con los criterios de salud y la cuestión emocional, cuando se interrogó a los alumnos sobre si dedicaban mínimo 8 horas para dormir diariamente, se aprecia en la tabla el 20% de los estudiantes refirió que no lo realizan ocasionando como consecuencia serios problemas que perjudican su rendimiento, además de la retención, es otras palabras, es difícil relajarse (Tabla 9). Al investigar sobre la posibilidad de salir fácilmente de la frustración ocasionada por no conseguir estudiar lo programado, el 20% de los encuestados contestó que no.

Tabla 9. Preguntas propuestas para el Factor II. Salud y emociones.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>II. Salud y emociones</b>				
5. ¿Duermes generalmente ocho horas diarias?	5	15	62	20
6. ¿Reduces al máximo el alcohol y tabaco?	14	6	58	25
7. ¿Los problemas afectivos perjudican tu rendimiento?	13	7	54	29
8. Una tensión fuerte y prolongada, ¿perjudica tu retención?	16	4	66	16
9. ¿Puedes salir fácilmente de la frustración que te produce el no conseguir estudiar lo programado?	15	5	62	20

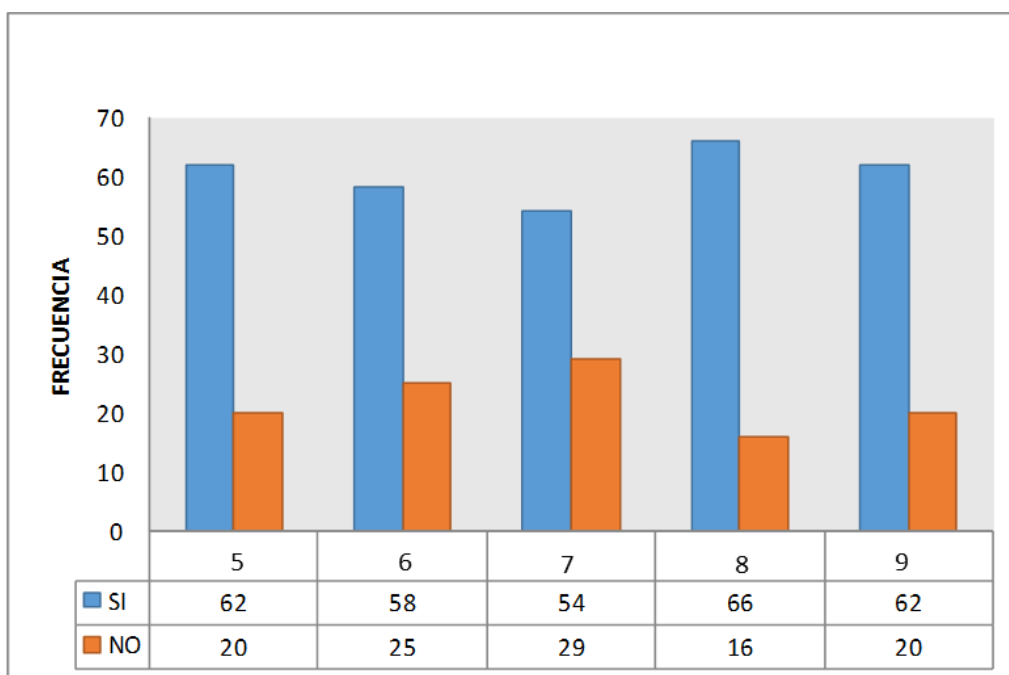


Fig. 17. Patrón de respuestas obtenidas en el ítem II, con las opciones de respuesta Sí y No.

Al revisar la serie de datos obtenidos para el ítem III, relacionado con los métodos de estudio (Figura 18), se encontró que el 70% de los alumnos realizan una exploración general antes de enfocarse a estudiar, a pesar de que solo la mitad de éstos comienza por realizar una lectura rápida de todo el material que debe estudiar. De acuerdo a la Tabla 10, un 45% de los encuestados comprende con claridad el contenido de aquello que estudia. Mientras que la mitad (54%) de los educandos realiza resúmenes, paso que permite entender los contenidos revisados y además elemento fundamental en cualquier método de estudio.

Tabla 10. Porcentaje obtenido en las preguntas del Factor III. Método de estudio.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>III. Método de estudio</b>				
10. ¿Haces una exploración general antes de concentrarte a estudiar?	17	3	70	12
11. ¿Comienzas con una lectura rápida de todo lo que tienes que estudiar cada vez?	13	7	54	29
12. ¿Comprendes con claridad el contenido de lo que estudias?	11	9	45	37
13. ¿Distingues los puntos fundamentales y lo principal en cada tema?	16	4	66	16
14. ¿Sintetizas o resúmenes para facilitarte los repasos?	13	7	54	29
15. ¿Destacas de alguna manera el contenido principal en lo que estudias?	18	2	75	8
16. ¿Llevas los apuntes al día y los completas si es preciso?	10	10	41	41
17. ¿Dispones del material necesario para estudiar?	17	3	70	12

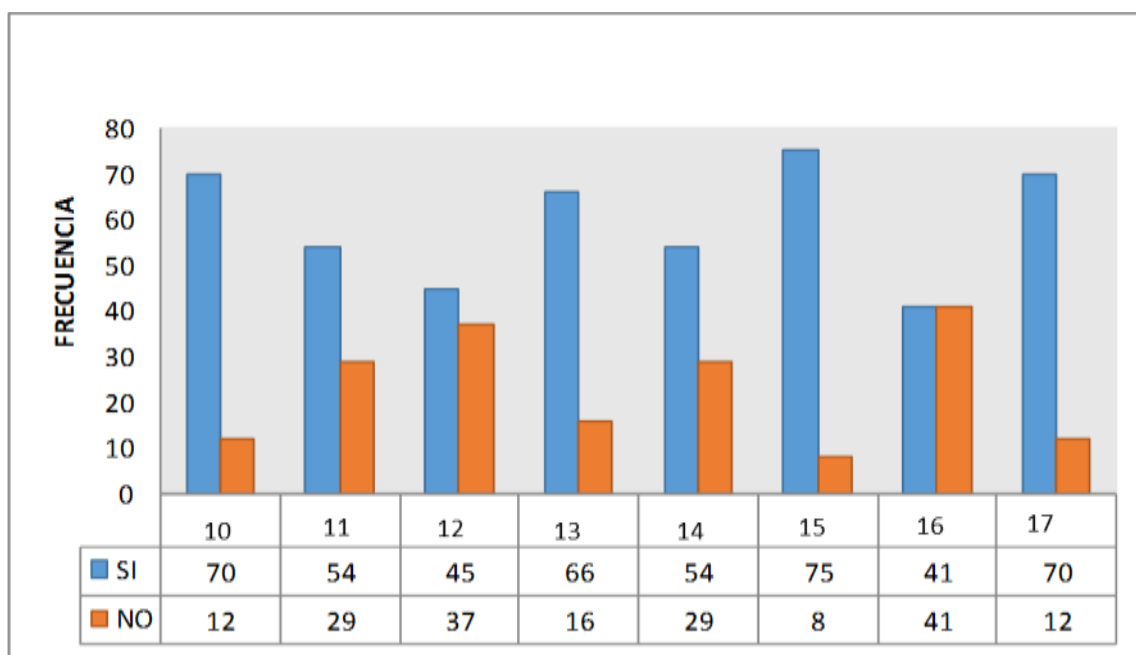


Fig. 18. Las opciones Si y No refieren el porcentaje de alumnos que respondieron las afirmaciones de la tabla 10 (preguntas 10 a 17).

Al analizar el ítem IV relacionado con la organización de los planes y horarios (Figura 19) fue posible distinguir que el 79% de los alumnos reconocen su habilidad para conseguir resultados satisfactorios al estudiar, ya que al distribuir el tiempo dedicado al estudio a lo largo de la semana consiguieron buenos resultados. La Tabla 11, muestra que el 66% de los educandos tiene el hábito de estudiar con la intención de aprovechar al máximo el tiempo; mientras que solo el 4% de éstos dejan de estudiar cuando no es posible concentrarse.

Tabla 11. Preguntas planteadas para el Factor IV. Organización de planes y horarios.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>IV. Organización de planes y horarios</b>				
18. ¿Consigues resultados satisfactorios cuando te pones a estudiar?	19	1	79	4
19. ¿Distribuyes generalmente tu tiempo de estudio a lo largo de la semana?	5	15	25	62
20. ¿Te concentras con facilidad después de un corto período de adaptación?	11	9	45	37
21. ¿Te pones a estudiar con intención consciente de aprovechar el tiempo?	16	4	66	16
22. ¿Te mantienes al menos algún tiempo estudiando aunque de momento no te concentres?	19	1	79	4

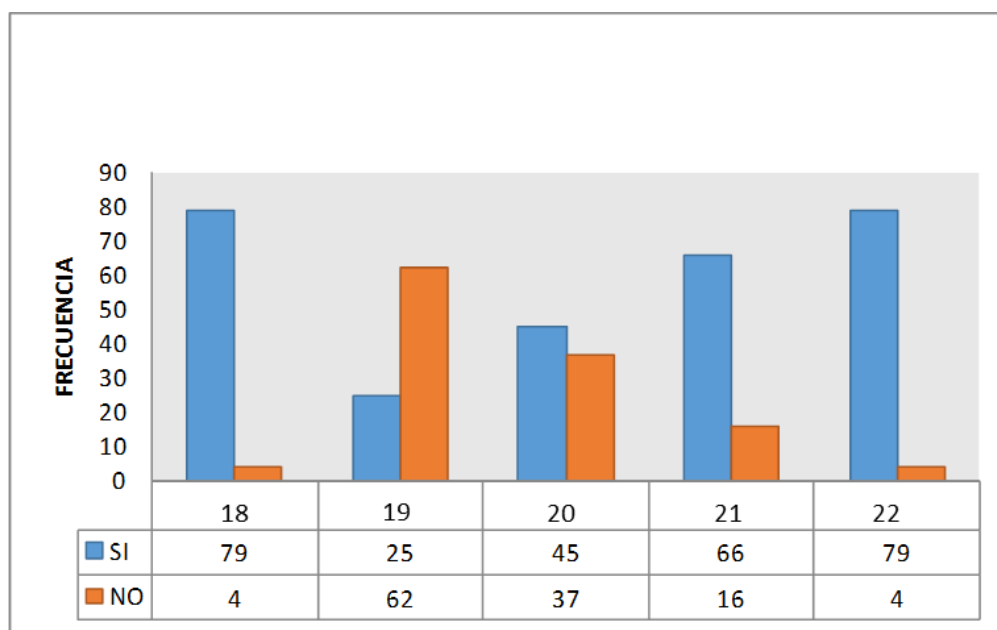


Fig. 19. La serie numérica 18-22 corresponde a las preguntas planteadas en la Tabla 11; y las opciones Si y No corresponde a la frecuencia.

Al revisar las respuestas brindadas para el ítem V (Figura 20) que aborda las cuestiones vinculadas con preparación para realizar exámenes, se encontró que un porcentaje bajo (29%) de los estudiantes evita estudiar cansado, y curiosamente la gran mayoría prefiere estudiar hasta el último momento. Por otro lado en la Tabla 12, el 33% de los estudiantes no distribuyen de forma adecuada el tiempo para organizar la información relevante que deben estudiar. Y siendo solo el 62% de los encuestados distinguen con claridad la instrucción que se solicita en cada pregunta planteada durante la evaluación.

Tabla 12. Preguntas planteadas para el Factor V. Realización de exámenes.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>V. Realización de exámenes</b>				
23. ¿Evitas estudiar, utilizando el sueño de la noche anterior a un examen?	13	7	54	29
24. ¿Lees detenidamente las instrucciones?	16	4	66	16
25. ¿Distribuyes el tiempo que tienes entre las preguntas que tienes que contestar?	12	8	50	33
26. ¿Comienzas por las cuestiones más sencillas o que ya sabes?	17	3	70	12
27. ¿Distingues con claridad la palabra o palabras que te indican lo que realmente se te pide?	15	5	62	20
28. ¿Escribes con claridad?	8	12	33	50
29. ¿Relees el ejercicio antes de entregarlo?	20	0	83	0

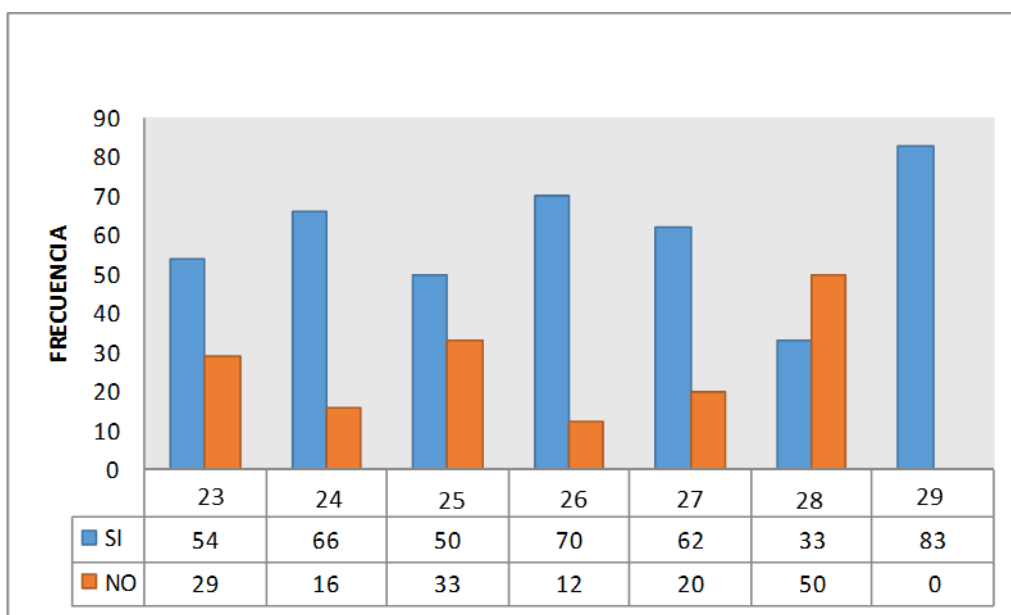


Fig. 20. Numeración que hace referencia a las preguntas 23-29 propuestas en la tabla 12. Las opciones Si y No indican la frecuencia en que coincidieron.

Cuando se revisaron los resultados correspondientes al ítem VI (Figura 21), el cual se analizaron las opciones relacionadas con la búsqueda de la información, en la Tabla 13, se observa que la mayoría de los encuestados conocen el procedimiento para rellenar correctamente las fichas bibliográficas (83%), hecho que se contradice con el que el 50% de los educandos sugieren no conocer las bibliotecas generales ni su manejo. Un porcentaje semejante (50%) comenta tener ubicadas las fuentes donde se realiza la búsqueda de información. Asimismo, el 79% de los encuestados saben cómo discutir los trabajos de otros, lo que coincide con un porcentaje semejante (75%) que se relaciona con la identificación de información al consultar revistas. Finalmente, el 25% de los alumnos refiere no conocer de forma detallada la estructura de un trabajo científico

Tabla 13. Preguntas planteadas para el Factor VI. Búsqueda de información.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>VI. Búsqueda de información</b>				
30. ¿Sabes rellenar fichas bibliográficas?	20	0	83	0
31. ¿Manejas los ficheros tradicionales con facilidad?	13	7	54	29
32. ¿Acostumbras a sacar fichas de contenidos, frases o referencias?	6	14	25	58
33. ¿Conoces las bibliotecas generales y su manejo?	8	12	33	50
34. ¿Tienes localizada alguna fuente de información de tu línea de estudio?	12	8	50	33
35. ¿Sabes dónde consultar revistas?	18	2	75	8
36. ¿Conoces la estructura general de un trabajo científico?	14	6	58	25

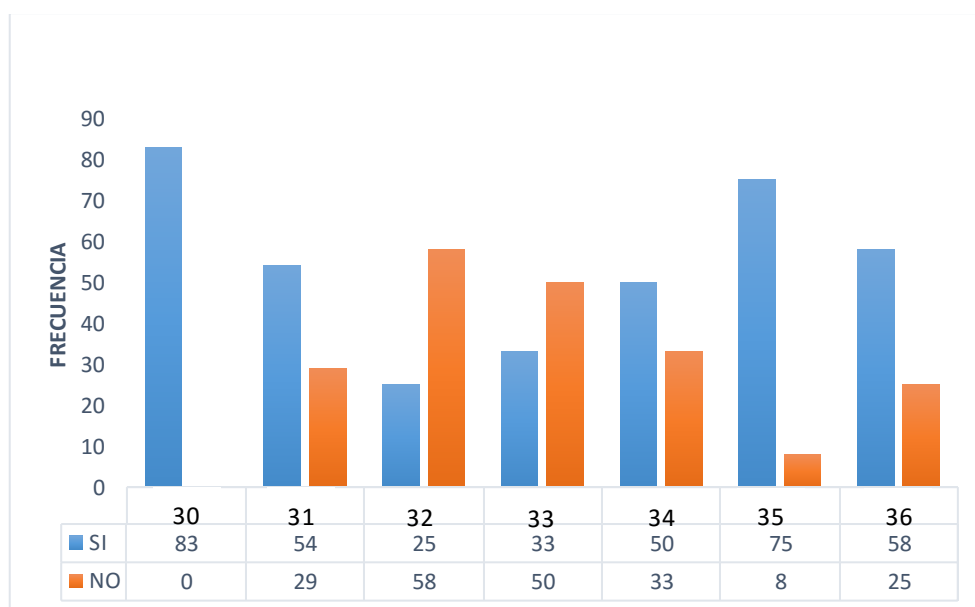


Fig. 21. Patrón de las preguntas 30-36 sobre el ítem VI. Las opciones Si y No muestran la frecuencia con que se eligieron las afirmaciones.

Al revisar los resultados del ítem VII relacionado con las habilidades para comunicar académica escrita y oral (Figura 22), se encontró que más de la mitad de los encuestados (62%), refiere tener la habilidad de identificar diferencias entre la redacción científica, además de que le es fácil expresar con claridad lo revisado (70%). Por otro lado, en la Tabla 14, se distingue un porcentaje alto (70%); refiere que no tienen problema para relacionarse con personas de interés para realizar sus trabajos y otros pendientes, así mismo se observa que para el criterio relacionado con la expresión al comunicarse no hay problema (54%). Aunque desafortunadamente un porcentaje muy alto de los encuestados está consciente de encontrarse en una situación desventajosa en el empleo de otros idiomas (58%).

Tabla 14. Preguntas planteadas para el Factor VII. Comunicación académica escrita y oral.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>VII. Comunicación académica escrita y oral</b>				
38. ¿Tienes claras las diferencias entre los distintos tipos de redacción científica?	15	5	62	20
39. ¿Podrías expresar con facilidad lo escrito con anterioridad?	17	3	70	12
40. ¿Sabes argumentar para defender tus aportaciones?	19	1	79	4
41. ¿Sabes criticar y discutir los trabajos de otros?	10	1	79	4
42. ¿Te sería fácil trabajar en equipo?	17	3	70	12
43. ¿Puedes utilizar mínimamente otros dos idiomas?	6	14	25	58
44. ¿Sabes establecer contacto con personas de interés para tus trabajos?	17	3	70	12
45. ¿Te expresas con claridad y precisión al comunicar algo?	13	7	54	29

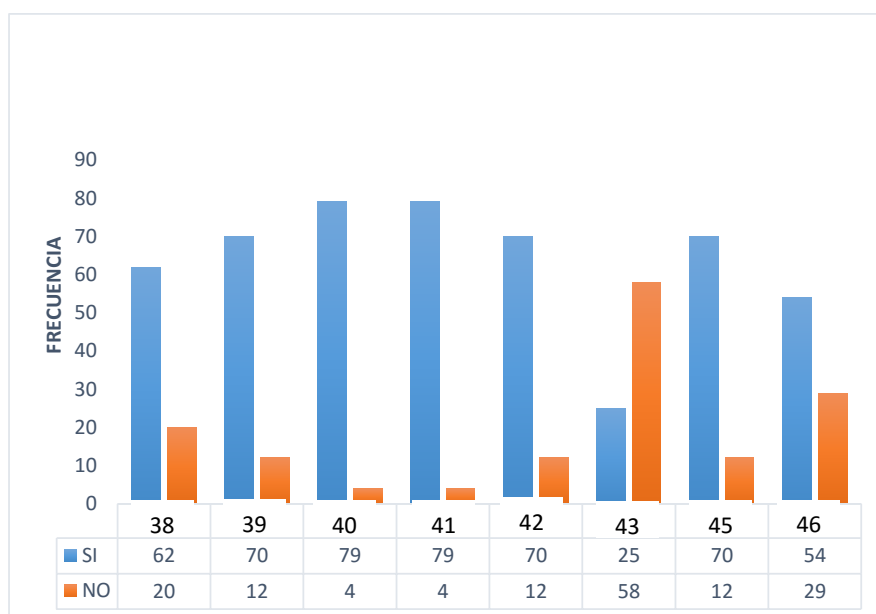


Fig. 22. Patrón de las preguntas de la tabla 14 (38 a 46) y la frecuencia con que se repiten las opciones de respuesta.

Curiosamente para el ítem VIII que se encuentra relacionado con la motivación por aprender (Figura 23), los resultados arrojaron que un gran número de alumnos considera que el estudio individual es una forma de adquirir conocimiento (75%), mientras que un 83% tiene confianza en su capacidad de aprender, lo cual es confirmado al acreditar la prueba. Además, en la Tabla 15, los alumnos identifican tres aspectos con porcentajes semejantes: la relación del estudio con sus intereses, la relación de lo que estudian con su capacidad de afrontarlo y el seguimiento de consejos por parte del profesor (66%) así como percibir que las malas puntuaciones les permiten reconocer a sí mismos que es preciso corregir para mejorar (62%).

Tabla 15. Preguntas planteadas para el Factor VIII. Motivación para aprender.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>VIII. Motivación para aprender</b>				
47. ¿Consideras tu estudio como algo realmente personal?	18	2	75	8
48. ¿Tienes confianza en tu capacidad de aprender?	20	0	83	0
49. ¿Consideras que lo que estudias está en relación con tus intereses?	16	4	66	16
50. ¿Tratas de comprender lo que estudias aunque te resulte difícil entenderlo o aceptarlo?	16	4	66	16
51. ¿Llevas a cabo las propuestas de los profesores con el fin de facilitar la comunicación con ellos?	16	4	66	16
52. ¿Percibes que el estudio es un medio para recrear el saber y divulgarlo?	19	1	79	4
53. ¿Piensas que la asistencia a clase es muy importante para orientarte en tu proceso de estudio?	18	2	75	8
54. ¿Las bajas puntuaciones te hacen reaccionar para estudiar más y mejor?	15	5	62	25

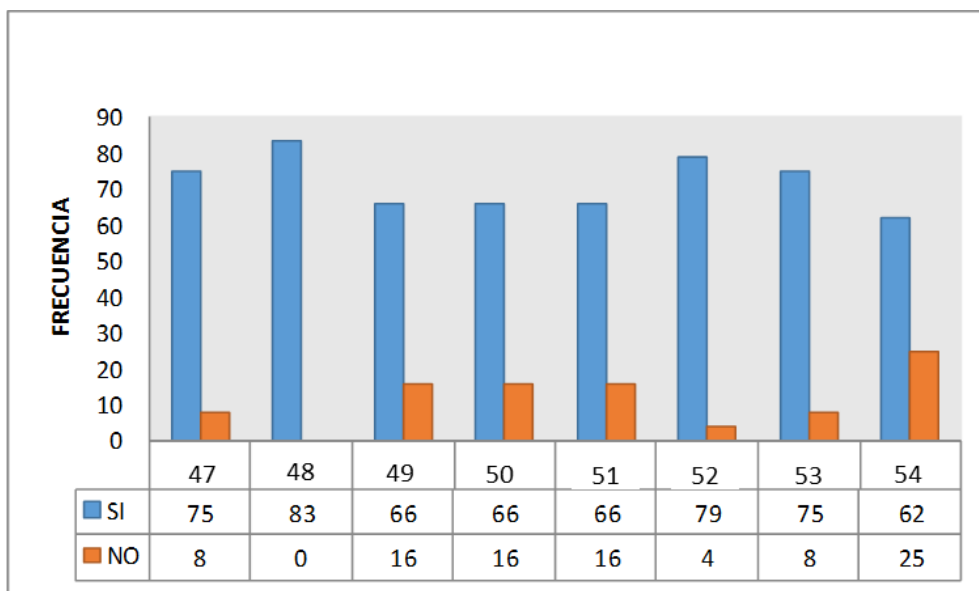


Fig. 23. La serie de números 47 a 54 corresponde a las preguntas de la tabla 15; las opciones Sí y No se refieren al porcentaje de afirmaciones elegidas.



Finalmente, para el ítem IX que se encuentra relacionado con la motivación por aprender (Figura 24), se obtuvieron una serie de resultados que mostraron que la gran mayoría de alumnos (79%) coincidieron en responder que el personaje clave en la transmisión del conocimiento es el profesor, además de admitir que les gusta implicarse con la mayoría de los servicios con los que cuenta el colegio (62%); por otro lado, un porcentaje idéntico refiere que no es un hábito preguntar a sus compañeros de otros semestres sobre asignaturas que cursaran más adelante, de acuerdo a los porcentajes de la Tabla 16. Y desafortunadamente la mitad de los alumnos refieren no estar interesados en conocer a profundidad los planes de estudio que se emplean en otros bachilleratos (58%).

Tabla 16. Preguntas planteadas para el Factor IX. Motivación para aprender.

	Respuesta		%	
	SI	NO	SI	NO
<b>IX. Motivación para aprender</b>				
55. ¿Consideras al profesor como alguien de quien puedes servirte para aprender?	19	1	79	4
56. ¿Intentas utilizar todos los servicios que están a tu disposición dentro y fuera de la Universidad?	15	5	62	25
57. A pesar de los muchos alumnos, ¿tratas de relacionarte con los profesores en clase y fuera de ella?	12	8	50	33
58. ¿Tratas, además de estudiar lo explicado, de tener una actitud creativa y crítica?	14	6	58	25
59. ¿Procuras hablar con otros compañeros de cursos superiores sobre las asignaturas?	5	15	25	62
60. ¿Tratas de relacionarte con profesionales de las áreas a las que piensas dedicarte en el futuro?	12	8	50	33
61. ¿Tratas de leer revistas y publicaciones en torno a los temas que te ocupan en la actualidad?	7	13	29	54
62. ¿Conoces los planes de estudio de otras universidades que tengan estudios semejantes a los que cursas?	6	14	25	58

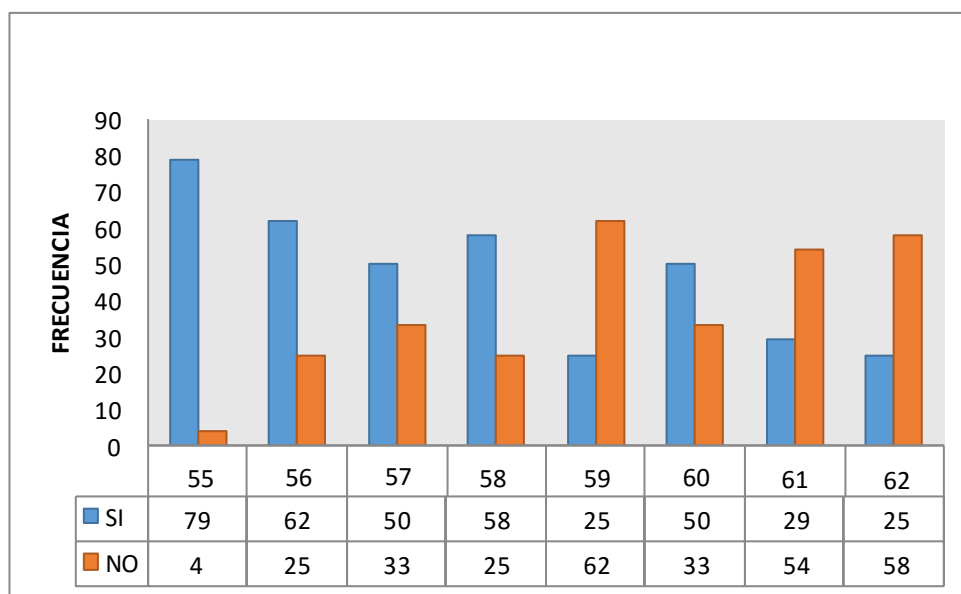


Fig. 24. Frecuencia de las preguntas 55 a 62 formuladas en la tabla 16, las opciones Sí y No corresponden al número de respuestas elegidas.

Al describir los resultados de la Tabla 17, observamos que el factor VII correspondiente a la Comunicación académica escrita y oral obtuvo el porcentaje más alto (7.55%), seguido de un puntaje idéntico entre los factores I y VIII relacionados con la motivación por aprender y el ambiente con un 7.3%, luego continua con el factor V encargado de la realización de exámenes con un 6.9%. Posteriormente vienen los factores II y III, correspondientes a la salud física y emocional con 6.4%, casi para terminar el factor IV que analiza la organización de planes y horarios presentó un 6.2% y finalmente se observó un puntaje de 4.7% en el factor VI relacionado con la habilidad para realizar la búsqueda de la información, criterio en el que los alumnos refieren no contar con muchas habilidades para realizar esta tarea. La Tabla 17 describe de forma resumida el comportamiento de los resultados descritos anteriormente.

Tabla 17. Porcentajes obtenidos en el cuestionario de los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.).

FACTOR DE SATISFACCIÓN	RESULTADOS (%)
I. FACTORES AMBIENTALES	7.3
II. SALUD FÍSICA Y EMOCIONAL	6.4
III. ASPECTOS SOBRE EL MÉTODO DE ESTUDIO	6.4
IV. ORGANIZACIÓN DE PLANES Y HORARIOS	6.2
V. REALIZACIÓN DE EXÁMENES	6.9
VI. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	4.7
VII. COMUNICACIÓN ACADÉMICA ESCRITA Y ORAL	7.55
VIII. ACERCA DE LA MOTIVACIÓN PARA APRENDER	7.3

Como se distingue en la Tabla 17b se pueden apreciar los resultados de acuerdo a los puntajes obtenidos al aplicar el cuestionario H. E. M. A en los alumnos del grupo de Biología II. Estos resultados mostraron que los jóvenes refieren tener más habilidades para realizar trabajos donde se debe aplicar la comunicación académica ya sea escrita u oral, habilidades que constantemente están siendo empleadas en su práctica diaria y por lo tanto debe continuar perfeccionándose, el desarrollo de esta habilidad tiene relación con las cuestiones implicadas en la responsabilidad del alumno al desarrollar un reporte de acuerdo a los criterios solicitados por el profesor. En segundo lugar, posteriormente de acuerdo al porcentaje se observó que el siguiente factor es el relacionado con la cuestión ambiental (30.41%), en tercer lugar se ubicó el factor asociado a la motivación por aprender (29.5%), en el cuarto sitio se ubicó al factor relacionado con los exámenes (28.7%), en la quinta posición se encontraron dos factores: el de salud y emociones así como los aspectos relacionados con la elección del método de estudio con un porcentaje similar (26.6%), en penúltimo sitio se encontró lo referente a la organización de planes y horarios para realizar las actividades escolares (25.8%) y en último lugar se identificó que los alumnos reconocen tener deficiencias en los aspectos relacionados con la habilidad para realizar búsquedas, elegir los términos precisos para recopilar información, así como identificar los sitios o páginas donde la información sea confiable, lo que también implica elegir de una extensa gama de publicaciones aquellas revistas especializadas que presenten información veraz (19.5%).

Tabla 17b. Orden de los factores de satisfacción, donde el número 1 refiere un puntaje más elevado y el número 8 indica un valor más bajo para el cuestionario de los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.).

ORDEN	FACTOR DE SATISFACCIÓN	RESULTADOS (%)
1º	VII. Comunicación académica escrita y oral	31.4
2º	I. Factores ambientales	30.41
3º	VIII. Acerca de la motivación para aprender	29.5
4º	V. Realización de exámenes	28.7
5º	II. Salud y emociones	26.6
6º	III. Aspectos sobre el Método de estudio	26.6
7º	IV. Organización de planes y horarios	25.8
8º	VI. Búsqueda de información	19.5

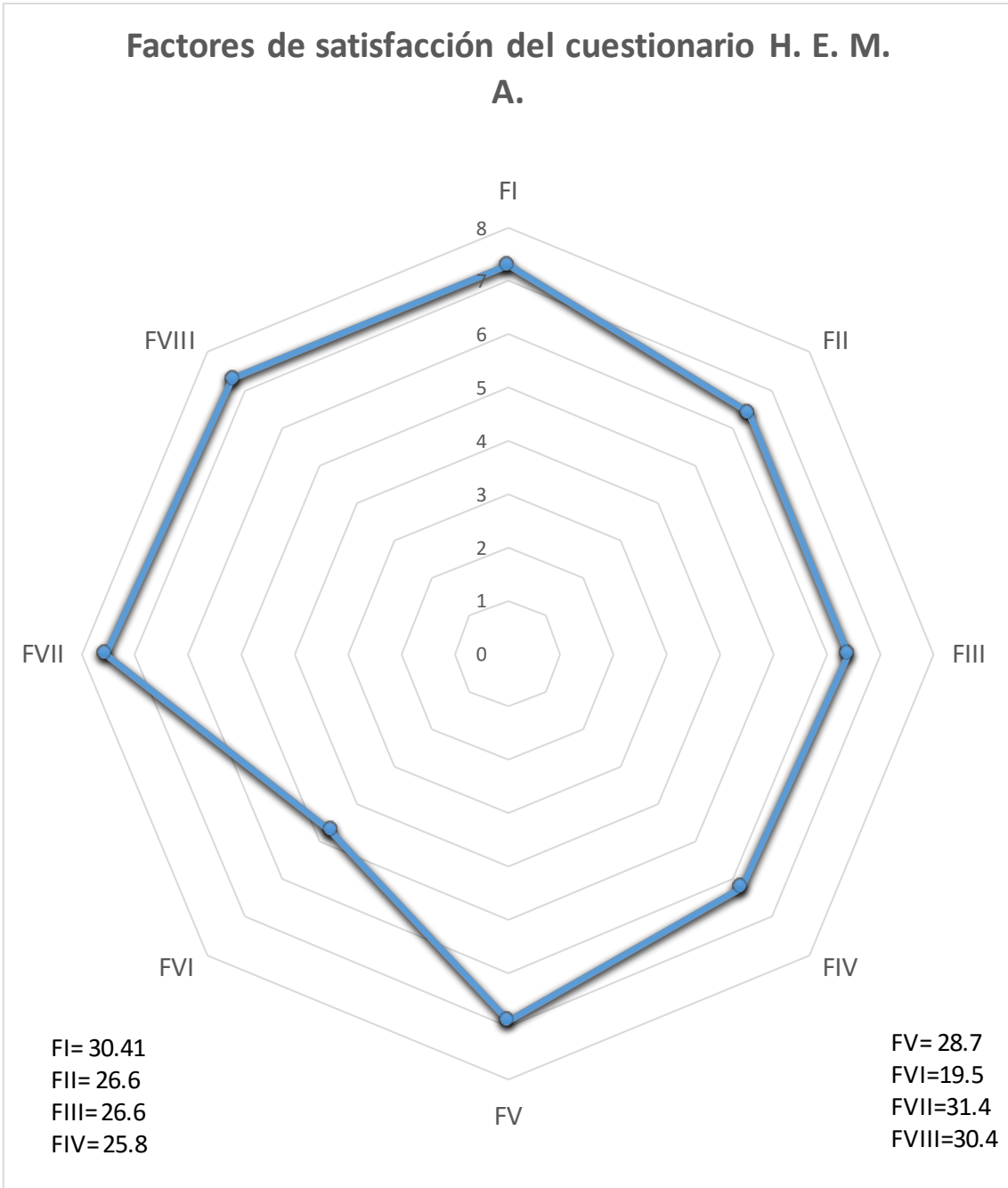


Fig. 25. Comportamiento de los valores obtenidos al analizar las respuestas del cuestionario H. E. M. A. (Tabla 17b).  
FI a FVIII corresponde a los factores analizados.

### 3.6. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

En lo que se refiere a la pregunta de primer nivel: *¿Qué paso?* (Figura 26) el 37% de los alumnos opino que la realización de modelos fue una actividad enriquecedora y creativa, ya que les permitió recrear mediante su imaginación al personaje principal planteada en la situación problema a la cual se le conoció como “*Protoeuca*” (ver Cuestionario II: Fases Pre-Test y Post-Test), asimismo en la Tabla 18 se aprecia que el 25% de los alumnos mencionaron que la realización de material fue una actividad de su agrado. Seguido de la elaboración de su presentación con un 20%, y finalmente, la revisión de las actividades (16%) permitió confirmar el nivel en que los alumnos organizarían el material que sería presentado a sus compañeros.

Tabla 18. Frecuencia de las opciones de respuesta donde:  
f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

¿QUÉ PASO?	f	Fr	Fr
Revisión actividades	4	0.166	16.6
Realizar material	6	0.25	25
Realizar modelos	9	0.375	37.5
Presentación	5	0.208	20.8
Total	24	0,999	100

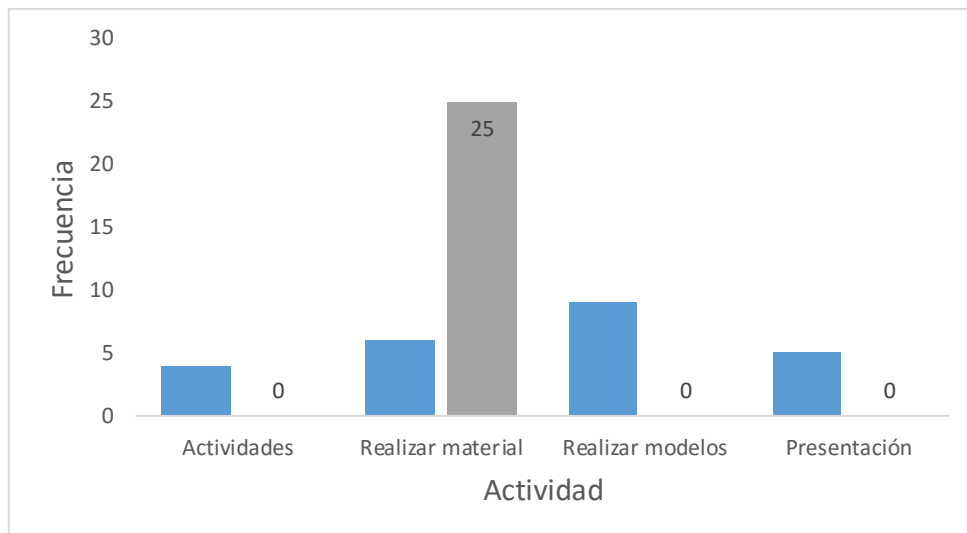


Fig. 26. Criterios analizados así como la frecuencia de respuestas, donde f= frecuencia, Fr= Frecuencia relativa.

Al analizar las respuestas brindadas en la pregunta de primer nivel: *¿Qué sentí?* (Figura 27) el 62% de los alumnos se inclinó por elegir respuestas que mostraron actitudes positivas hacia la secuencia de las actividades propuestas, mientras que un 20% de éstos refirió actitudes que mostraron una inclinación neutral y finalmente un porcentaje mínimo de los alumnos (16%) refirió no estar conforme con la temática, ni con las actividades propuestas para alcanzar los objetivos (Tabla 19).

Tabla 19. Frecuencia de los criterios elegidos donde:  
f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

¿QUÉ SENTÍ?	f	Fr	Fr
Actitudes +	15	0.625	62.5
Actitudes neutras	5	0.208	20.8
Actitudes -	4	0.166	16.6
Total	24	0,999	100

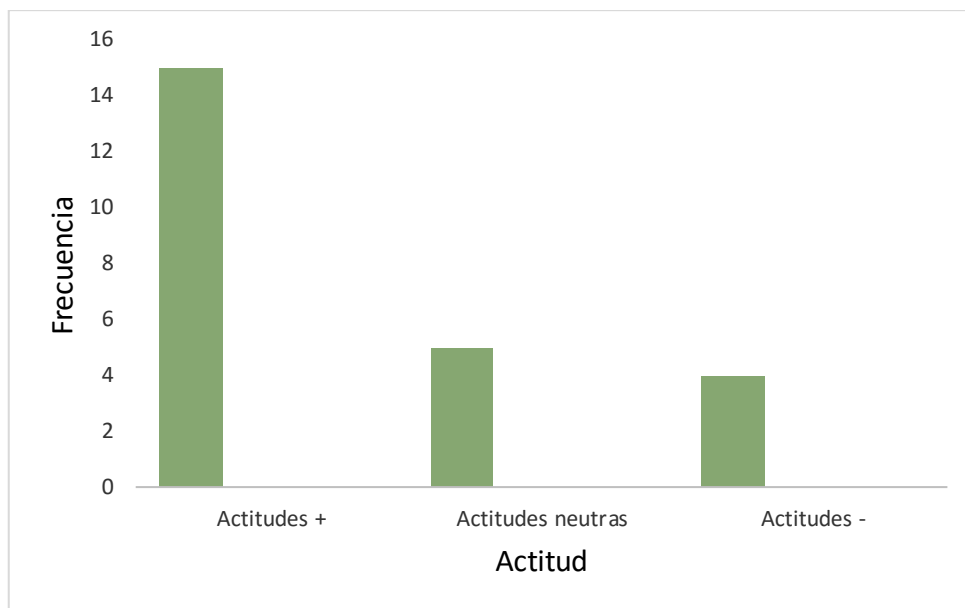


Fig. 27. Frecuencia con que se encontraron los criterios de la Tabla 19.  
Donde f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

Cuando se cuestiona en la bitácora COL a los alumnos sobre la pregunta de primer nivel: *¿Qué aprendí?* (Figura 28) el 41% de los alumnos respondió haber asimilado conceptos sobre información nueva, mientras que un 20% refiere haber aprendido de “todo” así como propiciar el desarrollado de habilidades y un 8% contestó que aprendieron también otras cosas y existen una mínima parte de estudiantes que indicaron no haber aprendido nada (Tabla 20), cabe mencionar que esta bitácora evalúa las emociones y las actitudes que los alumnos reflejan ante las actividades realizadas en el aula.

Tabla 20. Frecuencia de los criterios elegidos donde:  
f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

¿QUÉ APRENDÍ?	f	Fr	Fr
Conceptos	10	0.416	41.6
Habilidades	5	0.208	20.8
Otros	2	0.083	8.3
Nada	2	0.083	8.3
Todo	5	0.208	20.8
Total	24	0,999	100

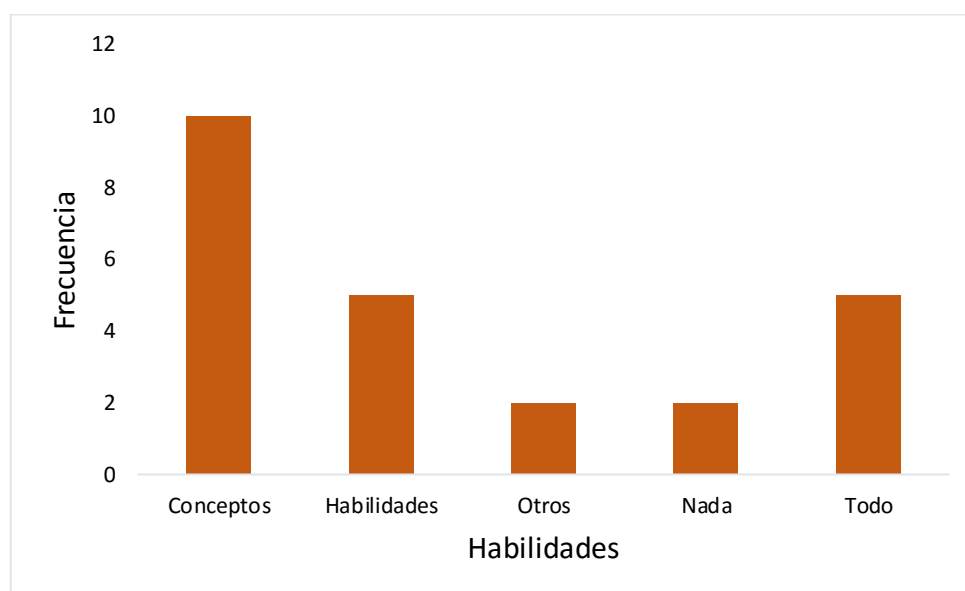


Fig. 28. Frecuencia con que los alumnos refieren lo que se aprendió durante la implementación del ABP, f = Frecuencia, Fr= Frecuencia relativa.



Al preguntar a los alumnos sobre la pregunta de nivel experto: *¿Qué se propone?* (Figura 29) el 70% de los alumnos sugirieron, sobre la posibilidad de emplear mayor variedad en cuanto a actividades que permitieran la asimilación de los contenidos y que a la vez fueran lúdicas y dinámicas (Tabla 21), lo que propiciará el desarrollo de otras habilidades y permitirá modificar la clase expositiva tradicional, monótona y carente de significatividad en su aprendizaje. Mientras que el 29% de los encuestados sugieren para continuar utilizando esta estrategia es preciso organizar la secuencia de actividades a emplear.

Tabla 21. Frecuencia de los criterios elegidos donde:  
f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

¿QUÉ SE PROPONE?	f	Fr	Fr
Más actividades	17	0.708	70.8
Mayor organización	7	0.291	29.16
Total	24	0,999	100

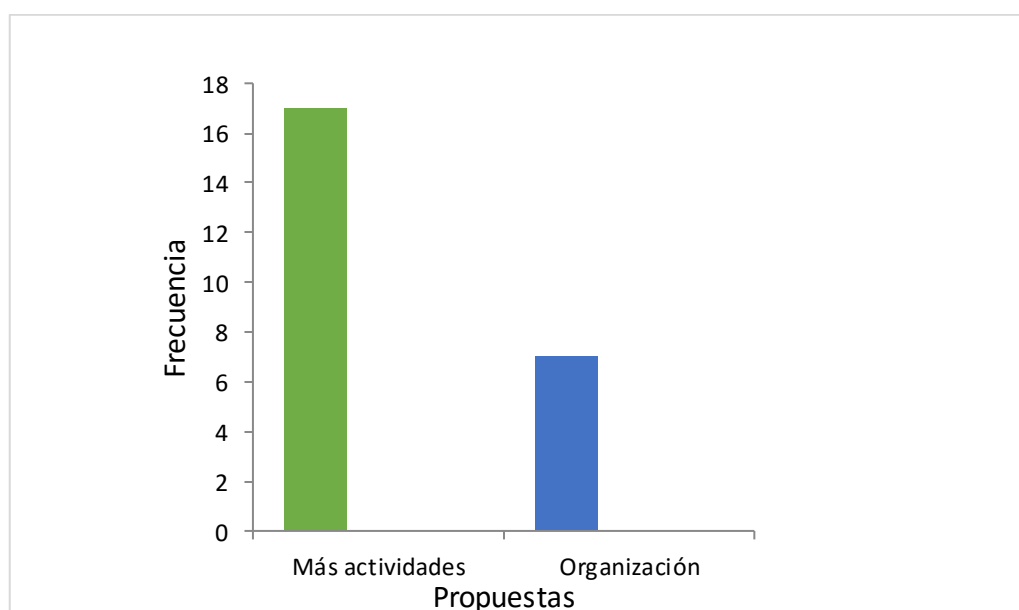


Fig. 29. Frecuencia de las actividades propuestas por los alumnos, f= frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

Casi para concluir el análisis de la bitácora Col, es preciso analizar otra pregunta del nivel experto: *¿Qué utilidad tiene?* (Figura 30), ya que este criterio se encuentra asociado con las actividades que los alumnos realizan continuamente. Donde se encontró que un gran porcentaje de los estudiantes (62%) relacionó la temática revisada con cuestiones vinculadas con su aprendizaje, también un 20% de los alumnos refirió que la aplicación y empleo de la secuencia empleada en la estrategia les permitió aprender a organizar la forma como debe prepararse el material con el que serían evaluados, además un 12% de los alumnos mencionó que gracias a esta estrategia fue posible modificar su actitud hacia la materia de biología y finalmente un 4% de los estudiantes comentaron que esta técnica no beneficio ni perjudico en nada su desempeño escolar.

Tabla 22. Frecuencia de los criterios elegidos donde:  
f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

¿QUÉ UTILIDAD TIENE?	f	Fr	Fr
Aprendizaje	15	0.625	62.5
Organización	5	0.208	20.8
Actitud	3	0.125	12.5
Nada	1	0.041	4.16
Total	24	0,999	100

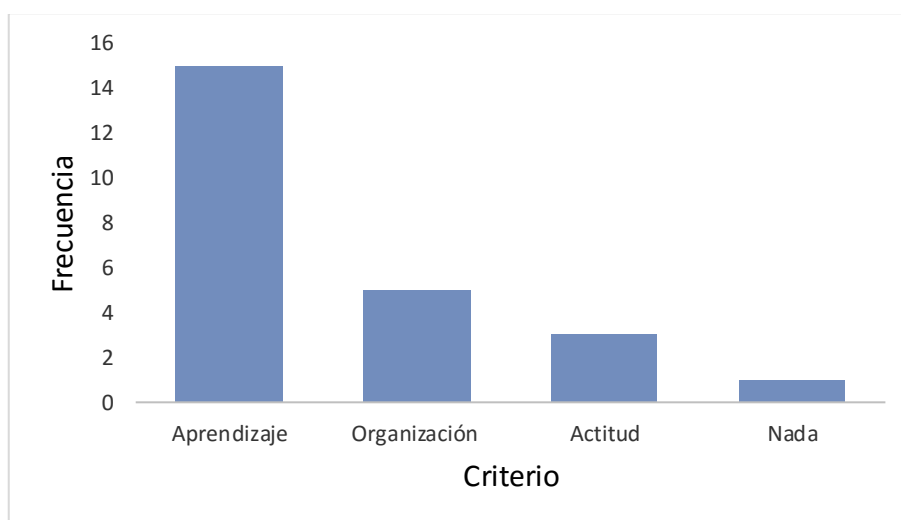


Fig. 30. Frecuencia de los criterios analizados en la tabla 22.  
Donde f= Frecuencia, Fr= frecuencia relativa.

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

*Quien no está preso de la necesidad, está preso del miedo: unos no duermen por la ansiedad de tener las cosas que no tienen, y otros no duermen por el pánico de perder las cosas que tienen.*

*Eduardo Galeano.*

### 4.1. Cuestionario Socioeconómico

De acuerdo con los resultados del cuestionario socioeconómico aplicado a los alumnos de cuarto semestre del grupo 403A, en el CCH plantel Vallejo, se observó que el grupo analizado estuvo conformado por 10 mujeres y 14 hombres; aunque retomando estos datos, es importante señalar que en la población de los alumnos inscritos en la materia de Biología II, se distingue que las diferencias entre la frecuencia de ambos sexos son mínimas. De acuerdo a lo que refiere Guzmán *et al*, 2007; asegura que uno de los cambios más importantes que han sido observados en la composición de la población estudiantil del nivel bachillerato dentro de la UNAM ha sido la entrada masiva de mujeres en las últimas décadas.

La población de los estudiantes del bachillerato CCH mostró una variada gama de condiciones sociales, desde la conformación del núcleo familiar tradicional (mamá, papa, hermanos, abuelos y tíos) hasta la reciente modalidad de familias integradas solamente por mama e hijo (a), estas cuestiones se han visto modificadas por el cambio contextual de la sociedad moderna. Asimismo como refiere Weiss, 2012, las familias de los bachilleres provienen de empleados que se dedican a ocupaciones como: obreros, comerciantes en el sector informal y en un número menor, aproximadamente una quinta parte, los padres son profesionales.

Con base a la situación económica de los participantes de este estudio, se observó una relación entre la profesión de los padres con el interés de los alumnos por acreditar las materias que cursan; resultando relevante el hecho de que la mayoría de los alumnos que no adeudan materias son aquellos que cuentan por lo menos con uno de los

padres en casa. Este hecho podría ser indicador de que los jóvenes no necesitan solamente el buen ejemplo y la experiencia de sus padres profesionistas, sino también de la orientación, la compañía, y por increíble que parezca de alguien que se preste para escuchar sus inquietudes, problemáticas, quejas, temores y éxitos.

Retomando de nueva cuenta lo que plantea Serrano, 2007, quien enfatiza sobre el interés en conocer la composición social de los estudiantes de nivel medio superior, como consecuencia de que existe un proceso de selectividad socioeconómica, que no permite el ingreso de quienes provienen de los grupos sociales más desfavorecidos; las instituciones educativas públicas abren sus puertas en apariencia a los estudiantes que cumplen con los requisitos establecidos institucionalmente y, en este sentido, acogen a un público estudiantil proveniente de los más diversos grupos sociales. Sin embargo, un gran número de investigaciones muestra que, a pesar de que el sistema educativo público está abierto a todos los jóvenes, existen procesos de exclusión social, que a pesar de permitir el ingreso al bachillerato, el hecho de mantenerse dentro de este sistema involucra una dualidad, en primer lugar está la opción de concluir el bachillerato como uno de los intereses del alumno, y en contraparte existen prioridades realistas, como contribuir al gasto familiar, lo que resulta vital, y más aún cuando la figura paterna se encuentra ausente o no existe.

Es el bachillerato, el espacio donde la mayoría de los jóvenes mexicanos se juegan permanecer o no en la escuela, dedicarse más a la escuela o al trabajo, dedicarse más a los estudios para poder aspirar a determinadas carreras profesionales o vivir lo placentero de la vida juvenil. Este estudio se ubicó en los tres escenarios descritos y aunque no cubre el universo de todos los estudiantes del bachillerato Colegio de Ciencias y Humanidades, permitió acercarse a la heterogeneidad socio-cultural y económica.

Precisamente es en la investigación realizada por Bazán, 1995; donde se analiza la comparación entre las características económicas, sociales y culturales de los estudiantes del CCH contra las de los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP); y este investigador encuentra que las condiciones socioeconómicas más bajas corresponden a los estudiantes del CCH y, por tanto, son estos alumnos los que se encuentran en una situación de mayor riesgo social. De acuerdo a esos resultados,

para los estudiantes del CCH, el acceso al bachillerato se experimenta como una lucha constante, ya que su contexto social y la cultura familiar se encuentran alejados de lo que solicita el sistema educativo, mientras que en contraparte para los alumnos de la ENP significa la continuación de una larga trayectoria iniciada en la infancia.

#### 4.2. Análisis de las fases Pre-Test y Post-Test.

Al realizar la recapitulación de los resultados se puede concluir que de acuerdo al comportamiento de los datos analizados y apoyándose con las herramientas estadísticas mediante el software utilizado, de manera general se puede asegurar que las diferencias presentadas en los puntajes del cuestionario tipo Pre-Test son marcadamente diferentes a las del cuestionario tipo Post-Test; lo que pudo haber sido debido a que en secundaria solamente se imparte un curso de Biología, y al ingresar al bachillerato ha transcurrido un año sin revisar temas relacionados con el área de la Biología, hecho que favorecido por la carencia en el dominio de los contenidos sobre la materia que poseían los profesores, de acuerdo a lo que refiere López Cuachayo (2008), quien asegura que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se tienen grandes problemas para articular el conocimiento entre los diferentes niveles educativos existentes, este proceso se caracteriza por la fuerte tradición disciplinaria que se encuentra centrada en la teoría, otro factor importante puede ser la ineficiente formación en el trabajo, lo que se relaciona con la carencia de experiencia y práctica profesional de la plantilla académica. Asimismo, menciona que existe una visión multidisciplinaria e integral precaria para articular las ciencias. Sin dejar de lado, que en muchas instituciones se prefiere la clásica enseñanza con métodos tradicionales, que privilegian lo memorístico y la reproducción de saberes, mientras que extinguen el descubrimiento. Así como la falta de innovación y flexibilidad en los procesos y prácticas educativas, sin olvidar la falta de atención a la formación y al refuerzo de los valores.

Cuando a los estudiantes se les presentó la situación problema, aprendieron a trabajar de forma permanente en equipos, aunque muchos de ellos refirieron no estar de acuerdo en realizar un trabajo tan cercano con sus compañeros, ya que al ser una estrategia diferente, también les resulto incomodo el reunirse durante toda la intervención y verse obligados a colaborar de forma tan estrecha. Estas reuniones permitieron a los estudiantes determinar aspectos de la situación problema que no habían sido comprendidas y mediante el cuestionamiento constante se estableció lo que se conocía y lo que no sobre la temática. En futuras reuniones los alumnos exploraron la información investigada así como sus conocimientos previos e integraron la nueva información al contexto del problema. Con lo que desarrollaron habilidades relacionadas con la síntesis de la información. De acuerdo a lo que plantea White *et al.* (1998) Para el ABP un objetivo importante es el aprendizaje de los contenidos, aunque los estudiantes incrementan las habilidades cognitivas cuando aplican sus conocimientos de una manera útil, en vez de almacenar una gran cantidad de conceptos en la memoria.

En este período, ellos continuaron identificando nuevos temas de aprendizaje que les permitieron solucionar la situación problema. Entonces de acuerdo a los puntajes obtenidos en el cuestionario tipo Post-Test se puede asegurar que el ABP fomento la habilidad de identificar, investigar y revisar la información necesaria para resolver esta situación, además de aprender a seleccionar y a organizar la información en una estructura conceptual significativa lo que favoreció el diseño de su presentación y la manera eficiente de transmitir el material con sus compañeros.

### 4.3. Evaluación sobre la exposición de *Protoeuca*

Con respecto a la creación y diseño de la animación de "*Protoeuca*", los alumnos realizaron además una presentación donde explicarían mediante una investigación previa una serie de preguntas relacionadas con los contenidos de la Teoría endosimbiótica, de acuerdo a la rúbrica de evaluación, se identificó que los estudiantes del grupo de Biología II, a pesar de demostrar nerviosismo al iniciar la exposición, durante el transcurso de ésta se distinguió la falta de conocimiento del tema. Ya que en ocasiones los alumnos necesitaban leer para explicar de forma detallada los puntos investigados, lo cual reflejó por un lado, organización y falta de síntesis en rescatar información en las preguntas planteadas. Mientras que los equipos que se reunían frecuentemente demostraron organización, compromiso y responsabilidad; y a pesar de que no explicaron el tema todos los integrantes, fue posible identificar a los alumnos que se implicaron en realizar un buen trabajo.

López Cuachayo, 2008 propone que a través de abordar la implementación de la estrategia del ABP, infiere que para enseñar es preciso tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y que la situación problema debe establecer un vínculo entre lo que los alumnos ya conocen y el contenido que se abordara durante la intervención. Como resultado de esto, vale la pena destacar que la estrategia del ABP favoreció la interacción, la negociación de significados de los alumnos con sus pares así como con el profesor, también promovió en los estudiantes la indagación en contextos reales y cercanos a lo que conocen, por estas y otras características el ABP permitió crear espacios para que los alumnos abordarían los significados aprendidos, y evidenciarán su aprendizaje a través de la transferencia de contenidos a situaciones nuevas en la exposición que les correspondió presentar. Además que el método educativo del ABP se encuentra centrado en el estudiante, personaje que se responsabilizó de su propio aprendizaje, demostrando mayor independencia del profesor. Además de que la actitud del alumno fue transformada de forma que continuó aprendiendo en su propio estilo de vida. El papel del profesor fue el de proporcionar los materiales y la dirección que facilitó el aprendizaje.

#### 4.4. Análisis del cuestionario de satisfacción sobre el empleo del ABP

La estrategia del ABP fue superior en los ítems de relaciones interpersonales, actividad grupal y habilidad de resolución de problemas. Ya que al recapitular los puntajes obtenidos en los instrumentos diseñados se observó que los alumnos disfrutaron en mayor medida los ítems vinculados con: la interacción en el grupo, la participación y el grado de satisfacción mostraron porcentajes semejantes, seguido del ítem de evaluación, aprendizaje, planificación, y en la último sitio se ubicó el ítem de la carga de trabajo y dificultad. Con lo que primordialmente dicen estar satisfechos, tanto hombres como mujeres del grupo de biología II, es con la interacción en el grupo; este resultado coincide con lo que Albanese y Mitchell (1993) identificaron en los alumnos de su estudio, quienes referían disfrutar de realizar este tipo de actividades con compañeros responsables, además de que el ABP involucraba su participación en mayor medida que aquellos alumnos de los métodos tradicionales. Lo que se asoció con la libertad y autonomía brindada en la sesiones; ya que al organizar su tiempo, eran responsables de lo que deseaban estudiar y aprender. Este argumento es sustentado por las opiniones de Freire (1974) que refiere que es preciso ver a la educación como un camino hacia la libertad, libertad para aprender a pensar; por lo que esta estrategia didáctica no sólo les permite asumir de modo libre algunas de las acciones propias de la asesoría del ABP, sino también a opinar respecto de los contenidos revisados, asumir un papel (secretario, líder), poder revisar y analizar diversos textos o material de apoyo, así como poder evaluar el desempeño de ellos mismos, el de sus compañeros y el del tutor, sino que también, consigan la libertad de aprender con base en sus propios límites y exigencias personales.



#### 4.5. Cuestionario sobre los Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A)

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario HEMA, cabe resaltar que en esta investigación se obtuvo que en general los alumnos obtienen el mayor provecho de situaciones relacionadas con los factores ambientales y en la motivación por aprender ya que el primer factor es considerado indispensable para que los alumnos desarrollen hábitos de estudio. De acuerdo a esto Hernández *et al.*, (2012) aseguran que es indispensable poseer un lugar ordenado, limpio, bien aireado, con buena luz, que disponga de un asiento cómodo, con suficientes libros y herramientas didácticas para el aprendizaje. Ya que al carecer de estos elementos, es muy difícil que los estudiantes, se estimulen a seguir estudiando, lo que puede convertirse en un factor de desmotivación hacia sus actividades académicas.

En el ítem de salud física y emocional, los investigadores Reyes-Sánchez y Obaya, (2008) plantean que los problemas afectivos, o familiares afectan la retención y al rendimiento académico, estas situaciones impiden a los alumnos mantenerse tranquilos en sus actividades de estudio, por lo que estos autores concuerdan en destacar que la tranquilidad emocional y personal son indispensables en el ambiente académico. Al preguntar sobre los métodos de estudio los alumnos comentaron que realizan una exploración general antes de comenzar, el hecho de empezar con una lectura rápida de todo el material de estudio, refleja que los estudiantes participantes no siguen una secuencia continua para comprender la información, por lo que su método refleja desorganización. En lo concerniente a la elaboración de resúmenes Tagle *et al.*, (2008) refiere que esta herramienta es fundamental para el éxito profesional, y que la deficiencia en su realización denota que los alumnos no estudian de manera adecuada, y por lo tanto esto influye en su capacidad de aprendizaje.

Por otro lado, en cuanto a la organización de las actividades, los puntajes obtenidos indicaron que los alumnos no distribuyen su tiempo de manera equitativa a lo largo de la semana, lo cual demuestra que los estudiantes consultados tienden a ser desorganizados y no planifican sus actividades de estudio. Reyes-Sánchez y Obaya (2008) encontraron que la escasa disciplina para el estudio, la falta de concentración y

la desorganización personal, son los principales obstáculos a los que se enfrentan los estudiantes del bachillerato. Cuando analizamos los puntajes referentes a los exámenes Elvir-Mairena, (2004) plantea en sus trabajos sobre rendimiento académico, que los resultados bajos en los exámenes, son debido principalmente a los malos hábitos que se tienen, ejemplo de ello, es el hecho de no estudiar a diario sino solamente en los días y horas previas a dichas evaluaciones. En lo que respecta a la búsqueda correcta de información los resultados revelaron que debido a que los alumnos no saben y no tienen la costumbre de llenar fichas bibliográficas, lo que indica que no se cuenta con las herramientas para acceder y utilizar la información de la que se dispone en las diversas áreas del conocimiento. Este hecho, crea limitantes puesto que al vivir en una sociedad globalizada, y donde a diario se crean nuevos saberes, es elemental considerar que la búsqueda de información es un aspecto clave en la formación de los profesionales.

#### 4.6. Análisis de la Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

Dentro de las actitudes que se identificaron en los alumnos del grupo 403A debe apreciarse que a pesar de haber demostrado un desempeño favorable para trabajar en equipo y con sus compañeros, algunos de los alumnos no mostraron interés en participar en su proceso de formación, ya que frecuentemente no asistían a clase o en su defecto no contribuían con el trabajo asignado, dejando a los implicados realizar la mayoría de las actividades, cuestión que se reflejó en los puntajes obtenidos en su presentación así como en el cuestionario tipo Post-Test. Es importante reconocer que al implantar un nuevo método o herramienta, en sus inicios, tal vez debido a la inexperiencia, se generen situaciones de ansiedad en los alumnos lo cual se percibe como una carga adicional inclusive para los docentes.

De las respuestas obtenidas es preciso resaltar que de acuerdo a las preguntas propuestas para la bitácora COL, los ítems con mayor puntaje fueron para la realización de modelos, el desarrollo de actitudes positivas, el dominio de conceptos, realizar más actividades y finalmente se resalta la importancia del aprendizaje.

Tricas (2006) sugiere que la bitácora es una forma de comunicación con el estudiante en la cual es preciso que se involucre como parte activa del propio proceso de formación; ya que complementa las actividades presenciales, favoreciendo la interacción docente-estudiante y proporcionando soporte a las actividades de evaluación y retroalimentación. Lo que en consecuencia permite la identificación de apreciaciones académicas y humanísticas como el respeto, habilidades de comunicación, trabajo en equipo, compromiso, honestidad y metacognición entre otros.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

*Los nadies,  
Que no son, aunque sean.  
Que no hablan idiomas, sino dialectos.  
Que no profesan religiones, sino supersticiones.  
Que no hacen arte, sino artesanía.  
Que no practican cultura, sino folklore.  
Que no son seres humanos, sino recursos humanos.  
Que no tiene casa, sino brazos.  
Que no tienen nombre, sino número.  
Que no figuran en la historia universal, sino en la crónica roja de la  
prensa local.  
Los nadies, que cuestan menos que la bala que los mata.  
Eduardo Galeano.*

En lo encontrado en el cuestionario socioeconómico se obtuvo información relevante que permitió establecer relación entre el contexto socio-cultural de los alumnos con el interés por acreditar las materias del plan de estudios, ya que de acuerdo a los resultados se distinguió que el hecho de contar con el apoyo brindado por parte de su familia, les permitió desarrollar confianza y seguridad en sus logros, además de que se modificaron sus expectativas a largo plazo, llevándoles a plantearse metas que cumplieron, esta parte se relacionó con la cuestión de acreditar las materias y particularmente impulsarlos para ingresar al nivel superior.

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la estrategia de aprendizaje implementada, se puede afirmar que la comprensión y la adquisición del conocimiento, la generación de significado a partir del proceso de enseñanza y aprendizaje, son algunos de los factores que influyeron en el rendimiento académico. El aprendizaje y la comprensión se vieron facilitados cuando el estudiante investigó, diseñó, construyó imágenes y representaciones verbales que le permitieron establecer un vínculo entre el contenido nuevo (organizado y sucesivo) con lo que ya conocía. En otras palabras, la comprensión y la adquisición del conocimiento se vieron favorecidos cuando el estudiante estableció conexiones entre la información nueva y pudo relacionarlo con lo que revisó en algún momento de su vida escolar.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia cuyo objetivo central no es resolver un problema estructurado sino que emplea escenarios como detonadores de la motivación de los alumnos para aprender a investigar contenidos y relacionarlo con su contexto. Después de aplicar la estrategia del ABP se puede concluir que los estudiantes alcanzaron un nivel de desempeño acorde a los objetivos del proyecto. Esto con base a las calificaciones finales; media = 8.208 y 0.636 S. d., lo que da cuenta de un buen diseño en el desarrollo, organización y aplicación en la metodología utilizada. Además, los estudiantes concuerdan al señalar que lograron conocer y aplicar una estrategia general de resolución de problemas que pueden utilizar en contextos relacionados con su práctica escolar.

A través de esta investigación se puede concluir que la enseñanza de la Biología en estudiantes de bachillerato de segundo año utilizando la metodología del ABP, condujo a mayores rendimientos educacionales que a los que se han obtenido con la enseñanza tradicional, al mismo tiempo que generó una mayor motivación y un mayor interés por aprender.

Existen diferencias interesantes entre la forma tradicional de impartir la temática contra lo encontrado al implementar el ABP; con base en esto es preciso resaltar las habilidades que los alumnos desarrollaron como lo son: la capacidad de realizar la búsqueda de información confiable, organización del material y la distribución del trabajo colaborativo, además se fomentó la creatividad e imaginación en el desarrollo de modelos representativos, así como el compromiso en el aporte de ideas para desarrollar el material diseñado.

Al analizar los resultados del cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test se encontraron preguntas que fueron redactadas de tal forma que algunos conceptos presentados en el Pre-Test fueron sustituidos por sinónimos en el Post-Test.

Cuando se revisaron los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test en el análisis grupal se evidenciaron diferencias significativas, que fueron demostradas al aplicar las pruebas estadísticas, donde fue posible identificar diferencias entre los aprendizajes previos y lo asimilado durante la implementación de este enfoque pedagógico

De la encuesta de satisfacción se observó que el ABP mejoro las habilidades de comunicación de la información oral y escrita. Además de que potencializo el trabajo

colaborativo promoviendo de esta manera un aprendizaje más significativo, lo que también se permitió gracias al trabajo autónomo y al compromiso de los integrantes del equipo.

También logró identificarse que de acuerdo a lo propuesto por Campirán que la Bitácora COL, es un instrumento, que favoreció en los alumnos la reflexión sobre una situación planteada, donde al utilizar un escenario se permitió establecer relación con el contenido del plan de estudios para la materia de Biología II. Además de que este cuestionario se empleó como estrategia de aprendizaje y de enseñanza, donde al analizar las preguntas de los tres niveles, fue posible identificar diferentes criterios; de donde resaltaron los relacionados con el desarrollo de habilidades, se incrementó la independencia al investigar los aprendizajes revisados, la organización, el fomento de las actitudes positivas, y la metacognición.

Del Cuestionario H.E. M. A. (Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje) se encontró que los alumnos del grupo de Biología II, tuvieron un mayor puntaje en las habilidades relacionadas con la comunicación escrita y oral, mientras que se identificó que el puntaje más bajo fue para para el criterio relacionado con la búsqueda de información, donde en general los alumnos refirieron no conocer a detalle cómo debe realizarse una investigación exhaustiva de un tema, sin encontrarse hasta el momento con información confiable, ni asesoría por parte de sus profesores.

Para concluir, es preciso enfatizarnos en la responsabilidad insoslayable que tenemos los educadores; por lo que es vital crear espacios que exhorten a aprender en medio de una enseñanza reflexiva. Directivos, docentes y estudiantes estamos obligados a ser considerados, ya que la reflexión desde la práctica es fundamentalmente una forma de ser.

## CAPÍTULO 6. REFERENCIAS

*El elixir de la eterna juventud está escondido en el único lugar en donde a nadie se le ocurre buscar, en nuestro interior.*

*F. Javier González Martín*

Albanese, M. A., Mitchell, S. M. A. (1993). Problem based-Learning: A Review of literatura on its Outcomes and Implementation Issues. *Academic Medicine*. 68:(1). 52-81. Recuperado de [file:///C:/Users/Maria/Downloads/Problem based Learning A Review of Literature on.20.pdf](file:///C:/Users/Maria/Downloads/Problem%20based%20Learning%20A%20Review%20of%20Literature%20on.20.pdf)

Anantharaman, V., Koonin, E. V. y Aravind, L. (2002). Comparative genomics and evolution of proteins involved in RNA metabolism. *Nucleic Acid. Res.* 30:1427-1464. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC101826/>

Barrows, H. S. (1996), Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 3–12. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.37219966804/pdf>

Bartolucci, J. y Rodríguez, R. (1983). El Colegio de Ciencias y Humanidades. Una experiencia de innovación universitaria. México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), 222 pp.

Bazán Levy, J. J. (2007), "¿Qué hacemos con el bachillerato?", *Eutopía. Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el Bachillerato*, segunda época, año 1, núm. 1, enero–marzo, pp. 12–18. Recuperado de [http://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx.comunicacion/files/subidas/eutopia\\_01\\_0.pdf](http://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx.comunicacion/files/subidas/eutopia_01_0.pdf)

Campirán, S. A. F. (2000). Habilidades de pensamiento crítico y creativo. Universidad Veracruzana. Recuperado de [http://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/425\\_Campiran\\_autoobservaten\\_Cap16.pdf](http://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/425_Campiran_autoobservaten_Cap16.pdf)

Castrejón, D. (1995). Estudiantes, bachillerato y sociedad. México: Colegio de Bachilleres.

CCH. (2005). Revisión del plan de estudios. 3ª etapa. Orientación y sentido de las áreas. Área de ciencias experimentales. Biología. Recuperado de [http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/osareas\\_cebiologia.pdf](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/osareas_cebiologia.pdf)

Criscuolo, F. G. (1987). ¿Pueden interpretarse las preconcepciones a la luz de las teorías del aprendizaje? *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (3), pp. 231-234. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51005/92926>

Delors, J. (1996), La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, Madrid, Santillana, UNESCO. pp. 91-103. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)

Delval, J. (2001). Hoy todos son constructivistas. *Educere*, 5(15) 353-359. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=35651520>

De Tagle, R., Osornio, C. L, Heshiki, N. L., Garcés, D. L. R. (2008). Hábitos de estudio y rendimiento escolar en alumnos regulares e irregulares de la carrera de médico cirujano de la FESI, UNAM, *Revista de Psicología Iztacala*. 11(2), 1-17. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/viewFile/18550/17608>

Elvir-Mairena, J. R. (2004). Academic yield of medicine third year students with regard to different methodologies, *Rev Med Hond*. 72 (2), 10-12. Recuperado de <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2004/pdf/Vol72-1-2004.pdf>

Ferreiro-Gravié, R., De Napoli, A. (2006). Un concepto clave para aplicar exitosamente las tecnologías de la educación: los nuevos ambientes de aprendizaje. *Revista panamericana de pedagogía*, ISSN 1665-0557, Nº. 8, 2006, págs. 121-154.

Freire, P. (1974). La educación como práctica de la libertad. Buenos Aires: Siglo XXI. Recuperado de <http://www.educacionsalta.com.ar/files/archivos/bibliotecas/3/eccbc87e4b5ce2fe28308fd9f2a7baf3.pdf>

Gutiérrez-Ávila, J. H., Puente, A. G., Martínez-González A. A., y Piña-Garza, E. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas, un camino para aprender a aprender. *Universidad Nacional Autónoma de México*. Recuperado de [http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch\\_abp.pdf](http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf)

Guzmán-Gómez, C., Serrano-Sánchez, O. V. (2007). ¿A quiénes atiende el bachillerato de la UNAM? Un análisis de los cambios en la composición social de los estudiantes de 1985 a 2003. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXXVII. 123-170. Recuperado de <http://1.redalyc.org/articulo.oa?id=27011410006>

Hernández, C., N. Rodríguez V. S. (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de Ingeniería, *Revista de la educación superior*, 51(3), 67-87. Recuperado de: [http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista163\\_S1A3ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista163_S1A3ES.pdf)



López Cuachayo, M. A. (2008). El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta en el contexto de la educación superior en México. *Tiempo de Educar*, 9. 199-232. 213. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111811003>

Margulis, L. (1996). Archeal-eubacterial mergers in the origin of Eukarya: Phylogenetic classification of life. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 93:1071-1076. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC40032/>

Margulis, L., Dolan, M. F., y Guerrero, R. (2000). The chimeric eukaryote: origin of the nucleus from the karyomastigont in amitochondriate protists. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 97:6954-6959. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/97/13/6954.full.pdf>

Margulis, L. (2003). Una revolución en la evolución. Universitat de València. Barcelona. Recuperado de <http://fierasysabandijas.galeon.com/enlaces/libros/revoevo.pdf>

Montes Delgado, R., Uribe Alvarado, J. I., Márquez González, C. V., Monroy Galindo, C. E., Ruiz Rodríguez, E. D. (2011). Satisfacción académica con el ABP en estudiantes de licenciatura de la Universidad de Colima, México. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 13() 29-44. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80218382003>

Oñate, G., C. (1991). Los hábitos de estudio y la motivación para el aprendizaje en los alumnos de primer curso de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid y la incidencia en la calidad de la enseñanza. *Congreso sobre Calidad de la Educación Universitaria*. Pp. 21-41. Recuperado de <http://www.ice.upm.es/wps/cog/tutoria-final/2.1.pdf>

Perales-Palacios, F. J. (1992). Desarrollo cognitivo y modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13: 173-189. Recuperado de [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1281645165.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1281645165.pdf)

Piaget, J., Inhelder B., García R., Voneche J. (1981). Epistemología genética y equilibración. Madrid: Fundamentos.

Romero-Álvarez, J. G., Rodríguez-Castillo, A., y Gómez-Pérez, J. (2008). Evaluación de escenarios para el aprendizaje basado en problemas (ABP) en la asignatura de química de bachillerato. *Didáctica de la Química*. 19:3. 195-200. Recuperado de <http://www.journals.unam.mx/index.php/req/article/view/25830/24326>

Reyes-Sánchez. L., A. Obaya (2008), Hábitos de Estudios de los Alumnos de Ingeniería Agrícola y su impacto en el rendimiento obtenido en un curso de Química Básica. *Revista Información Tecnológica*, 1(5), 29-34. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/formuniv/vin5/art05.pdf>

Serrano-Sánchez, O. V. y C. Guzmán Gómez (2007). Las puertas de ingreso a la educación superior: El caso de la licenciatura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. 1-11. Recuperado de [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_10/ponencias/0740-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_10/ponencias/0740-F.pdf)

StatSoft, Inc. (2007). STATISTICA (Data Analysis Software System), version 8.0. Recuperado de [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)

Strike, K. A., Posner, G. J. (1982). Conceptual change and science teaching. *European Journal of Science Education*, 4 (3), pp. 231-140. Recuperado de <https://www.learner.org/workshops/lala2/support/hewson.pdf>

Tarazona, J L; (2005). Reflexiones acerca del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una alternativa en la educación médica. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 156(2). 148-152. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195214313006>

Tricas, F. (2006). Bitácoras: Ampliando los canales de comunicación con los estudiantes. Recuperado de [http://www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC\\_PUBLI/BLOQUE\\_II/CAP\\_II\\_32.pdf](http://www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_II/CAP_II_32.pdf)

Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. (1996). Plan de Estudios Actualizado CCH 25. Recuperado de: <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Plan1996.pdf>

Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM (1971). Gaceta UNAM. *Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Tercera época. Vol. II (Número extraordinario) México: Ciudad Universitaria, 1° de febrero de 1971. Recuperado de <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Gacetamarilla.pdf>

Vidal, L., Gálvez, M. y Reyes, L. (2009). Análisis de hábitos de estudio en alumnos de primer año de Ingeniería Civil Agrícola, en *Revista Formación Universitaria*, 2(2), La Serena, Chile. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062009000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062009000200005&script=sci_arttext),

Villa-Lever, L. (2000). La educación media. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(10) 201-204. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14001002>

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Buenos Aires. Grijalbo. Recuperado de [http://www.conductitlan.net/notas\\_boletin\\_investigacion/81\\_vygotsky\\_construccion\\_conocimiento.pdf](http://www.conductitlan.net/notas_boletin_investigacion/81_vygotsky_construccion_conocimiento.pdf)

Weiss, E. et al. (2012). Jóvenes y bachillerato. ANUIES. Recuperado de: [http://departamentos.cinvestav.mx/Portals/die/SiteDocs/Investigadores/EWeiss/Jovenes/EWJovenes2012-Jovenes\\_y\\_bachillerato.pdf?ver=2014-05-26-112458-373](http://departamentos.cinvestav.mx/Portals/die/SiteDocs/Investigadores/EWeiss/Jovenes/EWJovenes2012-Jovenes_y_bachillerato.pdf?ver=2014-05-26-112458-373)

White, B., Fredericksen, J. (1998). Inquiry, modeling and metacognition: Making science accesible to all students, *Cognition and Instruction*, 16(1), 3-18. Recuperado de <http://www.compadre.org/Per/items/detail.cfm?ID=3021>

## CAPÍTULO 7. ANEXOS I

### ANEXO 1. Cuestionario I. Diagnóstico socioeconómico.

Hola, con la intención de conocer un poco más sobre las cosas que te agradan y los servicios con los que cuentas en casa, te solicito me ayudes a completar el siguiente cuestionario; la información es solo de carácter informativo y confidencial.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Edad (meses): \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_
2. Lugar donde vives: Colonia: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_, Estado: \_\_\_\_\_
3. ¿Quiénes integran tu familia en el lugar dónde vives?  
Papá ( ) Mamá ( ) Hermanos ( ) Abuelos ( ) Otros parientes ( )
4. ¿Cuántas materias adeudas actualmente? \_\_\_\_\_
5. ¿Cuáles son? \_\_\_\_\_
6. ¿Tus padres estudiaron? Si ( ) No ( ) Hasta que nivel: \_\_\_\_\_
7. ¿Tus padres trabajan? Si ( ) No ( )
8. ¿En que trabajan? Mamá \_\_\_\_\_, Papá \_\_\_\_\_
9. ¿Cómo te transportas a la escuela?  
Caminando ( ) Autobús ( ) Auto ( ) Otro ( ) Cuál \_\_\_\_\_
10. ¿Cuánto tiempo tardas en trasladarte de tu casa al Colegio? \_\_\_ Hora, \_\_\_ min.
11. ¿Trabajas? No ( ) Si ( ), Horario \_\_\_\_\_ Salario mensual \_\_\_\_\_
12. ¿Practicas algún deporte? Si ( ) No ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_
13. ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre? \_\_\_\_\_
14. ¿Cuáles son las cosas que más te gusta realizar? \_\_\_\_\_
15. Vives en: Casa propia ( ) Departamento propio ( ) Casa rentada ( ) Algún familiar ( ) Vecindad ( ) Otro ( )
16. ¿Con que servicios cuenta, el lugar dónde vives?  
Agua potable ( ) Luz ( ) Gas estacionario ( ) Teléfono ( )  
Internet ( ) TV de paga ( ) Drenaje ( ) Pavimento en calles ( ) Alumbrado público ( ) Recolección de basura ( ) Refrigerador ( ) Alberca ( ) Televisión ( ) Computadora personal ( )
17. En casa, ¿Tienes habitación propia? Si ( ) No ( ) ¿Con quién compartes?
18. ¿El Colegio fue tu primera opción para ingresar al bachillerato? Si ( ) No ( )
19. ¿Cuál fue tu primera opción? \_\_\_\_\_ ¿Qué número ocupó el CCH?  
\_\_\_\_\_
20. ¿Te agrada asistir a clases al colegio? Si ( ) No ( )  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
21. ¿Por qué piensas que debe impartirse biología dentro de la tira de materias?  
\_\_\_\_\_
22. Si pudieras elegir otra actividad en lugar de estudiar, ¿Qué harías?  
\_\_\_\_\_

¡MUCHAS GRACIAS!

## ANEXO 2. Cuestionario II: Fase Pre-test



Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior (MADEMS)  
Colegio de Ciencias y Humanidades

### Cuestionario tipo Pre-test

Biología II. *Primera Unidad. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?*

Tema I. **El origen de los sistemas vivos. Teoría de Margulis de la endosimbiosis.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hola!

Para conocer tu opinión acerca de la Teoría Endosimbiótica y su relación con la herencia del DNA mitocondrial, te solicitamos nos ayudes a contestar el siguiente cuestionario.

Instrucciones: Elige la opción que mejor represente tu posición respecto a cada una de las siguientes aseveraciones y anótala en el cuadro de la derecha.

- 0** - Totalmente en desacuerdo,      **3** - De acuerdo  
**1** - En desacuerdo                      **4** - Totalmente de acuerdo  
**2** - Indiferente

N°	Opción	Respuesta
1.	Las mitocondrias y los cloroplastos son organismos procariotas de vida libre que fueron engullidas por una célula eucarionte.	
2.	La primera relación entre aeróbicos y anaeróbicos fue idéntica a la misma que existe entre el depredador y su presa.	
3.	La "célula que come" poseía una membrana flexible, que disponía de un sostén estructural y flexible, que permitía mover el contenido interno	
4.	La célula ancestral era incapaz de elaborar su alimento, por lo que se alimentaba de los desechos excretados por otros organismos (alimentación heterótrofa).	
5.	Al aumentar el oxígeno en la atmósfera primitiva, se originaron organismos que dependían de este elemento, para activar su metabolismo (parecidas a mitocondrias)	
6.	El organismo ancestral digería su alimento a través de enzimas segregadas que permitían descomponer el alimento fuera de la célula.	
7.	El núcleo se originó ante la necesidad de proteger el DNA	

8.	Algunos anaerobios desarrollaron tolerancia hacia sus depredadores, alojándose dentro de la célula hospedadora por largos períodos de tiempo.	
9.	Gracias a las mitocondrias la célula obtiene energía y a los cloroplastos materia orgánica.	
10.	El incremento de oxígeno facilitó a la célula huésped proteger su DNA, frente al oxígeno que la célula hospedada necesitaba, originándose como consecuencia la membrana nuclear.	
11.	Los cloroplastos y mitocondrias se benefician del metabolismo celular y de las sustancias producidas por la célula.	
12.	El DNA de mitocondrias y cloroplastos, no está asociado a histonas y presenta una estructura similar al de las bacterias	
13.	En mitocondrias y cloroplastos los procesos de duplicación, transcripción y traducción del material genético, presentan semejanza con los procesos de los procariotas.	
14.	Cuando las mitocondrias se convirtieron en simbioses, se perdió su independencia genética disminuyendo la cantidad de material genético.	
15.	Las mitocondrias y los cloroplastos se reproducen de la misma forma que los organismos unicelulares, se dividen en dos y se generan por bipartición.	
16.	Ciertas células adquirieron un procarionte fotosintético, lo que permitió activar las reacciones generadoras de energía en eucariontes.	
17.	Se propone que las espiroquetas se adhirieron a la superficie de protistas con la intención de aprovechar el alimento excretado por la membrana externa.	
18.	Al desplazarse las espiroquetas a través de movimiento ondulatorio, se permitió propulsar a sus hospedadores por el medio acuoso.	
19.	Las evidencias confirman que cloroplastos y mitocondrias son semejantes, ya que de los cloroplastos la célula obtiene materia orgánica, mientras que de las mitocondrias se obtiene energía.	
20.	La relación entre el protozoo <i>Paramecium</i> y el alga <i>Chlorella</i> es un ejemplo de interacción endosimbiótica.	
21.	La primera relación entre aeróbicos y anaeróbicos fue idéntica a la de un parásito y su huésped.	
22.	En procariotas, el material genético se halla constituido por un solo cromosoma, que se encuentra disperso en el citoplasma de la célula. Mientras que en eucariotas, el DNA se almacena en los cromosomas, los cuales se agrupan en el núcleo.	

## ANEXO 3. Escenario problema *Protoeuca* y el origen de la célula eucariótica



**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES-PLANTEL VALLEJO**

**ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Durante los primeros 3,800 millones de años, existió en algún lugar de cuyo nombre no quiero acordarme un ser espiritual que se autonombró *Protoeuca*, ella se consideraba una bacteria de vida libre e incapaz de elaborar su propia materia orgánica y se alimentaba de los desechos excretados por otros organismos, en aquellas tierras inhóspitas. Sus procesos, tanto el metabólico como el de la respiración lo realizaba en la parte líquida de su citoplasma de manera anaerobia, pero dado que vivía en un ambiente reductor donde no había oxígeno, comenzó a desarrollar en su interior unas estructuras especializadas que le serían útiles para alcanzar su objetivo.

Se percató de que en las tierras que habitaba surgieron otros parecidos a ella con los cuales había que competir por los recursos, y entonces para sobrevivir ideó un brillante plan; comenzó a esclavizar a procariontes *aerobios* que se cruzaban por su camino, esto es, individuos con menor capacidad para defenderse y carentes de estructuras especializadas en el desplazamiento. Fue en este momento en que se percató de que al engullir a los *aerobios*, éstos lograban sobrevivir, y que pese a sus súplicas, ella les ingería con voracidad extrema. Pero *Protoeuca* al igual que las grandes heroínas, reclutaba individuos con un solo propósito: utilizar la capacidad que tenían los *aerobios* y beneficiarse, aunque sin darse cuenta, la célula huésped proporcionó a sus congéneres un hábitat seguro.

Pero aún quedaban pendientes ciertas interrogantes: ¿qué era lo más importante para *Protoeuca*? ¿Con qué mecanismo se beneficiaría?

Al transcurrir el tiempo, *Protoeuca* engulló a unos individuos muy particulares que eran considerados como procariontes primitivos, los *Mitos* quienes descienden de una bacteria ancestral, éstos formaban una escasa población que para sobrevivir

necesitaban respirar oxígeno, capacidad que no poseían las células originales de *Protoeuca*, al evolucionar *Mitos*, se incrementó la eficiencia en la generación de energía dentro de la célula.

Por otro lado, al aparecer el alba *Protoeuca* cayó de manera desprevenida en la comunidad de los *Chloros* o procariotas con clorofila, seres míticos y enormes que tenían entre sus estructuras unas armas llamadas “tilacoides”, los cuales convierten la energía lumínica en energía química. Estos seres tenían la capacidad de emplear una sencilla fuente de carbono para producir moléculas orgánicas. En la relación surgida entre *Protoeuca* y sus siervos, cada organismo cautivo aportó algo de lo que el otro carecía.

Los *Mitos* y *Chloros* eran seres especiales que presentaban una característica particular en su membrana ¿recuerdas cuál es?

El material genético en *Mitos* y *Chloros*, era una molécula circular semejante a la de otros procariontes, éstos también poseían sus propios ribosomas (que son más parecidos a los de procariontes que a los de eucariontes), pero ¿qué evento se suscitó como consecuencia después de adquirir esta maquinaria?

Posteriormente, estos esclavos de manera autónoma, comenzaron a contribuir en la asignación de los deberes, *Protoeuca* se percató que debía dejar de lado la violencia, al observar que los súbditos se encontraban satisfechos y cómodos en su nuevo hogar. Tanto que al ser incorporados los sirvientes sobrevivieron ¿pero de qué forma se reprodujeron éstos siervos? Con el paso del tiempo, los individuos adoptados perdieron la capacidad de vivir fuera de su huésped, ya que al estar en contacto con la atmósfera saturada de oxígeno, el ambiente les resultó tóxico y como consecuencia *Protoeuca* repetía en voz bajita, casi susurrando, aquella canción que le era tan familiar:



“Ya no puedo ni comer, es que no te puedo olvidar  
Hay vida mía ayúdame, sin ti no puedo vivir más  
Y sigo así, sin tu amor, y sigo así,  
So tough, so tough, so tough, so tough  
I have to get on my knees & pray  
So tough, so tough, so tough, so tough  
Oh baby it's not enough, enough, oh baby it's not enough, enough  
I have to get on my knees & pray  
Enough, enough, enough, enough  
Todo quedo en el ayer, lágrimas en nuestro altar  
Tú eres mi alma gemela, sin ti no puedo respirar  
Y sigo así, sin tu olor y sigo así, es que mi vida sin ti, no puedo vivir no”  
*Sin Ti No Puedo Vivir de Los Pericos.*

Así los seres adoptados por *Protoeuca* llegarían a estar unidos permanentemente a este nuevo tipo de célula, conformado por componentes independientes entre sí que se les reconocería más adelante como organelos celulares. Es gracias a esta fusión que surgieron diferentes organismos, los cuales presentaron mayor complejidad estructural y funcional que los *procariotas*.

Gracias a haber sido engullidas por *Protoeuca*, se permitió la instalación de las "centrales eléctricas" por parte de los Mitos, mientras que los Chloros se encargaron de transformar la energía solar en energía química, lo que permitió la construcción de la base para la cadena alimenticia.

Así, *Protoeuca*, se benefició de la energía química que le brindo un organelo, ¿recuerdas quién? Y éste organelo a su vez se benefició del ambiente resguardándose del peligroso ambiente invadido por el oxígeno y a su vez rico en nutrientes.

Fue así como gracias a los múltiples cambios en la tierra primitiva se permitió el surgimiento de nuevas interacciones entre los organismos, lo que favoreció que a partir de una evolución química surgiera una evolución biológica. Donde el evento de la selección natural permitió a los organismos alcanzar el éxito en la supervivencia de su especie, con la intención de conseguir la oportunidad de transmitir sus genes a la siguiente generación. Por ello, las primeras células eucariotas ganaron una enorme ventaja sobre el resto, cuando se mudó con ellas el organelo encargado de producir la fuente de energía.

F I N

ANEXO 4. Guía de lectura, El origen de la célula eucariota  
Christian De Duve.



**COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES-PLANTEL VALLEJO**  
**ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**Guía de lectura**

*El origen de la célula eucariota*

**Instrucciones:**

Lee con atención el artículo: *El origen de la célula eucariota de Christian de Duve* y contesta las siguientes preguntas.

1. De acuerdo al texto, ¿Qué características poseían los primeros seres vivos?
2. ¿Qué significan los prefijos pro y eu?
3. ¿Cuál es la principal diferencia entre la célula procariota y eucariota?
4. Explica, ¿cómo se describe en el artículo la aparición de organelos membranosos, como: lisosomas, A. de Golgi y Retículo Endoplásmico?
5. ¿Cuándo se separaron las ramas evolutivas de procariotas y eucariotas?
6. ¿Qué evidencias apoyan la afirmación de que mitocondrias y cloroplastos son de origen endosimbiótico?
7. ¿Qué diferencias existen entre, digestión e ingestión?
8. ¿Qué quiere decir el autor con los siguientes términos, “mutua tolerancia, asistencia recíproca y dependencia”?
9. ¿Cómo pudieron sobrevivir los anaerobios durante el holocausto de oxígeno?
10. ¿Qué papel jugaron los peroxisomas para que ocurriera la adaptación al oxígeno?
11. ¿Qué factores de Selección se describen en el artículo que permitieron la aparición de la célula eucariota?



## Anexo 5. Planeaciones didácticas de la estrategia implementada.



### MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



<b>MAESTRANTE:</b> Ma. Del Socorro Charcas López	<b>UNIDAD:</b> I	<b>GRUPO:</b> 403-A	<b>HORARIO:</b> 9-11 am	<b>AULA:</b> A-L05	<b>FECHA:</b> 04/02/2015
<b>PROFESOR EXPERTO:</b> Alfredo Ávila	<b>AREA:</b> Ciencias Experimentales	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>SESIÓN:</b> 01	<b>CONTENIDO:</b> Teoría de Margulis de la endosimbiosis	
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.			<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Comprender que el origen de la célula eucariote es el resultado del proceso de endosimbiosis.		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
El profesor iniciará la clase aplicando el cuestionario pre-test. El profesor agrupará a los alumnos en equipos de 4-5 personas	El alumno responderá el cuestionario completo. El alumno desarrollará la capacidad de trabajar con diferentes compañeros	Hojas blancas y lápiz	Diagnóstica Identificar el nivel de organización que posee el alumno A través de la distinción de textos.
El profesor solicitará que previo a la clase se lean tanto el artículo "El origen de la célula eucariote" de <i>Christian de Duve</i> y la situación problema que permitirá la aplicación de la estrategia.	El alumno identificará los conceptos desconocidos y los planteará al equipo.	Fotocopias del artículo, Hojas y lápiz.	Formativa Evaluar la capacidad de síntesis de la información presentada en la situación problema y lo relacionara con la comprensión del tema.
El profesor propondrá que para comprender la situación problema, se responda la guía de lectura.	El alumno resumirá la información presentada en el artículo a través de un mapa mental (conceptual).	Hojas blancas y lápiz.	Sumativa Evaluar que el alumno identifique en un artículo de investigación, información que permita entender los conceptos relevantes.



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

**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López    **UNIDAD:** I    **GRUPO:** 403-A    **HORARIO:** 9-10 am    **AULA:** A-L05    **FECHA:** 06/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila    **AREA:** Ciencias Experimentales    **ASIGNATURA:** Biología II    **SESIÓN:** 02    **CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<b>Inicio</b> El profesor retomará la información analizada en la clase anterior para verificar si se ha realizado el trabajo, de lo contrario es necesario detenerse y resolver las dudas.	<b>Inicio</b> El alumno enumerará la información recabada sobre la situación-problema para reflexionar y recabar información para la presentación en power point.	<b>Inicio</b> Hojas y lápiz	Diagnóstica Identificar el nivel de compromiso de los alumnos, al realizar la tarea prevista. Detectar si hubo aportaciones de los integrantes del equipo al desarrollo del trabajo.
<b>Desarrollo</b> El profesor dará las instrucciones necesarias para que los alumnos aprendan a realizar una presentación en power point, en el cual expondrán la situación planteada.	<b>Desarrollo</b> El alumno resumirá a través de un mapa conceptual la información.	<b>Desarrollo</b> Hojas y lápiz	Formativa Evaluar la capacidad de síntesis de la información. Identificar la realización y aportaciones del trabajo colaborativo.
<b>Cierre</b> El profesor comprobará las habilidades que demuestren los alumnos al diseñar material didáctico, referente a su presentación.	<b>Cierre</b> El alumno aportará propuestas de solución que sean justificables a través de emitir su opinión sobre los resultados obtenidos.	<b>Cierre</b> Hojas y lápiz	Sumativa Observar que el alumno sea capaz de desarrollar el trabajo colaborativo.



MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López    **UNIDAD:** I    **GRUPO:** 403-A    **HORARIO:** 9-11 am    **AULA:** A-L05    **FECHA:** 09/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila    **AREA:** Ciencias Experimentales    **ASIGNATURA:** Biología II    **SESIÓN:** 03    **CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> El profesor planteará analizar mediante material bibliográfico la búsqueda de la pregunta relacionada con la situación problema. El profesor dará las instrucciones necesarias para que los alumnos aprendan a realizar una presentación en power point, en el cual insertarán la información analizada.</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno recabará la información obtenida en diferentes referencias sobre la situación-problema para contestar la pregunta de investigación  El alumno resumirá toda la información obtenida previamente y en equipo comenzarán a realizar su material que será presentado.</p>	<p><b>Inicio</b> Cuadernos, hojas y lápiz.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Identificar el nivel de compromiso de los alumnos, al realizar la tarea prevista. Detectar si hubo aportaciones de los integrantes del equipo al desarrollo del trabajo.</p>
<p><b>Desarrollo</b> El profesor dará las instrucciones pertinentes para realizar la navegación en diferentes sitios, con la intención de realizar un análisis in silico.</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno realizará la búsqueda de diferentes secuencias de organismos con la intención de ejercitarse en la realización de alineamientos.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Computadora, internet, hojas, lápiz, usb o dispositivo de almacenamiento.</p>	<p><b>Formativa</b> Evaluar la capacidad de utilizar secuencia nucleotídicas de organismos para diseñar alineamientos múltiples.</p>
<p><b>Cierre</b> El profesor comprobará mediante los resultados obtenidos, si los aprendizajes planteados fueron alcanzados, a través de los resultados obtenidos en el análisis in silico.</p>	<p><b>Cierre</b> El alumno aportará evidencias sobre la búsqueda y el análisis de diferentes secuencias así como el grado de conservación entre las especies.</p>	<p><b>Cierre</b> Hojas y lápiz</p>	<p><b>Sumativa</b> Observar que el alumno sea capaz de desarrollar el trabajo colaborativo.</p>

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

<b>MAESTRANTE:</b> Ma. Del Socorro Charcas López	<b>UNIDAD:</b> I	<b>GRUPO:</b> 403-A	<b>HORARIO:</b> 9-11 am	<b>AULA:</b> A-L05	<b>FECHA:</b> 11/02/2015
<b>PROFESOR EXPERTO:</b> Alfredo Ávila	<b>AREA:</b> Ciencias Experimentales	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>SESIÓN:</b> 04	<b>CONTENIDO:</b> Teoría de Margulis de la endosimbiosis	

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> El profesor diseñará con los alumnos mediante el uso de plastilina, un modelo sobre cómo fue que sucedió el proceso de endosimbiosis en la proteobacteria, para que éste asocie como se dieron los eventos que permitieron la diversificación de las células.</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno manipulará manualmente este material y comprobará como sucedió el hallazgo descrito en la teoría endosimbionte.</p>	<p><b>Inicio</b> Cuaderno, plastilina, bolsa de plástico, hojas y lápiz.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Identificar las habilidades de los alumnos, al realizar la tarea programada. Identificar que haya participación activa y compromiso de los integrantes del equipo al desarrollar el trabajo.</p>
<p><b>Desarrollo</b> El profesor planteará la relevancia de las mitocondrias en la célula eucarionte, así mismo se averiguará ¿cuál es la importancia de que este organelo tenga su propio genoma?.</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno realizará la búsqueda en diferentes fuentes, para responder esta pregunta que puede llevar a definir el origen, adaptación e importancia de este organelo en la vida de la célula eucarionte.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Cuaderno, hojas, lápiz, libros, otros materiales bibliográficos.</p>	<p><b>Formativa</b> Evaluar la capacidad de sintetizar información, para asociar como en la naturaleza existe un elevado grado de conservación de estructuras.</p>
<p><b>Cierre</b> El profesor mostrará y solicitará a los alumnos ejemplos de relaciones simbióticas en la naturaleza. El profesor solicitará las actividades pendientes: la bitácora de trabajo, la presentación en power point, el avance en la elaboración de la animación</p>	<p><b>Cierre</b> El alumno aportará evidencias sobre las relaciones simbióticas presentes en la naturaleza y con su entorno.</p>	<p><b>Cierre</b> Hojas y lápiz</p>	<p><b>Sumativa</b> Observar que el alumno sea capaz de desarrollar trabajo colaborativo y participen en lo solicitado.</p>

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

**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López    **UNIDAD:** I    **GRUPO:** 403-A    **HORARIO:** 9-10 am    **AULA:** L01-A    **FECHA:** 13/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila G.    **AREA:** Ciencias Experimentales    **ASIGNATURA:** Biología II    **SESIÓN:** 05    **CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> El profesor planteará a través de una lluvia de ideas a partir de la siguiente temática: ¿Cómo el surgimiento de la célula eucariótica, permitió la diversificación de los organismos?, lo que permitirá indagar sobre el contenido conceptual que poseen los alumnos.</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno investigará las respuestas relacionadas con las cuestiones planteadas por el profesor con la intención de indagar más sobre la situación descrita en la situación problema.</p>	<p><b>Inicio</b> Cuaderno, hojas y lápiz.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Identificar las habilidades de los alumnos, al asociar la información de algunos términos descritos en la situación problema y referidos en las clases. Identificar que la motivación y participación además del compromiso de los integrantes del equipo permitan concluir lo planteado previamente.</p>
<p><b>Desarrollo</b> El profesor identificará si se realizó la investigación correspondiente a las dos últimas preguntas planteadas en la sesión 04: a. ¿cuáles es la explicación de que las mitocondrias tengan su genoma propio? y b. ¿cuál es la forma como se hereda el DNA mitocondrial? Finalmente agregare: ¿por qué la endosimbiosis y simbiosis han sido tan importantes para la evolución?</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno realizará la búsqueda en diferentes fuentes, para responder las preguntas que permitirán definir el origen, adaptación y diversificación de los organismos, mediante el proceso sugerido en la teoría endosimbiótica. Además de resumir la información que permitirá realizar conclusiones parciales sobre la temática planteada.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Cuaderno, hojas, lápiz, libros, otros materiales bibliográficos.</p>	<p><b>Formativa</b> Evaluar la capacidad de investigar información, que permita asociar como el proceso de la endosimbiosis, permite la diversificación entre los organismos.</p>
<p><b>Cierre</b> El profesor solicitará a los alumnos que preparen el material para presentarlo ante el grupo en la sesión 06, tomándose para cada equipo un tiempo de 30 minutos y 10 minutos de preguntas. El profesor propondrá la realización de la autoevaluación entre sus pares así como con el profesor.</p>	<p><b>Cierre</b> El alumno aportará evidencias sustentadas en su investigación, sobre las relaciones simbióticas presentes en la naturaleza y con su entorno.</p>	<p><b>Cierre</b> Hojas y lápiz</p>	<p><b>Sumativa</b> Observar que el alumno sea capaz de diseñar, analizar e interpretar su material didáctico que presentará ante sus compañeros de clase, además de haber participado en el trabajo colaborativo y la creación del mismo de forma responsable.</p>





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



**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López    **UNIDAD:** I    **GRUPO:** 403-A    **HORARIO:** 9-11 am    **AULA:** L01-A    **FECHA:** 16/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila G.    **AREA:** Ciencias Experimentales    **ASIGNATURA:** Biología II    **SESIÓN:** 06    **CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> El profesor solicitará que los alumnos redacten una carta sobre el hallazgo de: ¿Cómo el surgimiento de la célula eucariótica, permitió la diversificación de los organismos?</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno investigará la respuesta a propiada de acuerdo a lo planteado por el profesor con el propósito de profundizar en la temática propuesta en la situación problema.</p>	<p><b>Inicio</b> Hoja rayada, goma, pluma y lápiz.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Detectar si la investigación propició algunas habilidades en los alumnos. Identificar el nivel de participación de más de la responsabilidad de los integrantes del equipo para completar su presentación.</p>
<p><b>Desarrollo</b> El profesor propondrá que los equipos 1 y 2 realicen la presentación de su investigación, estos equipos dispondrán de 20 minutos para la presentación y de 10 minutos de preguntas, además el equipo realizará la autoevaluación entre sus pares.</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno presentará ante la clase su investigación que realizó en equipo, donde definirá el origen, adaptación y diversificación de los organismos, en la propuesta planteada en la teoría endosimbiótica y posteriormente, responderá las preguntas planteadas por sus compañeros y el profesor.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Laptop, video proyector, marcador, borrador.</p>	<p><b>Formativa</b> Evaluar la capacidad de análisis y recapitulación de la información, a través de una presentación realizada por el alumno.</p>
<p><b>Cierre</b> El profesor evaluará la capacidad expositora de los alumnos al haber preparado y presentado su material ante el grupo. El profesor propondrá la realización de la autoevaluación del profesor.</p>	<p><b>Cierre</b> El alumno a portará evidencias sustentadas en su investigación, sobre las relaciones simbióticas y endosimbióticas encontradas en la bibliografía y observadas en su entorno.</p>	<p><b>Cierre</b> Hojas y lápiz</p>	<p><b>Sumativa</b> Observar que el alumno sea capaz de realizar la presentación de su material didáctico, siguiendo los criterios de la rúbrica propuesta por el profesor.</p>

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

**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López    **UNIDAD:** I    **GRUPO:** 403-A    **HORARIO:** 9-11 am    **AULA:** L01-A    **FECHA:** 18/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila G.    **AREA:** Ciencias Experimentales    **ASIGNATURA:** Biología II    **SESIÓN:** 07    **CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> La profesora preguntará a los alumnos sobre el hallazgo de: ¿Cómo el surgimiento de la célula eucariótica, permitió la diversificación de los organismos?</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno de acuerdo a lo investigado deberá plantear que la diversificación es un proceso que gracias a los procesos endosimbióticos han favorecido la diversificación y posterior evolución de los organismos.</p>	<p><b>Inicio</b> Hojas, goma, pluma, lápiz, marcadores y borrador.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Detectar si la investigación propició algunas habilidades en los alumnos. Identificar el nivel de participación además de la responsabilidad de los integrantes del equipo para completar su presentación.</p>
<p><b>Desarrollo</b> La profesora propondrá que los equipos que faltan presenten su investigación, estos equipos dispondrán de 20 minutos para la presentación y de 10 minutos para preguntas, además el equipo realizará la autoevaluación entre sus pares.</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno presentará ante la clase su investigación que realizó en equipo, donde abordará las preguntas planteadas como parte de la temática de aprendizaje para posteriormente, responder a las preguntas planteadas por sus compañeros y por el profesor.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Laptop, video proyector, marcador, borrador.</p>	<p><b>Formativa</b> Evaluar la capacidad de análisis y recapitulación de la información, a través de una presentación realizada por los alumnos.</p>

<p>Cierre La profesora solicitará a los alumnos redacten una carta dirigida a la Dra. Lynn Margulis sobre la importancia de su hallazgo: ¿Cómo el surgimiento de la célula eucariótica, permitió la diversificación de los organismos? Además la profesora propondrá la realización de la evaluación del profesor.</p>	<p>Cierre El alumno leerá ante la clase los argumentos que eligió como elementales para abordar la redacción de la carta</p>	<p>Cierre</p>	<p>Sumativa Evaluar la capacidad de análisis y recapitulación de la información, a través de la realización de un escrito, donde se engloban los principales conceptos planteados en la estrategia</p>
--	--	---------------	--

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

**MAESTRANTE:** Ma. Del Socorro Charcas López

**UNIDAD:** I

**GRUPO:** 403-A

**HORARIO:** 9-10 am

**AULA:** L01-A

**FECHA:** 20/02/2015

**PROFESOR EXPERTO:** Alfredo Ávila G.

**AREA:** Ciencias Experimentales

**ASIGNATURA:** Biología II

**SESIÓN:** 08

**CONTENIDO:** Teoría de Margulis de la endosimbiosis

**PROPÓSITO:** El alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Comprender que el origen de la célula eucarionte es el resultado de procesos de endosimbiosis.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	EVALUACIÓN
<p><b>Inicio</b> La profesora solicitará a través de una lluvia de ideas que los alumnos expliquen la relevancia de la propuesta de la teoría endosimbionte planteada por <i>Lynn Margulis</i>. Con la intención de identificar aspectos como la habilidad para organizar información, la capacidad de análisis, así como la fluidez y expresión oral.</p>	<p><b>Inicio</b> El alumno deberá explicar con sus propias palabras, lo relacionado con la situación planteada por la profesora practicante, permitiendo de esta manera concluir la temática expuesta en la situación problema.</p>	<p><b>Inicio</b> Hoja, pluma, marcador, borrador y lápiz.</p>	<p><b>Diagnóstica</b> Identificar si la investigación propuesta permitió la asimilación de la información que se abordó siguiendo el plan de estudios. Identificar el nivel de comprensión para explicar los motivos por los cuales se ha aceptado a la teoría de la endosimbiosis.</p>
<p><b>Desarrollo</b> La profesora propondrá el llenado del cuestionario donde se evalúa: la estrategia aplicada, el compañero de equipo así como al tutor.</p>	<p><b>Desarrollo</b> El alumno aportará la evaluación correspondiente de los participantes en la estrategia aplicada.</p>	<p><b>Desarrollo</b> Hoja, lápiz, goma, pluma, plumones y borrador.</p>	<p><b>Formativa</b> Retroalimentar al tutor acerca de cómo puede ayudar al grupo de trabajo a lograr un nivel óptimo, además de evaluar al compañero para alentar el desempeño de los alumnos por sus propios pares.</p>
<p><b>Cierre</b> La profesora agradecerá la participación de los alumnos, así como al profesor experto y les invitará a consultarle cualquier duda.</p>	<p><b>Cierre</b> El alumno aportará comentarios sobre la actividad realizada por la profesora practicante durante las dos semanas y media que duró la práctica docente.</p>	<p><b>Cierre</b></p>	<p><b>Sumativa</b> Observar que el alumno sea capaz de externar sus opiniones y comentarios respecto a la actividad planeada, así como exprese sus puntos de vista respecto a la estrategia propuesta por el profesor.</p>

## ANEXO 6. Cuestionario III: Fase Post-Test



Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior (MADEMS)  
Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo

Biología II. *Primera Unidad. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?*

Tema I. **El origen de los sistemas vivos. Teoría de Margulis de la Endosimbiosis.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hola. Para conocer tu opinión acerca de lo revisado sobre la Teoría Endosimbiótica y su relación con el surgimiento de una amplia diversidad de especies, te solicito me ayudes a contestar este cuestionario.

**Instrucciones:** Subraya la opción que represente tu posición respecto a las siguientes aseveraciones.

1. ¿Cómo eran los primeros seres que habitaron la tierra hace 3,700 m. a?
  - a. Eran organismos que alcanzaron éxito en su desarrollo y multiplicación.
  - b. Eran organismos que carecían de un compartimento especializado, el cual es encargado de resguardar la maquinaria genética
  - c. Eran organismos que dieron origen a una amplia diversidad de especies
  
2. ¿Cómo surgieron las células eucariontes?
  - a. La célula procariota fue una bacteria de vida libre que engulló a una célula compleja.
  - b. Las mitocondrias, cloroplastos y flagelos fueron una vez bacterias de vida libre a quienes engulló una célula protoeucarionte.
  - c. La célula procariota poseía núcleo y carecía de membrana externa.
  
3. ¿De dónde se sugiere que provienen las mitocondrias y los plastos?
  - a. De bacterias adoptadas por una célula hospedadora
  - b. De bacterias que las digirieron completamente
  - c. De células que no permitieron establecer una relación favorable
  
4. La endosimbiosis es un proceso dónde...
  - a. Una célula vive en el interior de otra célula
  - b. Existe una relación fisiológica y/o una asociación con el medio ambiente.
  - c. Los procariotas no pudieron integrarse dentro de las células eucariotas.

5. De acuerdo a lo propuesta por Lynn Margulis, en la T. endosimbiótica...
  - a. El material genético en cloroplastos y mitocondrias es diferente al del núcleo.
  - b. Las mitocondrias y los cloroplastos son organismos parecidos a las bacterias
  - c. El material genético de la célula eucarionte es idéntico al de mitocondrias, cloroplastos y al del flagelo.
  
6. ¿Cómo se alimentaba la célula ancestral?
  - a. A través de sintetizar su propia materia orgánica
  - b. Transformaba la energía luminosa en energía química
  - c. Se alimentaba de los desechos excretados por otros organismos
  
7. ¿Cuáles fueron las ventajas evolutivas, que permitió la endosimbiosis?
  - a. Se favoreció el suministro de energía
  - b. Se estableció una asociación que brindo ventajas evolutivas
  - c. Se favoreció el suministro de materia orgánica, protección e integración de los genomas.
  
8. ¿Qué evento surgió antes de la aparición del oxígeno atmosférico?
  - a. Las formas de vida se adaptaron a un entorno anaerobio
  - b. Algunas células hallaron refugio en lugares donde no llegaba el oxígeno
  - c. Existían organismos que habían desarrollado un sistema de protección frente a la toxicidad del oxígeno
  
9. ¿Qué sucedió al aumentar la concentración de oxígeno en la atmósfera primitiva?
  - a. Los organismos se asociaron permanentemente con bacterias aerobias de mayor tamaño
  - b. La relación entre aerobios y anaerobios fue idéntica a la de un depredador y su presa.
  - c. Surgieron microorganismos que dependían del oxígeno para su metabolismo.
  
10. ¿Cómo se sugiere que se originó la membrana nuclear?
  - a. La célula huésped requería proteger su DNA del oxígeno, elemento que era necesario para la célula hospedadora.
  - b. Las mitocondrias disminuyeron el DNA y RNA, debido a la selección natural
  - c. Esta asociación no se favorecía al incrementarse el oxígeno en la atmósfera.
  
11. ¿A qué estructura semeja el DNA de mitocondrias y cloroplastos?
  - a. Orgánulos semiautónomos
  - b. Presenta una estructura similar al de eucariontes.
  - c. A una estructura remanente de procariontes simplificados
  
12. ¿Cómo se encuentra constituido el DNA en procariotas?
  - a. Se encuentra desnudo (no está envuelto por histonas)
  - b. El DNA se almacena en los cromosomas, los cuales se agrupan en el núcleo.
  - c. En un solo cromosoma, el cual se encuentra disperso en el citoplasma de la célula.

## ANEXO 7. Cuestionario IV: Satisfacción sobre el empleo del ABP



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

### **Cuestionario de satisfacción del empleo de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

El objetivo de esta encuesta es recabar información que puede ser de gran ayuda para la mejora de la estrategia de enseñanza.

Indica tu grado de satisfacción según la escala de la derecha, con cada una de las afirmaciones relativas a este curso.

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo
<b>A. APRENDIZAJE</b>					
1a. He aprendido y comprendido los contenidos de este curso	1	2	3	4	5
2a. Mi interés en la materia ha aumentado como consecuencia del ABP	1	2	3	4	5
3a. En qué medida se ha potenciado la capacidad de expresarte oralmente	1	2	3	4	5
4a. En qué medida se ha potenciado la capacidad de expresarte por escrito	1	2	3	4	5
5a. En qué medida se ha incrementado la capacidad de síntesis y comprensión de la información	1	2	3	4	5
6a. En qué medida se ha favorecido tu capacidad para discutir información y trabajar en equipo	1	2	3	4	5
<b>B. PARTICIPACIÓN</b>					
1b. Asistí con regularidad a las clases y participe activamente en las sesiones de trabajo en equipo y grupales	1	2	3	4	5
2b. He asistido con más entusiasmo a las clases del ABP	1	2	3	4	5
<b>C. PLANIFICACIÓN</b>					
1c. El material del curso estaba bien preparado y ha sido explicado cuidadosamente	1	2	3	4	5
2c. Los objetivos enunciados coincidieron con lo que se enseñó	1	2	3	4	5

3c. Las clases del ABP en el grupo y horario programado han sido de utilidad, además de estar bien organizadas 1 2 3 4 5

#### D. INTERACCIÓN CON EL GRUPO

1d. El organizarnos en equipo de trabajo ha sido buena herramienta para estudiar, aprender sobre el contenido y compartir conocimientos e ideas. 1 2 3 4 5

2d. Se animaba a los estudiantes a preguntar y se les daban respuestas satisfactorias 1 2 3 4 5

3d. Hemos asistido a cada sesión con el material completo 1 2 3 4 5

4d. He mantenido una actitud responsable y positiva con los otros miembros del grupo de trabajo. 1 2 3 4 5

#### E. EVALUACIÓN

1e. La autoevaluación individual y grupal ha sido de gran ayuda Para entender cómo avanzar en el aprendizaje. 1 2 3 4 5

2e. Los métodos de evaluación de este curso son equitativos y adecuados 1 2 3 4 5

3e. Los contenidos de los exámenes y otros trabajos estaban acordes con los contenidos del curso 1 2 3 4 5

4e. La evaluación grupal ha sido justa 1 2 3 4 5

#### F. CARGA DE TRABAJO Y DIFICULTAD

1f. Este curso comparado con otros ha sido 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil  
1 2 3 4 5

2f. La carga de trabajo de este curso comparado con otros ha sido 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil  
1 2 3 4 5

3f. El ritmo del curso ha sido 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil  
1 2 3 4 5

4f. En general, la carga de trabajo semanal de la asignatura, incluyendo las horas de clase y el trabajo fuera de clase, ha sido 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil  
1 2 3 4 5

#### G. SATISFACCIÓN

1g. Me siento satisfecho con la metodología empleada En este curso 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil  
1 2 3 4 5

2g. Recomendaría la aplicación del ABP a otras asignaturas del colegio 1 2 3 4 5  
Muy fácil Fácil Normal Difícil Muy difícil 1 2 3 4 5



## ANEXO 8. Cuestionario V: Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.).



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

### I. Factores ambientales

1. ¿Tienes un lugar fijo para estudiar?
2. ¿Te resulta fácil concentrarte a pesar de los ruidos?
3. ¿Utilizas la luz diurna preferentemente?
4. ¿La silla es de relativa dureza y con respaldo?

### II. Salud física y emocional

5. ¿Duermes generalmente ocho horas diarias?
6. ¿Reduces al máximo el alcohol y tabaco?
7. ¿Los problemas afectivos perjudican tu rendimiento?
8. Una tensión fuerte y prolongada, ¿perjudica tu retención?
9. ¿Puedes salir fácilmente de la frustración que te produce el no conseguir estudiar lo programado?

### III. Método de estudio

10. ¿Haces una exploración general antes de concentrarte a estudiar?
11. ¿Comienzas con una lectura rápida de todo lo que tienes que estudiar cada vez?
12. ¿Comprendes con claridad el contenido de lo que estudias?
13. ¿Distingues los puntos fundamentales y lo principal en cada tema?
14. ¿Sintetizas o resumes para facilitarte los repasos?
15. ¿Destacas de alguna manera el contenido principal en lo que estudias?
16. ¿Llevas los apuntes al día y los completas si es preciso?
17. ¿Dispones del material necesario para estudiar?

### IV. Organización de planes y horarios

18. ¿Consigues resultados satisfactorios cuando te pones a estudiar?
19. ¿Distribuyes generalmente tu tiempo de estudio a lo largo de la semana?
20. ¿Te concentras con facilidad después de un corto período de adaptación?
21. ¿Te pones a estudiar con intención consciente de aprovechar el tiempo?
22. ¿Te mantienes al menos algún tiempo estudiando aunque de momento no te concentres?
23. ¿Estudias solo o con otros compañeros?

## **V. Realización de exámenes**

24. ¿Evitas estudiar, utilizando el sueño de la noche anterior a un examen?
25. ¿Lees detenidamente las instrucciones?
26. ¿Distribuyes el tiempo que tienes entre las preguntas que tienes que contestar?
27. ¿Comienzas por las cuestiones más sencillas o que ya sabes?
28. ¿Distingues con claridad la palabra o palabras que te indican lo que realmente se te pide?
29. ¿Escribes con claridad?
30. ¿Re lees el ejercicio antes de entregarlo?
30. ¿Re lees el ejercicio antes de entregarlo?

## **VI. Búsqueda de información**

31. ¿Sabes rellenar fichas bibliográficas?
32. ¿Manejas los ficheros tradicionales con facilidad?
33. ¿Acostumbras a sacar fichas de contenidos, frases o referencias?
34. ¿Conoces las bibliotecas generales y su manejo?
35. ¿Tienes localizada alguna fuente de información de tu línea de estudio?
36. ¿Sabes dónde consultar revistas?
37. ¿Conoces la estructura general de un trabajo científico?
38. ¿Sabes criticar y discutir los trabajos de otros?

## **VII. Comunicación académica escrita y oral**

39. ¿Tienes claras las diferencias entre los distintos tipos de redacción científica?
40. ¿Conoces la estructura general de un trabajo científico?
41. ¿Podrías expresar con facilidad lo escrito con anterioridad?
42. ¿Sabes argumentar para defender tus aportaciones?
43. ¿Sabes criticar y discutir los trabajos de otros?
44. ¿Te sería fácil trabajar en equipo?
45. ¿Puedes utilizar mínimamente otros dos idiomas?
46. ¿Sabes establecer contacto con personas de interés para tus trabajos?
47. ¿Te expresas con claridad y precisión al comunicar algo?

## **VIII. Motivación para aprender**

48. ¿Te sería fácil trabajar en equipo?
49. ¿Te expresas con claridad y precisión al comunicar algo?
50. ¿Consideras tu estudio como algo realmente personal?
51. ¿Tienes confianza en tu capacidad de aprender?
52. ¿Consideras que lo que estudias está en relación con tus intereses?
53. ¿Tratas de comprender lo que estudias aunque te resulte difícil entenderlo o aceptarlo?
54. ¿Llevas a cabo las propuestas de los profesores con el fin de facilitar la comunicación con ellos?
55. ¿Percibes que el estudio es un medio para recrear el saber y divulgarlo?
56. ¿Piensas que la asistencia a clase es muy importante para orientarte en tu proceso de estudio?
57. ¿Las bajas puntuaciones te hacen reaccionar para estudiar más y mejor?

### **IX. Motivación para aprender**

58. ¿Consideras al profesor como alguien de quien puedes servirte para aprender?
59. ¿Intentas utilizar todos los servicios que están a tu disposición dentro y fuera de la universidad?
60. A pesar de los muchos alumnos, ¿tratas de relacionarte con los profesores en clase y fuera de ella?
61. ¿Tratas, además de estudiar lo explicado, de tener una actitud creativa y crítica?
62. ¿Procuras hablar con otros compañeros de cursos superiores sobre las asignaturas?
63. ¿Tratas de relacionarte con profesionales de las áreas a las que piensas dedicarte en el futuro?
64. ¿Tratas de leer revistas y publicaciones en torno a los temas que te ocupan en la actualidad?
65. ¿Conoces los planes de estudio de otras universidades que tengan estudios semejantes a los que cursas?

## ANEXO 9. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

### *Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)*

Instrucciones: De acuerdo a lo revisado en la clase de hoy, contesta por favor todas las preguntas, es importante respetar el orden.

1. ¿Qué pasó?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué 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?

\_\_\_\_\_

## ANEXO 10. Rúbrica para evaluar exposiciones

	<b>Sobresaliente (10)</b>	<b>Competente Avanzado (9)</b>	<b>Competente intermedio (8)</b>	<b>Competente básico (7)</b>	<b>No aprobado (6)</b>
<b>Al inicio</b>	-El ponente se presentó con nombre completo -dio a conocer el tema y el propósito de su trabajo.	-El ponente se presentó con su nombre completo de manera rápida -dio a conocer el tema de su trabajo, sin mencionar el propósito.	-el ponente se presentó con nombre completo -inicio la exposición sin mencionar tema ni objetivos.	-el ponente se presentó sin mencionar su nombre Competo -se refirió al tema de manera muy general.	-el ponente no se presentó -inició de manera directa con la exposición.
<b>Presentación</b> <b>Desarrollo</b>	-El alumno demostró seguridad, -sin titubeos, -mirando al público.	-La presentación fue fluida, -con pocos errores, -el alumno titubeó un poco -no miraba siempre al público.	-el alumno se mostró muy seguro, -no miraba al público -es necesaria la interacción con el público.	-el alumno se mostró algo nervioso -titubeó bastante sin mirar al público -hace rectificaciones y ocasionalmente se muestra con dudas.	-el alumno se mostró muy nervioso, le temblaban las manos y el cuerpo -perdió la secuencia del tema -no hubo dominio
<b>Promoción de Interés</b>	-Atrae la atención de la audiencia -mantiene el interés durante la exposición	-Atrae la atención del público, aunque en algunas ocasiones hay distracción -hay desinterés del público.	-El tema es interesante al principio, -posteriormente es monótono.	-Es complicado mantener o conseguir que la audiencia se interese por el tema.	-No hay interés por la presentación, -el espectador está interesado en otros asuntos.
<b>Recursos didácticos</b>	La exposición presenta muy buen soporte audiovisual en un formato atractivo y de calidad.	El material visual es adecuado, aunque presenta deficiencia de ciertos elementos.	El material de apoyo visual es adecuado.	El material de apoyo visual no es adecuado.	Carece de material de apoyo visual.

*Tomado de Rúbricas de la Universidad Estatal de Sonora y modificado por Maria Charcas, 2015.*

## ANEXO 11. Análisis estadístico de las Fases Pre-Test y Post-Test

### Análisis comparativo entre los temas revisados mediante la prueba de Kruskal-Wallis

Tabla 1. Valores obtenidos al realizar un análisis de comparación múltiple de p (2 colas); para el PRE-TEST, variable independiente.  $H(4, N=105) = 24.58756$   $p = .0001$

PRE-Test	ENDOSIMBIOSIS R:35.000	HETERÓTROFOS R:54.690	RESPIRACIÓN AEROBIA R:73.571	NÚCLEO R:63.333	INFORMACIÓN GENÉTICA R:38.405
ENDOSIMBIOSIS		0.361668	0.000406	0.025729	1.000000
HETERÓTROFOS	0.361668		0.445461	1.000000	0.831340
RESPIRACIÓN AEROBIA	0.000406	0.445461		1.000000	0.001828
NÚCLEO	0.025729	1.000000	1.000000		0.079927
INFORMACIÓN GENÉTICA	1.000000	0.831340	0.001828	0.079927	

Tabla 2. Valores obtenidos al realizar un análisis de comparación múltiple de p (2 colas); para el POST-TEST, variable independiente.  $H(4, N=105) = 16.01057$   $p = .0030$

POST-Test	ENDOSIMBIOSIS R:54.786	HETERÓTROFOS R:68.000	RESPIRACIÓN AEROBIA R:54.595	NÚCLEO R:53.810	INFORMACIÓN GENÉTICA R:33.810
ENDOSIMBIOSIS		1.000000	1.000000	1.000000	0.256251
HETERÓTROFOS	1.000000		1.000000	1.000000	0.002749
RESPIRACIÓN AEROBIA	1.000000	1.000000		1.000000	0.269957
NÚCLEO	1.000000	1.000000	1.000000		0.333387
INFORMACIÓN GENÉTICA	0.256251	0.002749	0.269957	0.333387	

Tabla 2. Valores obtenidos al realizar un análisis de comparación múltiple de p (2 colas); para la DIFERENCIA, variable independiente.  $H(4, N=105) = 15.04302$   $p = .0046$

DIFERENCIA	ENDOSIMBIOSIS R:69.190	HETERÓTROFOS R:61.048	RESPIRACIÓN AEROBIA R:36.119	NÚCLEO R:46.286	INFORMACIÓN GENÉTICA R:52.357
ENDOSIMBIOSIS		1.000000	0.004336	0.148079	0.732852
HETERÓTROFOS	1.000000		0.079927	1.000000	1.000000
RESPIRACIÓN AEROBIA	0.004336	0.079927		1.000000	0.840389
NÚCLEO	0.148079	1.000000	1.000000		1.000000
INFORMACIÓN GENÉTICA	0.732852	1.000000	0.840389	1.000000	

## ENDOSIMBIOSIS

Para confirmar si los datos presentaron una distribución normal, se utilizó el estadístico Shapiro Wilkxon del Software STATISTICA versión 8.0, planteando las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula	$H_0: p \geq 0.05$ hay normalidad
Hipótesis alternativa	$H_a: p \leq 0.05$ no hay normalidad

En el cuestionario tipo Pre-Test la distribución siguió un patrón normal tal como se muestra en la Figura 1, determinado por el valor de probabilidad que arrojó el programa empleado ( $p= 0.1352$ ).

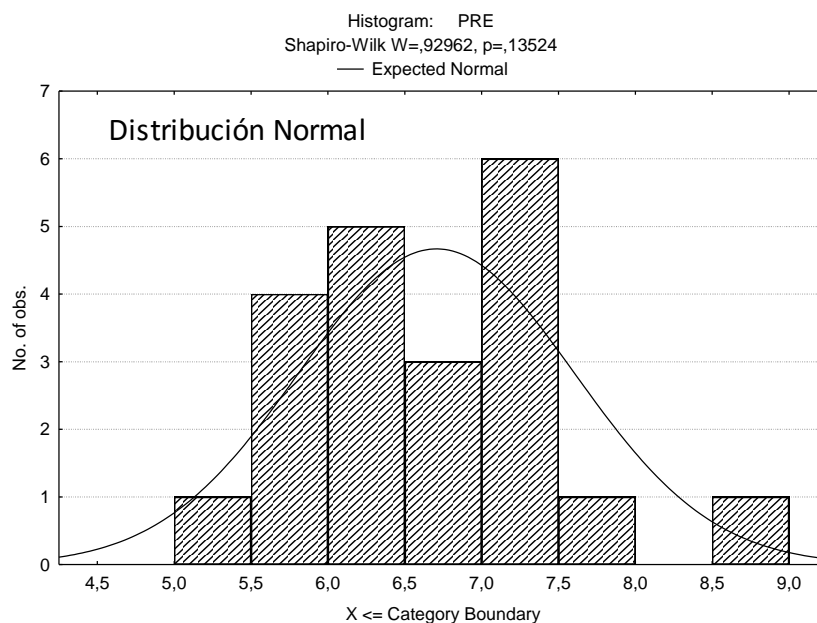


Fig. 1. Análisis del Pre-Test para el tema de Endosimbiosis.

Al calcular el resultado del cuestionario tipo Post-Test (Figura 2) el valor obtenido fue de 0.000 con lo que se comprobó que los datos no tuvieron una distribución normal.

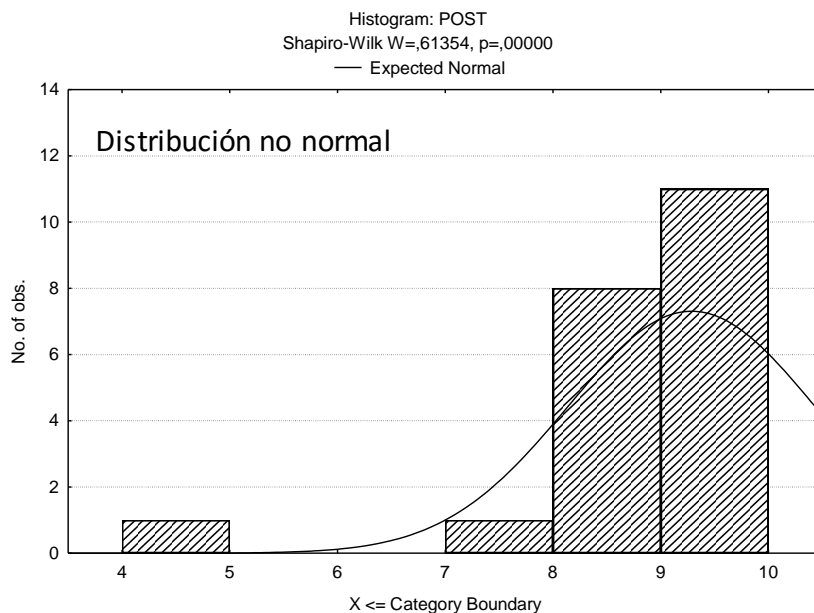


Fig. 2. Análisis del Post-Test para el tema de Endosimbiosis.

Cuando se analizó el valor de probabilidad para la diferencia (Post-Test menos Pre-Test) (Figura 3) el valor fue de 0.00497, concluyéndose que la distribución no fue normal.

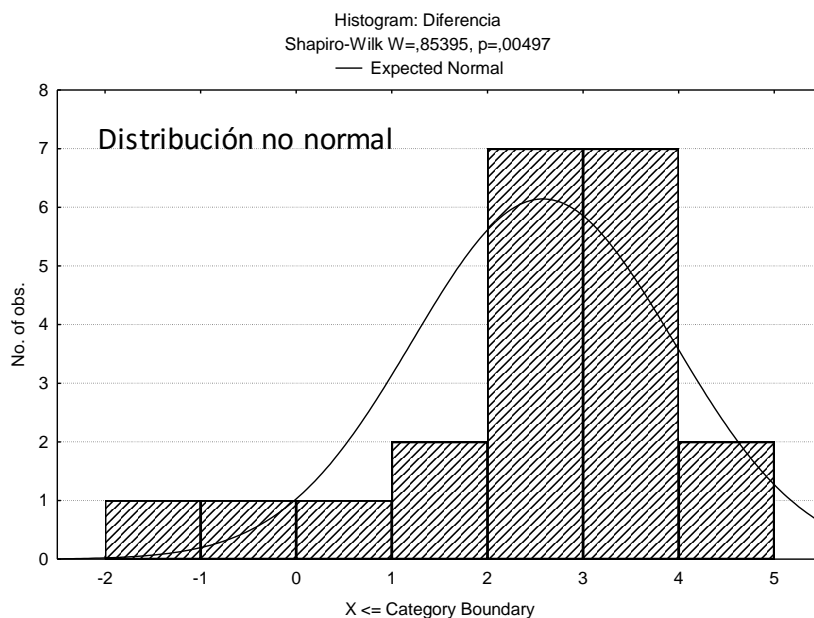


Fig. 3. Análisis de la Diferencia (Post-Test menos Pre-Test) para el tema de Endosimbiosis.



Dado que la diferencia entre ambos cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test no presentó una distribución normal, se decidió emplear la prueba de Shapiro-Wilcoxon y de acuerdo a la hipótesis planteada:

H <sub>0</sub> :	$p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones
H <sub>a</sub> :	$p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Con base en el valor de  $p$  obtenido entre los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test, se demuestra que los alumnos aprendieron sobre el tema principal de esta estrategia, la endosimbiosis.

## HETERÓTROFOS

Al revisar los puntajes obtenidos con los datos correspondientes con el tema de *Heterótrofos* se obtuvo en el cuestionario tipo Pre-Test que la distribución siguió un patrón que no es normal, determinado por el valor (Figura 4)  $p=0.00007$ .

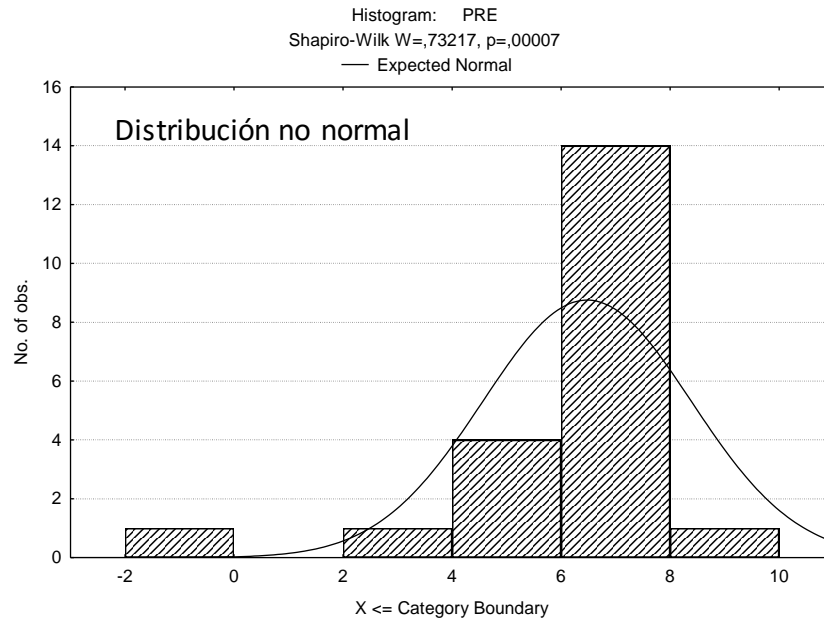


Fig. 4. Análisis del Pre-Test sobre el tema de Heterótrofos.

Al calcular el resultado para el cuestionario tipo Post-Test (Figura 5) el valor de probabilidad calculado fue de 0.0013, con lo que se demuestra que la distribución no es normal.

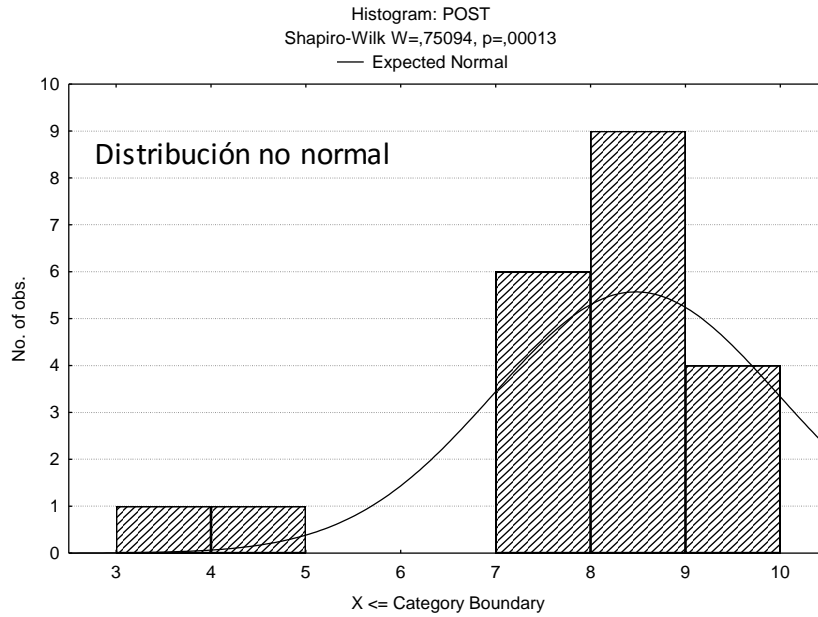


Fig. 5. Análisis del Post-Test para el tema de Heterótrofos.

Mientras que al calcular el valor de la diferencia (Post-Test menos Pre-Test) (Figura 6) el valor de  $p= 0.29342$  con lo que se demostró que la distribución es normal.

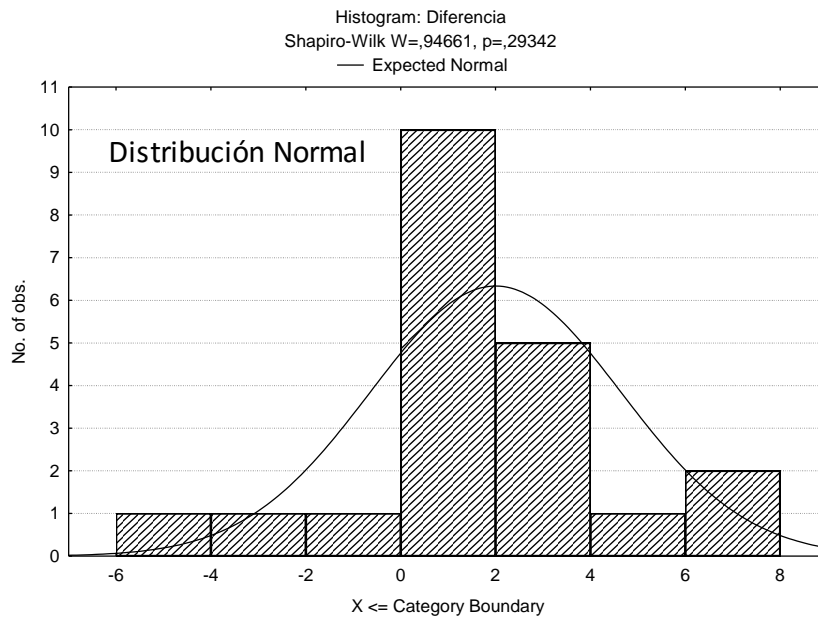


Fig. 6. Análisis para la Diferencia (Post-test menos Pre-Test) para el tema Heterótrofos.

Cuando se comparó el Pre-Test versus el Post-test se plantearon las siguientes hipótesis:

H <sub>0</sub> :	$p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones
H <sub>a</sub> :	$p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Dado que el valor calculado fue igual a 3.46410162, y al compararse con el valor de tablas de  $t_{0.05}=1.7247$ , lo que indica que existen diferencias significativas entre el cuestionario tipo Pre-Test con el Post-Test lo que demuestra estadísticamente que hay diferencias entre los aprendizajes antes y después de esta aplicación, mejorándose la comprensión sobre el tema de heterótrofos.

## RESPIRACIÓN AEROBIA

Los resultados del puntaje obtenido para el tema de *Respiración aerobia* en el cuestionario tipo Pre-Test arrojaron un valor de  $p=0.00018$  por lo que la distribución sigue un patrón que no es normal (Figura 7).

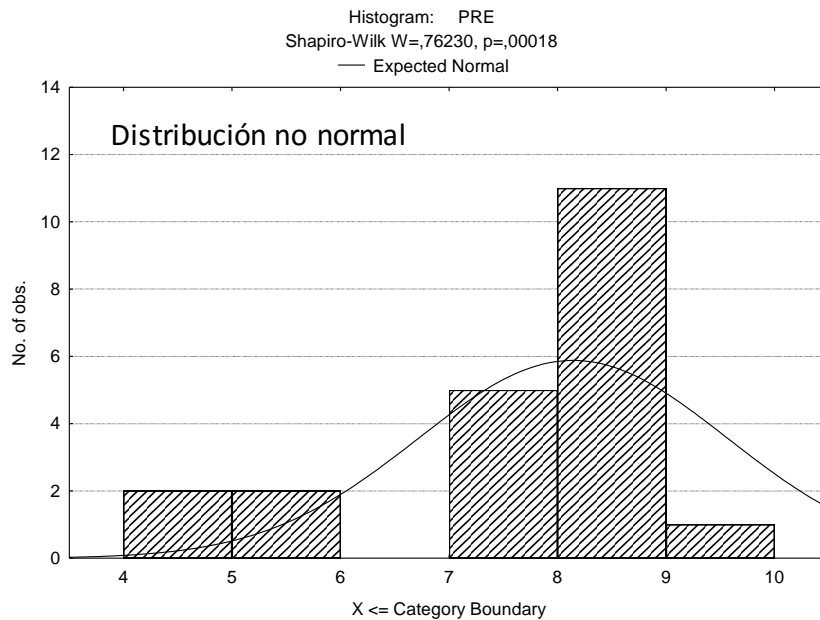


Fig. 7. Análisis del Pre-Test en el tema de Respiración aerobia

Posteriormente al calcular el resultado del cuestionario tipo Post-Test (Figura 8) el valor de probabilidad obtenido fue de 0.00001, y de acuerdo a la hipótesis planteada, se propone que la distribución no es normal.

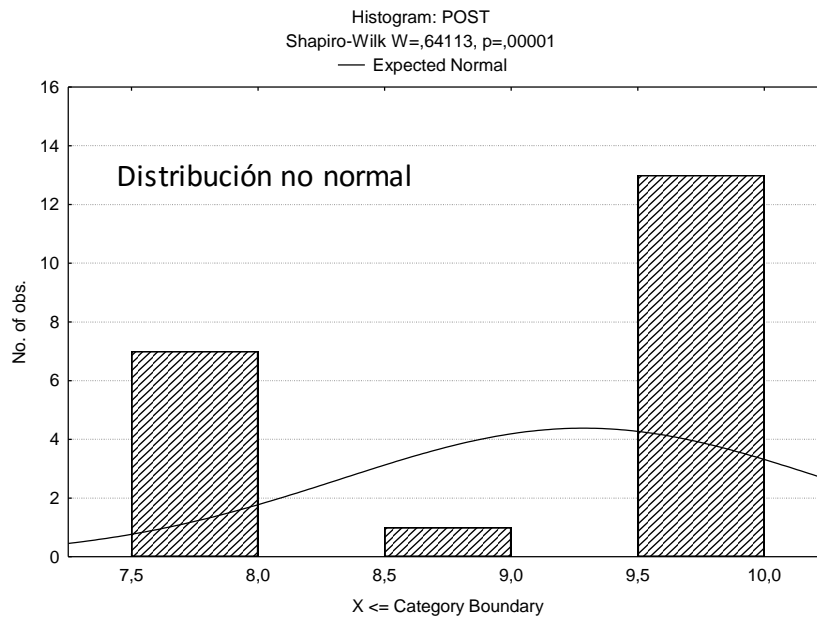


Fig. 8. Análisis del Post-Test sobre el tema de Respiración aerobia

Finalmente, al analizar el valor de probabilidad para la diferencia (Post-Test menos Pre-Test) (Figura 9), el valor de probabilidad fue de 0.03889 se concluye que la distribución no es normal.

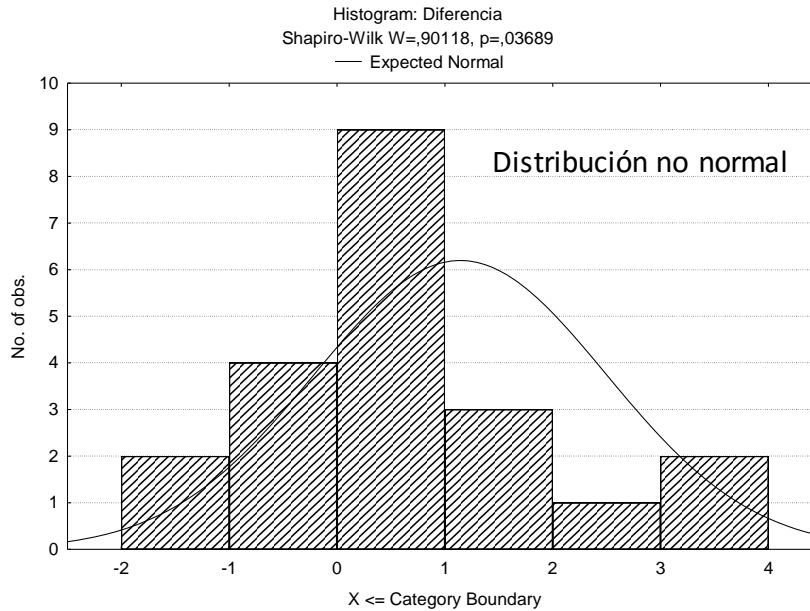


Fig. 9. Análisis de la Diferencia (Post-test menos Pre-Test) para el tema de Respiración aerobia

Entonces, dado que los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-test no mostraron un comportamiento normal se empleó la prueba de comparación de Shapiro-Wilcoxon, contrastando de acuerdo a las siguientes hipótesis:

H <sub>0</sub> :	$p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones
H <sub>a</sub> :	$p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Prueba de comparación de Shapiro-Wilcoxon para el tema Respuesta aerobia, los valores son significativos cuando  $p < .0500$

	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>PRE y POST</b>	21	12,00000	3,053308	<b>0,002264</b>

De acuerdo a la distribución demostrada se empleó la prueba de Kruskal - Wallis y de acuerdo a la hipótesis propuesta; al comparar las diferencias entre los cuestionarios utilizados, se obtuvo un valor de  $p$  de 0.002264, con lo que se concluye que de acuerdo a los puntajes obtenidos los alumnos aprendieron sobre el tema de respiración aerobia.

## NÚCLEO

En lo que respecta a los resultados de los contenidos del tema *Núcleo* se obtuvo con los puntajes para el cuestionario tipo Pre-Test un valor de  $p=0.05377$  por lo que la distribución presentó un patrón no normal (Figura 10).

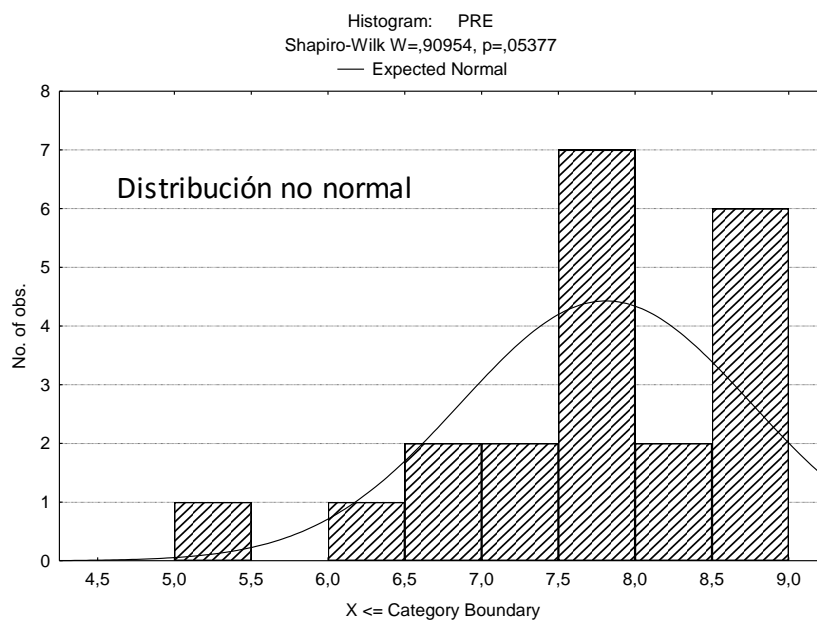


Fig. 10. Análisis del Pre-Test con el tema Núcleo

Posteriormente al calcular el resultado del cuestionario tipo Post-Test (Figura 11), que el valor de probabilidad obtenido fue de 0.00002, con lo que se predijo que la distribución no es normal.



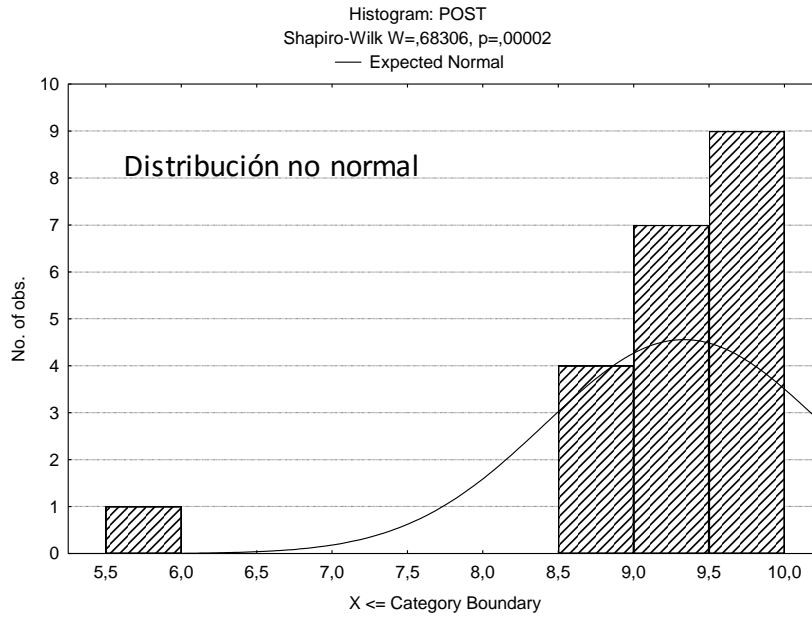


Fig. 11. Análisis del Post-Test para el tema Núcleo

Por otro lado, al interpretar el valor de probabilidad para la diferencia (Post-Test menos Pre-Test) (Figura 12), se observó un valor de probabilidad de 0.00059 con lo que se concluyó que la distribución no es normal.

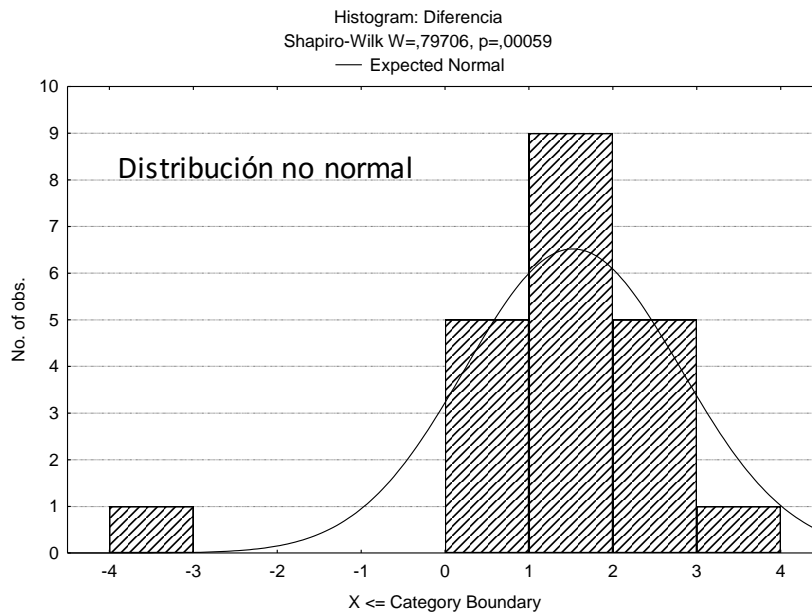


Fig. 12. Análisis de la Diferencia (Post-test menos Pre-Test) para el tema Núcleo.

Debido a que la distribución de los datos no presentó un patrón normal, se decidió utilizar la prueba de Shapiro-Wilcoxon, que se contrastó de acuerdo a las siguientes hipótesis:

H <sub>0</sub> :	$p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones
H <sub>a</sub> :	$p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Prueba de comparación de Shapiro-Wilcoxon para el tema Núcleo, los valores son significativos cuando  $p < .0500$

	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>PRE y POST</b>	21	18,50000	3,371492	<b>0,000748</b>

Por lo tanto y dado que el valor de  $p$  calculado entre los cuestionarios tipo Pre-Test y Post-Test fue de 0.000748, con lo que se concluye que al comparar los puntajes entre ambos cuestionarios los alumnos aprendieron sobre el tema de núcleo.

## INFORMACIÓN GENÉTICA

Finalmente cuando se analizaron los datos correspondiente a los puntajes de las preguntas vinculadas con el contenido de la *Información genética* se obtuvo en el cuestionario tipo Pre-Test un valor de  $p= 0.00007$  por lo que la distribución no presentó un patrón normal (Figura 13).

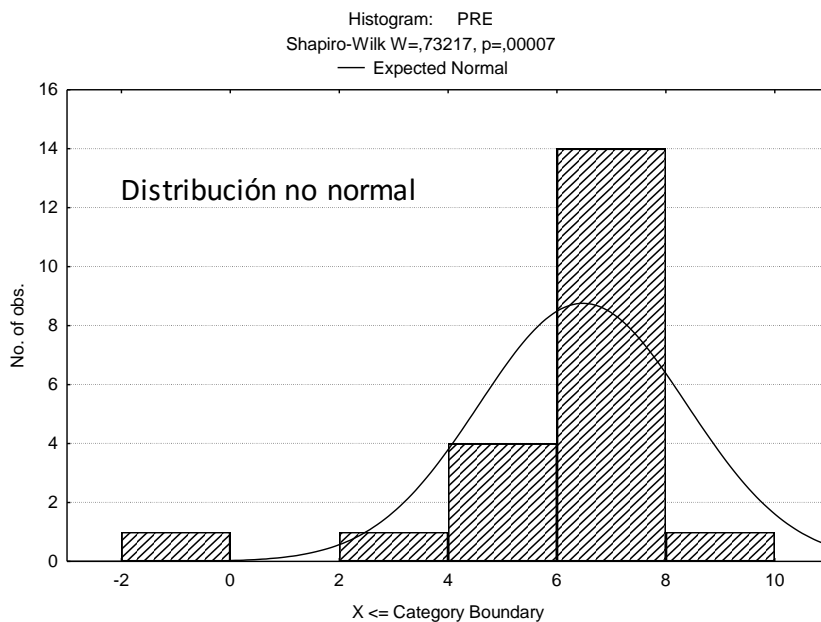


Fig. 13. Análisis del Pre-Test para el tema de Información genética

Cuando se calculó el resultado del cuestionario tipo Post-Test (Figura 14), el valor de probabilidad obtenida fue de 0.00013, con lo que se determina que la distribución no es normal.

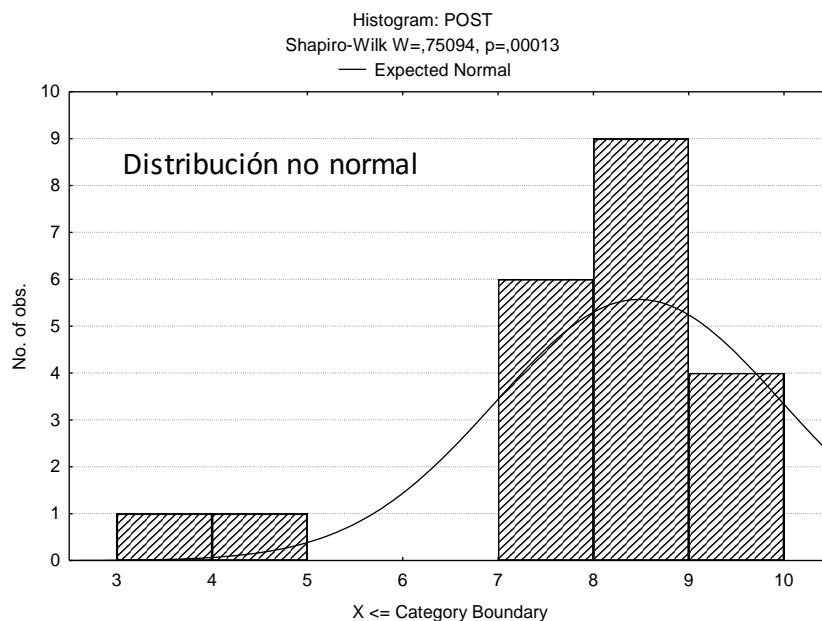


Fig. 14. Análisis del Post-Test para el tema Información genética.

Mientras que al interpretar el valor de probabilidad para la diferencia (Post-Test menos Pre-Test) (Figura 15), el resultado fue de  $p=0.29342$  con lo que se concluye que la distribución es normal.

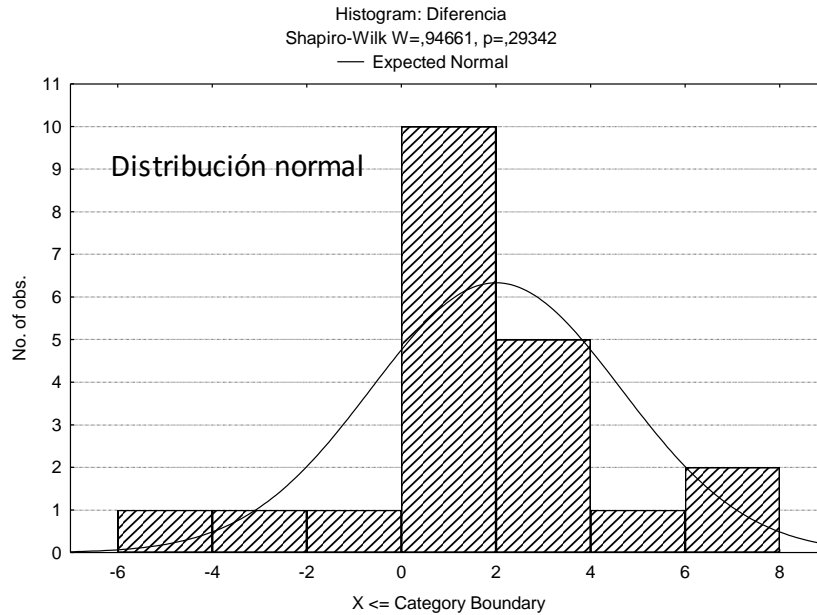


Fig. 15. Análisis de la Diferencia (Post-test menos Pre-Test) para el tema de Información genética.

Cuando se comparó el cuestionario tipo Pre-Test versus y el Post-test se utilizó la prueba de Shapiro-Wilcoxon, donde se obtuvo un valor de  $p= 0.003185$ , con lo que se propusieron las siguientes hipótesis:

H <sub>0</sub> :	$p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones
H <sub>a</sub> :	$p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Prueba de comparación de Shapiro-Wilcoxon para el tema Información genética, los valores son significativos cuando  $p < .0500$

	<b>N</b>	<b>T</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>PRE y POST</b>	21	26,00000	2,949281	<b>0,003185</b>

Dado que el valor de calculado fue igual a 0.003185 y el valor de tabla fue  $t_{0.05}=1.7247$ , por lo que las diferencias entre el cuestionario tipo Pre-Test y Post-Test fueron significativas, con lo que se puede argumentar que estas diferencias demostraron que los alumnos aprendieron sobre el tema de Información genética.

## CAPÍTULO 8. ANEXOS II

Documentos escaneados

ANEXO A. Cuestionario I. Diagnóstico socioeconómico

Cuestionario de evaluación socioeconómica


Hola, con la intención de conocer un poco más sobre las cosas que te agradan y los servicios con los que cuentas en casa, te solicito me ayudes a completar el siguiente cuestionario; la información es solo de carácter informativo y confidencial.

Nombre: Humberto García Sánchez Fecha: 21/ Enero/15


- Edad (meses): 16 años Género: Femenino
- Lugar donde vives: Colonia: Valle de los Reyes  
Municipio: Los Reyes la Vieja, Estado: México
- ¿Quiénes integran tu familia en el lugar donde vives?  
Papá  Mamá  Hermanos  Abuelos  Otros parientes
- ¿Cuántas materias adeudas actualmente? Una
- ¿Cuáles son? T.L.R.TI para un la cabal reusando
- ¿Tus padres estudiaron? Si  No  Hasta que nivel: maestría licenciatura papá mamá no
- ¿Tus padres trabajan? Si  No
- ¿En que trabajan? Mamá construcción, Papá trabaja en casa
- ¿Cómo te transportas a la escuela?  
Caminando  Autobús  Auto  Otro  Cuál metro
- ¿Cuánto tiempo tardas en trasladarte de tu casa al Colegio? 1 Hora, 30 min.
- ¿Trabajas? No  Si  Horario \_\_\_\_\_ Salario mensual \_\_\_\_\_
- ¿Practicas algún deporte? Si  No  ¿Cuál? ping pong
- ¿Qué actividades realizas en tu tiempo libre? con mis amigos, internet, ver películas.
- ¿Cuáles son las cosas que más te gusta realizar? estudiar con mis amigos internet, escuchar música
- Vives en: Casa propia  Departamento propio  Casa rentada  Algún familiar  Vecindad  Otro
- ¿Con que servicios cuenta, el lugar donde vives?  
Agua potable  Luz  Gas estacionario  Teléfono   
Internet  TV de paga  Drenaje  Pavimento en calles  Alumbrado público  Recolección de basura  Refrigerador  Alberca  Televisión  Computadora personal
- En casa, ¿Tienes habitación propia? Si  No  ¿Con quién compartes?
- ¿El Colegio fue tu primera opción para ingresar al bachillerato? Si  No
- ¿Cuál fue tu primera opción? no sé ¿Qué número ocupó el CCH? 3
- ¿Te agrada asistir a clases al colegio? Si  No   
¿Por qué? me gusta aprender, estudiar, aprender interactivo y expresarme
- ¿Por qué piensas que debe impartirse biología dentro de la tira de materias?  
Es fundamental para la vida, aprendizaje
- Si pudieras elegir otra actividad en lugar de estudiar, ¿Qué harías?  
Trabajar una gran carrera para mantenerme

¡MUCHAS GRACIAS!

ANEXO B. Cuestionario II: Fase Pre-test.



**UNAM  
POSGRADO**  
Escuela de Posgrado  
Ciencias Exactas



**Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior (MADEMS)  
Colegio de Ciencias y Humanidades  
Pre-test**

Elaboró: Profa. María Charcas López

Biología II. Primera Unidad. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?

Tema I. El origen de los sistemas vivos. Teoría de Margulis de la endosimbiosis.

Nombre: Hernández García Anthony Luis Edad 16 Fecha: 20-Sept-15

Hola!  
Para conocer tu opinión acerca de la Teoría Endosimbiótica y su relación con la herencia del DNA mitocondrial, te solicitamos nos ayudes a contestar el siguiente cuestionario.  
Instrucciones: Elige la opción que mejor represente tu posición respecto a cada una de las siguientes aseveraciones y anótala en el cuadro de la derecha.

0 - Totalmente en desacuerdo

3 - De acuerdo

1 - En desacuerdo

4 - Totalmente de acuerdo

2 - Indiferente

N°	Opción	Respuesta	
1.	Las mitocondrias y los cloroplastos son organismos <u>procariontas</u> de vida libre que fueron engullidas por una célula eucarionte.	3	Concepto endosimbiosis
2.	La primera relación entre aeróbicos y anaeróbicos fue idéntica a la que existe entre el depredador y su presa.	1	simbiosis
3.	La "célula que come" poseía una membrana flexible, que disponía de un sostén estructural y flexible, que permitía mover el contenido interno	3	membrana
4.	La célula ancestral era incapaz de elaborar su alimento, por lo que se alimentaba de los desechos excretados por otros organismos (alimentación heterótrofa).	2	Autótrofa
5.	Al aumentar el oxígeno en la atmósfera primitiva, se originaron organismos que dependían de este elemento, para activar su metabolismo (parecidas a mitocondrias)	1	aerobios procariontes
6.	El organismo ancestral digería su alimento a través de enzimas segregadas que permitían descomponer el alimento fuera de la célula.	2	digestión extracelular enzimas



7.	El núcleo se originó para proteger al DNA	4	núcleo
8.	Algunos anaerobios desarrollaron tolerancia hacia sus depredadores, alojándose dentro de la célula huésped por largos periodos de tiempo.	2	endosimbiosis
9.	Gracias a las mitocondrias la célula obtiene energía y a los cloroplastos materia orgánica.	4	Transf. energía mitocondria FOT Resp
10.	El incremento de oxígeno facilitó a la célula huésped proteger su DNA, frente al oxígeno que la célula hospedada necesitaba, originándose como consecuencia la membrana nuclear.	2	núcleo
11.	Los cloroplastos y mitocondrias se benefician del metabolismo celular y de las sustancias producidas por la célula.	3	*Resp Fotosin
12.	En mitocondrias y cloroplastos los procesos de duplicación, transcripción y traducción del material genético, presentan semejanza con los procesos de los procariontes.	3	Procesos genéticos basales
13.	Cuando las mitocondrias se convirtieron en simbioses, se perdió su independencia genética disminuyendo la cantidad de material genético.	2	DNA material genético
14.	Las mitocondrias y los cloroplastos se reproducen de la misma forma que los organismos unicelulares, se dividen en dos y se generan por bipartición.	3	Herencia extracromosómica
15.	Ciertas células adquirieron un procarionte fotosintético, lo que permitió activar las reacciones generadoras de energía en eucariontes.	2	Fotosíntesis
16.	Se propone que las espiroquetas se adhirieron a la superficie de protistas con la intención de aprovechar el alimento excretado por la membrana externa.	2	Movilidad Flagelo
17.	Al desplazarse las espiroquetas a través de movimiento ondulatorio, se permitió propulsar a sus hospedadores por el medio acuoso.	2	Movilidad Flagelo
18.	Las evidencias confirman que cloroplastos y mitocondrias son semejantes, ya que de los cloroplastos la célula obtiene materia orgánica, mientras que de las mitocondrias se obtiene energía.	4	*FOT Resp
19.	La relación entre el protozoo <i>Paramecium</i> y el alga <i>Chlorella</i> es un ejemplo de interacción endosimbiótica,	3	Endosimbiosis
20.	La primera relación entre aeróbicos y anaeróbicos fue idéntica a la de un parásito y su huésped.	2	
21.	En procariontes, el material genético se halla constituido por un solo cromosoma, que se encuentra disperso en el citoplasma de la célula.	3	Met-Gen Cromosoma DNA
22.	Mientras que en eucariotas, el DNA se almacena en los cromosomas, los cuales se agrupan en el núcleo.	3	Núcleo

11 y 18

GRACIAS



## ANEXO C. Cuestionario III: Fase Post-Test.

**Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior (MADEMS)**  
**Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo**  
**Post-test**

Elaboró: Profa. María Charcas López

Biología II. *Primera Unidad. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?*

Tema 1. **El origen de los sistemas vivos. Teoría de Margulis de la endosimbiosis.**

Nombre: Hernández García, Steffy Lizeth Grupo: 1030 Fecha: 21/02/2016

Hola! Para conocer tu opinión acerca de lo revisado sobre la Teoría Endosimbiótica y su relación con el surgimiento de una amplia diversidad de especies, te solicito me ayudes a contestar este cuestionario.

**Instrucciones:** Subraya la opción que represente tu posición respecto a las siguientes aseveraciones.

1. ¿Cómo eran los primeros seres que habitaron la tierra hace 3,700 m. a?

- a. Eran organismos que alcanzaron éxito en su desarrollo y multiplicación.
- b. Eran organismos que carecían de un compartimento especializado, el cual es encargado de resguardar la maquinaria genética. *Núcleo*
- c. Eran organismos que dieron origen a una amplia diversidad de especies

2. ¿Cómo surgieron las células eucariontes?

- a. La célula procariota fue una bacteria de vida libre que engulló a una célula compleja.
- b. Las mitocondrias, cloroplastos y flagelos fueron una vez bacterias de vida libre a quienes engulló una célula protoeucarionte. *Endosimbiosis*
- c. La célula procariota poseía núcleo y carecía de membrana externa.

3. ¿De dónde se sugiere que provienen las mitocondrias y los plastos?



- a. De bacterias adoptadas por una célula hospedadora. *Endosimbiosis*
- b. De bacterias que las digirieron completamente
- c. De células que no permitieron establecer una relación favorable

4. La endosimbiosis es un proceso donde....

- a. Una célula vive en el interior de otra célula. *Endosimbiosis*
- b. Existe una relación fisiológica y/o una asociación con el medio ambiente.
- c. Los procariotas no pudieron integrarse dentro de las células eucariotas.

- 5. De acuerdo a lo propuesta por Lynn Margulis, en la T. endosimbiótica...
  - a. El material genético en cloroplastos y mitocondrias es diferente al del núcleo. *núcleo*
  - b. Las mitocondrias y los cloroplastos son organismos parecidos a las bacterias
  - c. El material genético de la célula eucarionte es idéntico al de mitocondrias, cloroplastos y al del flagelo.
  
- 6. ¿Cómo se alimentaba la célula ancestral? *holoprotista*
  - a. A través de sintetizar su propia materia orgánica
  - b. Transformaba la energía luminosa en energía química
  - c. Se alimentaba de los desechos excretados por otros organismos
  
- 7. ¿Cuáles fueron las ventajas evolutivas, que permitió la endosimbiosis?
  - a. Se favoreció el suministro de energía
  - b. Se estableció una asociación que brindo ventajas evolutivas
  - c. Se favoreció el suministro de materia orgánica, protección e integración de los genomas.
  
- 8. ¿Qué evento surgió antes de la aparición del oxígeno atmosférico? *anaerobia*
  - a. Las formas de vida se adaptaron a un entorno anaerobio
  - b. Algunas células hallaron refugio en lugares donde no llegaba el oxígeno
  - c. Existían organismos que habían desarrollado un sistema de protección frente a la toxicidad del oxígeno
  
- 9. ¿Qué sucedió al aumentar la concentración de oxígeno en la atmósfera primitiva?
  - a. Los organismos se asociaron permanentemente con bacterias aerobias de mayor tamaño
  - b. La relación entre aerobios y anaerobios fue idéntica a la de un depredador y su presa. *dep.*
  - c. Surgieron microorganismos que dependían del oxígeno para su metabolismo. *aerobia*
  
- 10. ¿Cómo se sugiere que se originó la membrana nuclear? *núcleo*
  - a. La célula huésped requería proteger su DNA del oxígeno, elemento que era necesario para la célula hospedadora.
  - b. Las mitocondrias disminuyeron el DNA y RNA, debido a la selección natural
  - c. Esta asociación no se favorecía al incrementarse el oxígeno en la atmósfera.
  
- 11. ¿A qué estructura semeja el DNA de mitocondrias y cloroplastos? *DNA NAT-Genético*
  - a. Órganulos semiautónomos
  - b. Presenta una estructura similar al de eucariontes.
  - c. A una estructura remanente de procariontes simplificados
  
- 12. ¿Cómo se encuentra constituido el DNA en procariotas? *Nat. Genético DNA*
  - a. Se encuentra desnudo (no está envuelto por histonas)
  - b. El DNA se almacena en los cromosomas, los cuales se agrupan en el núcleo.
  - c. En un solo cromosoma, el cual se encuentra disperso en el citoplasma de la célula.

# ANEXO D. Cuestionario IV. Satisfacción sobre el empleo del ABP.

BIOLOGÍA II. Fecha: 20 Feb Grupo: 403-A

Hola! El objetivo de esta encuesta es recabar información que pueda ser de gran ayuda para la mejora de la estrategia de enseñanza.

Indica tu grado de satisfacción, según la escala de la derecha, con cada una de las afirmaciones relativas a este curso, y deja la respuesta en blanco si la afirmación no es relevante.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutro

De acuerdo

Muy de acuerdo

**A. APRENDIZAJE**

	1	2	3	4	5
1a. He aprendido y comprendido los contenidos de este curso				②	
2a. Mí interés en la materia ha aumentado como consecuencia del ABP				④	
3a. En qué medida se ha potenciado la capacidad de expresarte oralmente			③		
4a. En qué medida se ha potenciado la capacidad de expresarte por escrito			③		
5a. En qué medida se ha incrementado la capacidad de síntesis y comprensión de la información				④	
6a. En qué medida se ha favorecido tu capacidad para discutir información y trabajar en equipo			③		5 = 21

$\frac{1-0}{1} \quad \frac{7-2}{2} \quad \frac{13-18}{3} \quad \frac{17-24}{4} \quad \frac{21-30}{5}$

**B. PARTICIPACIÓN**

1b. Asistí con regularidad a las clases y participe activamente en las sesiones de trabajo en grupo y equipo					⑤
2b. He asistido con más entusiasmo a las clases del ABP				④	5 = 9

$\frac{1-2}{1} \quad \frac{3-4}{2} \quad \frac{5-6}{3} \quad \frac{7-8}{4} \quad \frac{9-10}{5}$

**C. PLANIFICACIÓN**

	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15
1c. El material del curso estaba bien preparado y ha sido Explicado cuidadosamente	1	2	3	4	5
2c. Los objetivos enunciados coincidieron con lo que se enseñó	1	2	3	4	5
3c. Las clases del ABP en el grupo y horario programado han sido de utilidad, además de estar bien organizadas	1	2	3	4	5
					= 11

**D. INTERACCIÓN CON EL GRUPO**

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
1d. El organizarnos en equipos de trabajo ha sido buena herramienta para estudiar, aprender sobre el contenido y compartir conocimientos e ideas.	1	2	3	4	5
2d. Se animaba a los estudiantes a preguntar y se les daban respuestas satisfactorias	1	2	3	4	5
3d. Hemos asistido a cada sesión con el material completo	1	2	3	4	5
4d. He mantenido una actitud responsable y positiva con los Otros miembros del grupo de trabajo	1	2	3	4	5
					= 15

**E. EVALUACIÓN**

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
1e. La autoevaluación individual y grupal ha sido de gran ayuda para entender cómo avanzar en el aprendizaje	1	2	3	4	5
2e. Los métodos de evaluación de este curso son equitativos y adecuados	1	2	3	4	5
3e. Los contenidos de los exámenes y otros trabajos estaban acordes con los contenidos del curso	1	2	3	4	5
4e. La evaluación grupal ha sido justa	1	2	3	4	5
					= 17

**F. CARGA DE TRABAJO Y DIFICULTAD**

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20
1f. Este curso comparado con otros ha sido	1	2	3	4	5
Muy fácil    Fácil    Normal    Difícil    Muy difícil	1	2	3	4	5
2f. La carga de trabajo de este curso comparado con otros, ha sido	1	2	3	4	5
Muy fácil    Fácil    Normal    Difícil    Muy difícil	1	2	3	4	5
3f. El ritmo del curso ha sido	1	2	3	4	5
Muy fácil    Fácil    Normal    Difícil    Muy difícil	1	2	3	4	5
4f. En general, la carga de trabajo semanal de la asignatura, incluyendo las horas clase y el trabajo fuera de clase, ha sido.	1	2	3	4	5
Muy fácil    Fácil    Normal    Difícil    Muy difícil	1	2	3	4	5
					= 4

**G. SATISFACCIÓN**

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
1g. Me siento satisfecho con la metodología empleada en este curso	1	2	3	4	5
2g. Recomendaría la aplicación del ABP a otras asignaturas del colegio.	1	2	3	4	5
					= 8

ANEXO E. Cuestionario V. Hábitos de Estudio y la Motivación para el Aprendizaje (H. E. M. A.)

Nombre: Hernández García Stefany L. Fecha: 04-Febrero-2015 Grupo: 403<sup>a</sup>

Cuestionario de Hábitos del Estudio y la Motivación para el Aprendizaje H. E. M. A.

I. FACTORES AMBIENTALES		
	SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. SALUD FISICA Y EMOCIONAL		
	SI	NO
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. ASPECTOS SOBRE EL METODO DE ESTUDIO		
	SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. ORGANIZACIÓN DE PLANES Y HORARIOS		
	SI	NO
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V. REALIZACION DE EXAMENES		
	SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VI. BUSQUEDA DE INFORMACION		
	SI	NO
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

VII. COMUNICACION ACADEMICA ESCRITA Y ORAL		
	SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIII. ACERCA DE LA MOTIVACION PARA APRENDER								
IV. ORGANIZACIÓN DE PLANES Y HORARIOS								
	SI	NO		SI	NO		SI	NO
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

$\Sigma I =$  Si=10 NO=0     $\Sigma II =$  Si=6 NO=4     $\Sigma III =$  Si=7 NO=3     $\Sigma IV =$  Si=4 NO=6  
 $\Sigma V =$  Si=7 NO=3     $\Sigma VI =$  Si=4 NO=6     $\Sigma VII =$  Si=9 NO=1     $\Sigma VIII =$  Si=21 NO=9

## ANEXO F. Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL)

1. Qué pasó La maestra nos mostró unas diapositivas, para que veamos como deben de estar nuestras diapositivas.
2. Qué aprendí Aprendí como hacer una animación.
3. Cómo me sentí Me sentí un poco aburrida, aparte casi no nos preguntaba a nuestro equipo.
4. Qué propongo Que tome en cuenta a todas las equipos.
5. Para qué me sirve en la vida cotidiana Para más adelante en mi carrera saber como emplear lo enseñado en las diapositivas.

*La madurez del hombre es haber recobrado la serenidad  
con la que jugábamos cuando éramos niños.  
Frederich Nietzsche.*

