

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Maestría en Docencia para la Educación Media Superior Biología.

Los Protozoos como una herramienta didáctica en la  
Educación Media Superior

# TESIS

Para obtener el grado de:  
Maestra en Docencia para la Educación Media Superior  
(Biología)

PRESENTA:  
BIOL. NORMA DEL CARMEN CAMBRAY CALDERÓN.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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

A MIS PADRES:

Agradezco de corazón todo el amor y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida, soy muy afortunada al tenerlos y ser fuente constante de inspiración. Gracias por sus acertados consejos y hacerme ver que debemos superarnos en todo momento.... mi gratitud eterna.

A MIS HERMANOS:

Javier, Ranferi y Maribel, por ser como son, saber que estaremos juntos en la buenas y en las malas, por su comprensión y paciencia, gracias.

A MIS SOBRINOS Y CUÑADA:

Yessica, Javier y Silvia, por los momentos gratos.

A la Dra. María Del Rosario Sánchez Rodríguez,  
Directora de Tesis, mi más sincero agradecimiento,  
admiración y respeto, por depositar su confianza en mí,  
por su valiosa ayuda y acertados consejos, en la  
realización de este trabajo.

A Elizabeth, una gran amiga y compañera,  
por impulsarme y apoyarme a realizar esta  
maestría, mi gratitud sincera.

A Paty una amiga como no hay más, un millón de  
gracias por alentarme en todo momento, y saber que  
la amistad existe bajo cualquier circunstancia.

A mis compañeros de la maestría: Alejandro, Bety,  
Angélica, Gaby, Laura, Angel, Alejandro Joaquín,  
Miguel, Octavio y Hermelinda, de quienes aprendí  
mucho, y tener el recuerdo de un grupo muy unido,  
muchas gracias.

Gracias por sus valiosas correcciones y sugerencias, a los tutores:

Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez  
Dr. Miguel Monroy Farias  
M. en C. Rafael Chávez López  
M. en C. Eduardo A. Peñalosa Castro

A la UNAM, institución educativa de gran prestigio a nivel internacional, gracias por el apoyo para culminar satisfactoriamente la maestría.

A DGAPA, por las facilidades y apoyo recibido a lo largo de la maestría.

A la FES Iztacala, un reconocimiento muy especial, por permitirme regresar a ella y culminar una meta más en mi vida.

Al CCH Azcapotzalco y a la ENP No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera”, mil gracias por las facilidades otorgadas para la realización del trabajo de tesis.

Al Profesor Abraham Maldonado, un reconocimiento muy especial.

A todos y cada uno de los alumnos y profesores, que participaron en la realización del trabajo de tesis, mi agradecimiento sincero.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA	13
CAPÍTULO II: PROPÓSITOS	16
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	18
1. Características de los protozoos	19
2. Aprendizaje	21
2.1. La comunicación en la relación educativa entre alumno profesor	25
3. Modelos de la Educación Media Superior en México	28
3.1. Características Colegio de Ciencias y Humanidades	29
3.2. Características Escuela Nacional Preparatoria	31
4. Adolescente	33
5. Motivación	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE TRABAJO	42
CAPÍTULO V: RESULTADOS	
1. Tabla de datos de alumnos del CCH-Azcapotzalco y de la ENP No. 4	45
2. Cuestionario alumnos tercer semestre, CCH-Azcapotzalco	46
3. Cuestionario alumnos quinto semestre, CCH-Azcapotzalco	54
4. Cuestionario alumnos quinto año, ENP No. 4	62
5. Cuestionario alumnos sexto año, ENP No. 4	70

6. Tabla de datos de profesores del CCH-Azcapotzalco y de la ENP No. 4	78
7. Cuestionario profesores del CCH-Azcapotzalco	79
8. Cuestionario profesores de la ENP No. 4	86
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS	93
1. Alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco y alumnos de quinto año de la ENP No. 4	94
2. Alumnos de quinto semestre del CCH-Azcapotzalco y alumnos de sexto año de la ENP No. 4	106
3. Profesores del CCH-Azcapotzalco y profesores de la ENP No. 4	116
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
REFERENCIAS	129
ANEXOS	
1. Formato cuestionario para alumnos	136
2. Formato cuestionario para profesores	137
3. Tablas de Frecuencias y Porcentajes de resultados de:	
a) Alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco	138
b) Alumnos de quinto semestre del CCH-Azcapotzalco	140
c) Alumnos de quinto año (Biología IV) de la ENP No. 4	142
d) Alumnos de sexto año (Biología V) de la ENP No. 4	144
4. Análisis resultados de la pregunta 8 de:	
a) Alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco y alumnos de quinto año de la ENP No. 4	146
b) Alumnos de quinto semestre del CCH-Azcapotzalco y	

alumnos de sexto año de la ENP No. 4	147
5. Programa de estudios del CCH	148
6. Programa de estudios de la ENP	159
7. Programa de estudios Educación Media Básica. SEP	185
8. Sesión práctica	187
9. Prácticas propuestas	188
10. ¿Cómo medir a un protozoo?	200
11. Actividad de aprendizaje sobre protozoos	201

## **INTRODUCCIÓN.**

El estudio de los seres vivos siempre ha sido motivo de investigación ya que en ellos se ha basado mucho del conocimiento humano (biotecnología, comportamiento, alimentación, apareamiento). Los organismos como modelo de enseñanza también han presentado muchos retos, su tamaño, el ciclo de vida, las formas de observarlo, la colecta y a veces su difícil mantenimiento; son retos que se han ido resolviendo con el avance de la ciencia y la tecnología que cada vez está más accesible a mayor cantidad de población.

En la enseñanza de la Biología a nivel Medio Superior se presentan diariamente retos debido a que en los programas se involucran a muchos grupos animales y vegetales así como sus procesos (metabolismo, reproducción, adaptación, homeostasis, evolución); la integración de estos grupos en un contexto científico sencillo e informativo, que sea accesible a la edad de los alumnos, lo vuelve un poco complicado.

Por ello, la Universidad Nacional Autónoma de México ha aportado a la formación docente de los profesores en el nivel Medio Superior, un programa de posgrado: la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) que involucra diferentes líneas de formación: Socio-ético-educativa, Psicopedagógico-didáctica y Disciplinaria; que amplían las expectativas para la enseñanza, porque permiten que los profesores y los programas se actualicen, sean innovadores y busquen el interés por el aprendizaje cada vez más integrador.

En la MADEMS se hace el compromiso de diseñar y operar un programa de formación de profesores, que motive a los participantes a actualizar sus conocimientos disciplinarios, a desarrollar nuevas competencias y habilidades docentes para propiciar experiencias de aprendizaje significativas, que involucren a los alumnos en un proceso formativo, humano y profesional con mayores posibilidades de éxito (Programa MADEMS, 2003).

Dentro de éste contexto, se considera importante partir de los modelos educativos, que existen en México a nivel Medio Superior; así como de las características del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y de la Escuela Nacional Preparatoria y ahora del programa de la MADEMS, se pueda innovar la enseñanza involucrando temas como el Desarrollo del Adolescente, y la Motivación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la presente tesis se utilizaron a los protozoos como una herramienta didáctica, un ejemplo que ilustra la diversidad de los organismos. Para ello, se aplicó un cuestionario, a la comunidad estudiantil y a los profesores que imparten la materia de Biología a nivel Medio Superior, en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), Plantel Azcapotzalco, turno matutino; así como de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), Plantel 4 “Vidal Castañeda y Nájera”, turno vespertino. Se observó qué tanto les interesa y saben acerca de los protozoos y hasta donde llegan sus conocimientos, si tienen alguna utilidad tanto para el hombre como para el ecosistema, y si son buenos ejemplos (algunas especies) para conocer la riqueza biológica en el ambiente; incluyendo en ella, los aspectos aprendidos en el programa de la MADEMS, con los siguientes puntos:

1. Características principales de los protozoos, como representantes y ejemplos de los seres vivos.
2. Ventajas de su estudio como herramientas de conocimiento.
3. Cómo pueden ser utilizados para aprender.
4. Papel que desempeñan en el ambiente (ecológico y sanitario).
5. Prácticas de laboratorio para aplicarlas en la asignatura de Biología, a nivel Medio Superior.

Hay que tener presente que se eligieron a los protozoos, sólo como un ejemplo de herramienta que se puede utilizar en la enseñanza, ya que presentan ciertas ventajas, tales como: tener un ciclo de vida corto, se pueden almacenar y manipular con facilidad, se pueden encontrar en todas partes. Además, puede extrapolarse los otros organismos.

El presente trabajo se encuentra dividido en 6 capítulos. Al inicio, se hace una breve introducción del trabajo desarrollado. El capítulo uno, contiene la fundamentación académica donde se delimita el problema a estudiar, así como el contexto histórico-social. El capítulo dos contiene los propósitos del trabajo, así como los objetivos planteados al respecto.

En el capítulo tres se hace referencia al marco teórico, donde se establecen las características de los protozoos, el concepto de aprendizaje, los modelos de la Educación Media Superior en México haciendo hincapié en las características del CCH y de la ENP; se establece la descripción de los adolescentes que cursan la EMS; así como la definición y tipos de motivación para conocer cómo influye en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Con respecto al capítulo cuatro, se establece la metodología de trabajo empleada, que en este caso se utilizó un estudio cualitativo a través de la aplicación de un cuestionario realizado a 131 alumnos de tercer y quinto semestre del CCH del Plantel Azcapotzalco del turno matutino, y a 177 alumnos de quinto y sexto año de la ENP Plantel No. 4 "Vidal Castañeda y Nájera" del turno vespertino; así como también, se empleó un cuestionario para los profesores, de ambos sistemas educativos (cuatro del CCH y cinco de la ENP).

El capítulo cinco contiene los resultados obtenidos del cuestionario aplicados a los alumnos y profesores, para lo cual se realizaron gráficas de pastel, en el caso de los alumnos; para los resultados de los profesores se realizaron gráficas de barras, para aquellas preguntas que tenían opciones como respuestas.

En el capítulo seis se lleva a cabo el análisis de los resultados, donde se utilizó la prueba estadística de  $X^2$ , para probar si los valores observados (O), están de acuerdo con los valores esperados (E). Se establecen las conclusiones a las que se llegó con los resultados obtenidos, así como, algunas recomendaciones para trabajos futuros.

Además de los capítulos anteriores, existe un apartado donde se indican cada una de las referencias bibliográficas consultadas, y un anexo donde se encuentran los formatos de la encuesta realizada a los alumnos y profesores del CCH y de la ENP, programa de estudios del CCH, de la ENP y de la Educación Media (secundaria), así como las prácticas que se proponen para una mejor comprensión del tema.

## **RESUMEN.**

Se realizó una investigación de tipo cuantitativa y cualitativa, sobre los Protozoos como herramienta didáctica en la Educación Media Superior. La finalidad fue conocer las actitudes y habilidades que desarrollan los profesores y alumnos para el aprendizaje de los Protozoos como herramienta de conocimiento; se diseñaron instrumentos didácticos que pueden ser aplicados en el ámbito de Educación Media Superior, para conocer la diversidad de este grupo de organismos.

Del cuestionario aplicado a alumnos y profesores, tanto del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco y de la Escuela Nacional Preparatoria No. 4 "Vidal Castañeda y Nájera", se encontró que un 80 por ciento de los alumnos, consideraron que el conocimiento sobre estos organismos es importante en su vida cotidiana; en cuanto a los profesores, mencionaron que es preciso desarrollar y/o mejorar habilidades de observación, manejo del microscopio, análisis, síntesis, comparación y comprobación.

A partir de ésta experiencia, se diseñaron instrumentos didácticos (prácticas de laboratorio), tomando en cuenta la Teoría del Diseño Instruccional de Merrill, actividades de aprendizaje partiendo de una situación problemática ficticia, en donde los alumnos tienen que emplear conocimientos previos para relacionarlos con los recientes y propiciar así un aprendizaje más significativo y duradero.

## CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA.

La educación de un individuo inicia desde que se encuentra en el vientre materno. Al nacer, su educación continúa en el seno familiar y en su entorno social. Entonces la familia, la religión, los medios de comunicación y el estado; intervienen en la socialización de la persona, fomentando un tipo de educación informal, a través de la cual, se aportan bases para que vaya adquiriendo criterios. Si la sociedad es quien determina el tipo de educación, la escuela es la encargada de proseguir con la educación que se ha iniciado en el hogar, es decir, preparar a los jóvenes para que se incorporen en un futuro al mundo laboral; así como también, formar ciudadanos para su intervención en la vida pública (Gimeno y Pérez, 1995).

Se puede decir, que el papel de la educación en la sociedad, es fomentar el desarrollo integral del sujeto. Ahora bien, es importante señalar que el papel de la escuela en la socialización del sujeto es que pueda relacionarse y comunicarse con los demás. Para formular los objetivos, se debe tomar en cuenta:

- Lo que al sujeto **le interesa** aprender y hacer.
- Lo que **puede** aprender y hacer.
- Lo que **debe** aprender y hacer.

La finalidad es formar sujetos que sean capaces de participar y colaborar con los demás. Si a través de la educación también se transmiten actitudes y valores, es indispensable hacer notar a los alumnos, que estos valores y actitudes adquiridos en la escuela, tienen relación con la vida cotidiana; lo que permitirá una mejor comprensión e interés por lo que ocurre a su alrededor y así mismo, mejore su calidad como individuo tanto en el ámbito social como profesional (Delval, 1999).

Cuando se les pregunta a los alumnos: ¿qué estudia la Biología?, responden que a los seres vivos; y al cuestionarlos sobre ¿quiénes son los seres vivos?, responden que los animales y vegetales (dentro de estos últimos, algunos incluyen

a los hongos). Son pocos los que indican, que además de los anteriores, también estudia a las bacterias y a los protozoos. Los protozoos, difícilmente son mencionados o, se le llega a confundir con las bacterias.

Es sabido que la diversidad en los animales es enorme y que es prácticamente imposible trabajar todas las comunidades al mismo tiempo. En la actualidad, la formación de grupos interdisciplinarios que integren información biológica, física y química es deseable y altamente apreciada en su valor ecológico y, es aún más valiosa si toda esa información se puede transmitir de manera que sea accesible no solo en las escuelas sino también a nivel de divulgación; con el objetivo de que se conozca mejor que es lo que hay y cómo se pueden conservar y mejorar nuestros recursos acuáticos.

Los protozoos de vida libre, aquellos que no causan enfermedades, son uno de éstos grupos principales de microorganismos, que aunque para fines didácticos se separan del resto, interactúan con el ambiente y el resto de los organismos para formar la trama trófica (Lugo, 2000). Esta separación artificial, permite estudiar a los protozoos como un grupo que nos puede ayudar a conocer las interacciones ambientales y el grado de contaminación de agua, entre otros procesos.

Es interesante recordar que en los inicios de los estudios microbiológicos, las primeras descripciones, fueron sobre los protozoos, como los trabajos realizados por Anton van Leeuwenhoek (siglo XVII), quien al construir el microscopio, realizó observaciones y descripciones muy detalladas de estos organismos, al observar una gota de agua (Valdivia, *et al.* 2002). Dentro de las contribuciones realizadas por biólogos mexicanos, se encuentran los trabajos de López Ochotorena, quien en 1927, inició sus investigaciones con protozoos, tanto de vida libre como parásitos (López y Serrano, 1997).

Los protozoos son organismos de fácil manejo, en poco tiempo se obtiene un gran número de descendientes, lo cual permite que puedan ser utilizados para realizar

diversas investigaciones, que van desde trabajos taxonómicos, hasta estudios ecológicos, como indicadores de contaminación, depuradores de un ambiente, toxicológicos o bien, para encontrar una vacuna contra la amibiasis (Ciencia y Tecnología, 2000).

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Colegio de Ciencias y Humanidades, así como de la Escuela Nacional Preparatoria, pretende que dentro del perfil general del egresado se cubran los objetivos planteados en el plan de estudios. La implementación de metodologías de enseñanza dentro de los planes y programas de estudio de las asignaturas, han contribuido a la formación integral de los alumnos dentro de un ambiente biológico. En este sentido, el tema de investigación es utilizar a los protozoos (u otro ser vivo) como una herramienta didáctica en la Educación Media Superior, para lo cual se plantean como preguntas centrales de la investigación: ¿Cuáles son las actitudes y habilidades que desarrollan los alumnos y profesores para el aprendizaje de los protozoos? Cuando se enseña la diversidad de protozoos, ¿se hace énfasis de la importancia de estos organismos desde el punto de vista sanitario?, ¿de qué me sirve saber más sobre protozoos?, ¿qué utilidad tienen en al ambiente acuático?

## **CAPÍTULO II: PROPÓSITOS.**

Los protozoos –aunque en general solo son visibles al microscopio- pueden darnos mucha información con respecto al estado del agua. Partimos de la premisa de que un cuerpo de agua es saludable cuanto más diverso sea, aunque en número sean pocos. Una segunda premisa es que se utilizarán a los protozoos de vida libre (que en conjunto se diferenciarán por la forma, tamaño y color –que es el principio de los métodos de evaluación biológica-) como herramienta de diagnóstico para personas que no tienen experiencia en el área biológica (Pesson, 1979).

Para lo cual, se proponen prácticas de laboratorio sencillas y accesibles, que fueron diseñadas considerando los programas de estudio, así como la infraestructura con la que cuentan las Escuelas de Enseñanza Media Superior de la UNAM. Cabe destacar que para el desarrollo de este trabajo, se mira al estudiante como un participante activo en su entorno, para que pueda percibirlo de manera más clara mezclando la teoría con la práctica.

Se utilizaron ejemplos de cuerpos de agua que tienen mayor contacto con los estudiantes de la ciudad: lagos urbanos de gran importancia desde el punto de vista estético, como lugares para actividades recreativas, en el control de avenidas de agua y –en algunos casos- como fuentes de abastecimiento para el consumo humano (Shueler y Simpson, 2001); o bien de ambientes tan estrechamente cercanos como cisternas, tinacos u otros depósitos de agua que las personas conocen, utilizan y que generalmente están descuidados; se conoce poco qué es lo que tienen –aparte de agua potable-, por lo que a partir de los nuevos conocimientos, el alumno sepa que acciones llevar a cabo y optimizar así su uso (Birch y McCaskie, 1999).

Es importante, asimismo, permitir que los alumnos adopten una cultura de conservación ambiental, al conocer que en un grupo microscópico –como los

protozoos- tiene un lugar sobresaliente en la naturaleza, tanto como remineralizador de materia orgánica, alimento para otros organismos superiores, reciclador de nutrientes, como indicador biológico de las condiciones del medio donde se encuentren. Además de considerar las medidas sanitarias implementadas por diferentes instancias gubernamentales (SSA, SAGARPA, NOM) para desarrollar estrategias de conservación y/o limpieza del agua.

Se proponen los siguientes objetivos:

**General:**

- Conocer las actitudes y habilidades, que desarrollan profesores y alumnos para el aprendizaje de los protozoos como herramienta de conocimiento.
- Establecer habilidades que requieren los alumnos y profesores para, conocer y enseñar respectivamente, la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas.
- Diseñar instrumentos didácticos (prácticas de laboratorio), que puedan ser aplicados en el ámbito de Educación Media Superior, para conocer la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas.

**Particulares:**

- Conocer el grado de conocimiento de este grupo de organismo en los centros educativos del CCH y de la ENP.
- Analizar la importancia que le dan los profesores a los protozoos desde el punto de vista sanitario.

### **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.**

La escuela, juega un papel importante en la socialización de un sujeto, puesto que origina una educación de tipo formal, a través de la cual, irá adquiriendo valores, con lo que podrá ser capaz de comunicarse, de participar y de entender lo que ocurre en su entorno. Además, no hay que olvidar que la educación recibida en la escuela, complementa o continúa con la educación que se ha iniciado en el hogar.

Desde las ciencias de la educación, han surgido una serie de investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias, para conocer qué está ocurriendo con las asignaturas de ciencias como la física, química y biología.

De acuerdo con el artículo de Pozo y Gómez (1998) *¿por qué los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseña?*; se menciona que éstos, encuentran dificultades conceptuales, tanto en el uso de estrategias para el razonamiento como para la solución de problemas que se presentan en el trabajo científico. Además, se presentan casos, en que los alumnos saben hacer las cosas pero no entienden por qué las hacen; es decir, no le encuentran sentido y por lo tanto, no ven utilidad o interés en el tema. De esta manera, adquieren actitudes inadecuadas hacia el trabajo científico en asignaturas como Física, Química o Biología, que consideran –de por sí- difíciles. Si a esto se le suma que para algunos profesores es primordial terminar el contenido de los programas antes que enfrentar los hechos de un mal aprendizaje, se invalida al conocimiento que pudo ser más provechoso.

Los investigadores, arriba mencionados, indican que no se logran promover y cambiar ciertas actitudes en los alumnos, puesto que los profesores no suelen considerar que la *educación en actitudes* forme parte de sus objetivos y contenidos esenciales.

## 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTOZOOS.

Dentro de la abundancia de organismos que existen en un ecosistema, los protozoos del reino Protista, también denominado Protoctista (Ruppert y Barnes, 1996), constituyen un conjunto muy diverso de aproximadamente unos 800,000 organismos, con todos los tipos de simetría, de alta complejidad estructural y adaptaciones para todos los tipos de condiciones ambientales. El término protozoo (vs. protozoario –gal. protozoarie-), se utiliza ahora como un nombre familiar conveniente para designar a este grupo de protistas móviles unicelulares. Los protozoos de vida libre se encuentran donde quiera que haya humedad, en el mar, en todos los cuerpos de agua dulce y en el suelo, en el envés de las hojas. Hay también especies comensales, mutualistas y parásitas. Estos últimos, son muy pocos en comparación con los que son benéficos al hombre y a otros seres vivos.

Los protozoos presentan una gran variedad de tipos de alimentación, lo cual es una ventaja para permanecer en el ambiente y adaptarse, apareciendo unas especies por otras en caso necesario. Algunos son autótrofos, otros absorben nutrientes orgánicos solubles de su medio (heterótrofos), y muchos ingieren partículas de alimento o presas y las digieren intracelularmente en el interior de las vacuolas (fagocitosis) o también pueden ser filtradores ( Ruppert y Barnes, *op. cit.*). En cuanto a la reproducción, es tanto asexual como sexual lo que les permite proliferar y dejar a una progenie segura para desarrollar sus funciones, muchas veces específicas en el ambiente ( Lee *et al.*, 1985).

La forma en que se desplazan, les permiten colonizar diferentes ambientes: cilios, flagelos o expansiones fluctuantes del cuerpo llamadas pseudópodos; es decir, todos aquellos espacios con o sin oxígeno donde exista aunque sea un poco de humedad (Ruppert y Barnes, *op. cit.*).

De acuerdo con lo que se acaba de mencionar, proponemos utilizar a estos organismos que aunque solo son visibles al microscopio pueden darnos mucha

información con respecto a una muestra de agua. Partimos de la premisa de que un cuerpo de agua es saludable cuanto más diverso sea, considerando también que se utilizarán protozoos de vida libre y que en conjunto se diferenciarán por forma, tamaño y color –que es el principio de los métodos de evaluación biológica– y que se ha utilizado con éxito para personas que no tienen experiencia en el área biológica (Pesson, 1979).

## 2. APRENDIZAJE.

El hombre percibe lo que ocurre a su alrededor a través de sus sentidos; y de esta manera vive y experimenta, correlaciona y anticipa lo que sucede, para entender y aprender los fenómenos de la naturaleza, y mejorar en su vida cotidiana.

Se sabe que el aprendizaje, es producto del desarrollo, donde se da un intercambio de información; además que es una adquisición cognitiva, donde hay una transformación en la actividad humana, la cual se da a través de la percepción, del medio y de la acción.

Desde el momento mismo de nacer, se lleva a cabo un aprendizaje, el adulto inicia un proceso activo de culturización, siendo el mediador entre el aprendiz y el medio que lo rodea; para lograrlo, decodifica, interpreta y comunica lo que hay en ese medio a través del lenguaje, ya sea verbal, gestual, entre otros, el aprendiz entonces, se va apropiando de esta información de manera gradual y continua; es decir, durante el resto de su vida (Monereo, 1998).

Pain (1993), considera al aprendizaje, desde los siguientes puntos de vista:

- a) Aspecto biológico.- se refiere al aprendizaje que se adquiere a través de la causalidad o por casualidad, es decir, el hombre tiene la capacidad de aprender y adaptar su comportamiento a las nuevas exigencias que se vayan presentando durante su desarrollo (se presentan falsas asociaciones). Dentro de este punto de vista, se presentan tres tipos de conocimientos: el que se adquiere a partir de las formas hereditarias; el de las formas lógico-matemáticas que se construyen progresivamente; y el de las formas adquiridas en función de la experiencia, a través de la cual, el sujeto obtiene información acerca del objeto mismo y sus propiedades.
  
- b) Aspecto cognitivo.- hace referencia al aprendizaje donde un individuo logra una conducta nueva, que se adapta a situaciones desconocidas, aquí

interviene el ensayo y error generándose así la experiencia. Con ésta experiencia, se puede confirmar o corregir las hipótesis o anticipaciones que surgen de la manipulación interna de los objetos de estudio; es decir, existe una asimilación y acomodación de la información recibida. Lo anterior conlleva a un aprendizaje estructural, vinculado a la aparición de las estructuras lógicas de pensamiento, por las que es posible organizar una realidad comprensible y equilibrada.

- c) Aspecto sociocultural.- el sujeto crece de acuerdo a su entorno sociocultural, por el aprendizaje que se transmite de generación tras generación, lo que le permite interactuar con los demás; es decir, se ejercitará, se asumirá y se incorporará una cultura particular. Por lo tanto, hay una construcción colectiva del conocimiento. El aprendizaje garantiza la continuidad del proceso histórico y la conservación de la sociedad como tal a través de sus transformaciones evolutivas y estructurales.

La educación formal se imparte en la escuela, por lo que existe, entre otras:

- La Escuela Tradicional.- que además de tradicional, es determinista. El Profesor se encarga de transmitir los conocimientos utilizando ciertas técnicas como: la estimulación de la memoria, la repetición y el control de recuerdos. El Alumno es un simple receptor, a través de la credulidad y la docilidad; si el alumno tiene alguna iniciativa, se considera como un ataque al prestigio y poder del profesor.
- La Escuela Nueva.- su objetivo es, centrar la atención en el alumno, en sus aptitudes y se pretende poner en marcha su actividad original y personal. Aquí el Profesor tiene el papel de mediador o coordinador; el Alumno deja de ser pasivo, ya que se le permite más iniciativa, que sea creativo, además el desarrollar ciertas aptitudes para que sea *observador, analítico y crítico*. (Ayuste, *et al.*, 1998)

Los pioneros de la Escuela Nueva, han aportado mucho a la pedagogía, por lo que las escuelas toman un poco de cada uno de ellos, inclusive de la escuela tradicionalista. Entre los pioneros de la escuela nueva, se encuentran: *Montessori, Rousseau, Ferriere, Decroly y Makarenko*. Con respecto a las aportaciones del pedagogo ruso Makarenko, al proponer su teoría sobre “colectivos”, permite que exista una estrecha relación entre la Escuela y la Sociedad. Ahora, con el progreso de la Ciencia y la Tecnología, no solo nuestro entorno cambia, sino que todo el mundo se encuentra ligado a estos cambios, a la mencionada globalización. (Ayuste, *et al.*, 1998).

La globalización impacta en las instituciones, en el aula; es importante saber qué pasa con el alumno; además, afecta los siguientes aspectos:

- Políticos y Económicos.
- De la Ciencia y la Tecnología.
- De la Cultura.

La información que se recibe, se asimila por partes y se interpreta de acuerdo a las posibilidades de cada sujeto. El aprendizaje que se imparte en la escuela, se espera que ayude a corregir, modificar o adquirir nuevos conocimientos. Los alumnos no vienen en “blanco”, poseen conocimientos previos. En la escuela, el aprendizaje se enfoca hacia un determinado objetivo (de acuerdo a las necesidades sociales, del momento). En algunas ocasiones, esto representa un fuerte impacto en los jóvenes, puesto que no llegan a comprender la función o utilidad de lo que ven en las clases. Si aunamos que algunos profesores, llegan a imponer datos o información en el salón de clases, que en ocasiones son totalmente ajenos a los intereses de los jóvenes; se incrementa una apatía por las clases e incluso por la escuela (Pain, 1993).

Entre los factores que pueden generar problemas en el aprendizaje, y que en ocasiones pasan desapercibidos durante nuestra práctica docente, Pain (1993), menciona los siguientes factores:

- 1) Los orgánicos hacen alusión a la integridad anatómica y al funcionamiento de los órganos.
- 2) Los específicos se presentan en el área de la adecuación perceptivo-motora, por ejemplo: a nivel del aprendizaje del lenguaje, su articulación y su lectoescritura.
- 3) Los ambientales hacen referencia al lugar donde interactúa el sujeto, las posibilidades reales que le brinda el medio, la cantidad, calidad, frecuencia y redundancia de los estímulos que constituyen su campo de aprendizaje habitual. A pesar de que este factor se relaciona más con los problemas escolares, es determinante, ya que permite comprender la coincidencia, del problema del aprendizaje, con su ideología y los valores vigentes en el grupo.

Es necesario diseñar y desarrollar las clases, pensando en los alumnos para que se despierte en ellos, su atención, curiosidad, interés, creatividad; para que confronten su conocimiento previo con el de la escuela, y propiciar así, un aprendizaje significativo y más sólido.

Moreira (2000), señala que en la teoría de Ausubel la idea fundamental es el aprendizaje significativo, el cual lo define como: *“un proceso a través del cual una misma información se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva, con un aspecto relevante de la estructura cognitiva del individuo”*. Esto quiere decir, que el aprendizaje no es un proceso fragmentado, puesto que los conocimientos previos de un individuo sirven para unir o anclar el conocimiento nuevo; esto implica que los sujetos aprendan y sepan actuar con un propósito, y dentro de ello, encuentren un sentido y utilidad a lo que hacen.

Si se quiere lograr un aprendizaje significativo en los alumnos, es preciso guiarlos para que sean capaces de analizar, asimilar, comprender y relacionar lo que ya

saben con lo que van aprendiendo, con esto tendrían las herramientas necesarias para resolver problemas tanto en su vida cotidiana, como en la escuela.

### *2.1. La comunicación en la relación educativa.*

Dentro del salón de clases, es necesario que se establezca una comunicación entre los alumnos y el profesor para facilitar los procesos enseñanza y aprendizaje. Para lograrlo, es necesario que se cuenten con recursos que permitan ilustrar algunos temas de estudio; que ayuden a la comprensión de un mensaje, que acerquen al alumno lo más posible a la realidad y que despierten el interés por los temas (Ogalde, 1997).

Comunicar un tema o idea, no resulta tarea fácil, ya que cada uno de los alumnos que integran un grupo presentan un conjunto distinto de variables. Los alumnos cuentan con sus propias experiencias conocimientos previos, y ciertos propósitos; por lo que es muy probable que interpreten de diferente manera una actividad o experiencia educativa; pues a pesar de que comparten algunas características entre sí, cada uno de ellos, se encargan de crear su propio mundo.

Sabemos que los alumnos necesitan y desean conocer más cosas. Los profesores debemos estar informados sobre los medios didácticos que existen, y de sus aplicaciones en el proceso de aprendizaje. Tenemos que recordar y fomentar en los jóvenes el uso de todos sus sentidos para que aprendan, es decir, que degusten, palpén, huelan, vean y escuchen. Y a través de las experiencias proporcionadas por los profesores, ayudarán a que los muchachos se sientan seguros a pasar de un tema que conocen a otro desconocido, y poco a poco sean capaces de percibir, interpretar y asimilar hechos, conceptos, ideas y habilidades.

Ogalde (1997), define la comunicación social como: *“proceso mediante el cual, un emisor envía un mensaje a un receptor con una intención bien definida y esperando una respuesta a su petición”*. A través del tiempo, los elementos que intervienen en el

proceso de comunicación han evolucionado, y se representan de la siguiente manera:

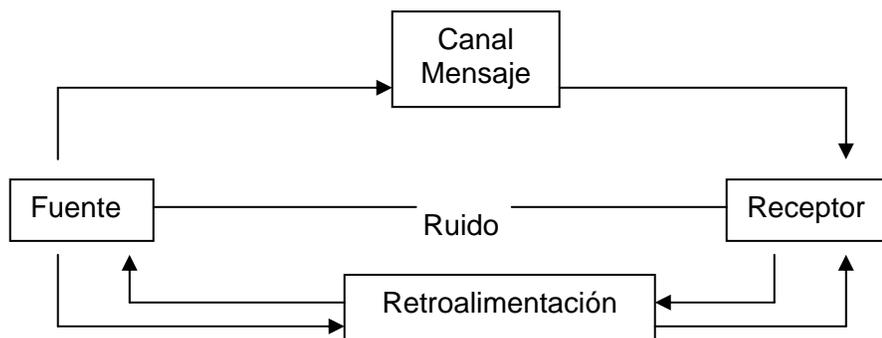


Fig. 1 Modelo básico de comunicación. (Ogalde, 1997)

Donde:

Fuente: representa a la persona o personas que originan el mensaje.

Mensaje: es la comunicación que la fuente está enviando.

Canal: medio por el que se envía la comunicación. Incluye palabras dichas y escritas, gestos, expresiones faciales.

Receptor: persona o personas a quienes se envía el mensaje.

Retroalimentación: proceso doble, ya que es la respuesta que el receptor facilita a la fuente y la respuesta que la fuente devuelve al receptor.

En el sistema escolarizado, al analizar las características internas de los procesos de comunicación, se toma como punto de partida a los participantes o integrantes de dicho sistema, siendo estos: la escuela, maestros, alumnos y los materiales (donde se incluyen los planes y programas de estudio, equipos de apoyo, entre otros), así como las relaciones básicas que se llegan a establecer entre ellos: maestro y alumno, alumno y alumno, escuela y maestro, escuela y alumno, maestro y maestro, maestro, contenido y alumno, e incluso maestro, padre de familia y alumno (Meléndez, 1984).

Una de las relaciones más significativas, que se generan en los procesos educativos en México, es la relación entre maestro y alumno. Esta relación es de tipo interpersonal, el maestro asume la función de emisor vocero de manera natural. De igual forma, la institución escolar también actúa como emisor vocero de un sistema mayor (en este caso el Estado como emisor real), que determina

con sustento en los planes y programas de estudio (ajustados a políticas educativas globales), los contenidos de los mensajes que los maestros tienen que transmitir a los alumnos. Al final, éstos mensajes no están determinados sólo por la institución educativa, sino también por el maestro ya que influye sobre ellos de acuerdo a la manera e intencionalidad particular; además, la relación que se establece entre el alumno y el maestro, no está determinada solamente por la función que realiza el profesor, sino también, por los medios y procedimientos que éste utiliza para enviar los mensajes (Meléndez, 1984).

### 3. MODELOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO.

El sistema educativo de nuestro país, se encuentra estructurado por niveles y modalidades educativas, que son las siguientes:

- a) La educación básica está conformada por la educación preescolar, primaria y secundaria. La edad para cursarla es entre los 5 y 15 años. Se caracteriza por ser obligatoria, con duración de diez años: uno de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria.
  
- b) La educación media superior. Se conoce como bachillerato, la edad para estudiar es entre los 15 y 18 años; con duración de tres años. Se agrupa en tres categorías: el bachillerato general o propedéutico, que tienen como finalidad contribuir a la formación general para aquellos que se preparan para continuar con estudios superiores; la educación profesional técnica del nivel medio superior, por medio de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y del Colegio Nacional de educación Profesional Técnica (CONALEP), que contribuye a formar técnicos medios especializados para ingresar al mercado laboral; y el bachillerato tecnológico bivalente, quien ofrece al mismo tiempo una preparación técnica y la que se requiere para acceder a la educación superior.
  
- c) La educación superior se realiza una vez concluidos los estudios de bachillerato o de estudios equivalentes en escuelas universitarias, tecnológicas y de educación normal, se puede dar a través de: la licenciatura, de opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura y, estudios de posgrado; en esta última se incluyen estudios de especialidad, maestría y doctorado. La licenciatura requiere de cuatro a seis años; las especialidades un año, excepto las especialidades médicas; las maestrías, dos años después de la licenciatura, y los estudios de posgrado se dan dos o tres años después de la maestría, o cuatro o cinco años después de la licenciatura.

En su libro *“La educación media superior en México. Una invitación a la reflexión”*, Castañón y Seco (2000), señalan que en sus inicios, la educación media superior en México, recibió gran influencia en el siglo XVI de la cultura española y, en el siglo XVIII de Francia.

Con la influencia española, se crearon los Colegios (entre ellos el de San Ildefonso, que fue el antecedente de la Escuela Nacional Preparatoria), cuyo método de enseñanza era el vínculo entre los estudios universitarios y los estudios elementales. Debido a su crecimiento en el siglo XVII, se hace mención por primera vez, al ciclo de bachillerato como requisito para continuar con estudios de Teología (Castañón y Seco, 2000).

El bachillerato propedéutico, se realiza en universidades públicas y privadas, en el Colegio de Bachilleres y en escuelas particulares. El bachillerato que ofrece la UNAM es propedéutico, es decir, prepara a los jóvenes con los conocimientos necesarios, para continuar sus estudios a nivel superior. La Escuela Nacional Preparatoria (ENP), es una de las dos modalidades para cursar los estudios a nivel Medio Superior (o bachillerato), la otra modalidad es el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Ambas instituciones, pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual ofrece además, estudios a nivel Superior como Licenciaturas y Posgrados (Maestrías y Doctorados).

### *3.1. CARACTERÍSTICAS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES (CCH).*

La misión que persigue esta institución es que una vez concluidos los estudios de bachillerato, los alumnos sean capaces de obtener, jerarquizar y validar información, a través de instrumentos clásicos y tecnologías actuales y resolver con ella problemas nuevos. Dotar de valores y actitudes éticas sólidas y personalmente fundadas; con sensibilidad e intereses variados en las

manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas; que sean capaces de tomar decisiones, que ejerzan liderazgo con responsabilidad y honradez e incorporarse al trabajo con creatividad, ser ciudadanos habituados al respeto, diálogo y solidarios en la solución de problemas sociales y ambientales.

Las orientaciones del quehacer educativo, para los alumnos del CCH, se sintetizan en los siguientes puntos:

- Aprender a Aprender. Será capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia, es decir, se apropiará de una autonomía congruente a su edad y por ende, relativa.
- Aprender a Hacer. Desarrollará habilidades que le permitirán poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos y elementos de métodos diversos y, en consecuencia, determina enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase (aprende haciendo).
- Aprender a Ser. Además de los conocimientos científicos e intelectuales, desarrollará valores humanos, particularmente cívicos y de sensibilidad ética.
- Alumno crítico. Será capaz de analizar y valorar los conocimientos que adquiera, de forma tal los afirme, cuestione, o bien, proponga otros diferentes.

El Bachillerato del CCH se concibió con la finalidad de que los alumnos obtengan una cultura básica, lo cual, implica la solución de dos problemas: el de la selección de los contenidos esenciales de la enseñanza -que en el Colegio ha estado ligado al reconocimiento de las cuatro áreas del conocimiento humano-, y el de las relaciones que guardan las diferentes aproximaciones a una sola realidad; es decir, la relación interdisciplinaria (Plan de Estudios Actualizado, 1996).

### *3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.*

Durante el gobierno del Presidente Benito Juárez y con la creación de la Constitución de 1857, se demandaba un modelo educativo que formara el prototipo del ciudadano y profesional que respondiera a los requerimientos sociales, políticos y culturales de la época, para construir un país independiente. (Plan de Desarrollo 2002-2006 de la ENP).

A finales de 1867, el maestro Gabino Barrera, a través de un decreto del Presidente Benito Juárez, con base en un sistema educativo liberal y dentro de la corriente pedagógica del Positivismo, que anteponía la razón y el método científico a la educación Escolástica, fundó la Escuela Preparatoria, el 2 de diciembre de ese mismo año.

En 1910 Justo Sierra, consideró a la Escuela Nacional Preparatoria, uno de los cimientos y parte fundamental de la Universidad Nacional, como respuesta a los retos educativos a los que se enfrentaría el país, en los inicios del siglo XX.

La misión de la ENP es la de educar mujeres y hombres para que obtengan una formación integral que les permita contar con:

- Una amplia cultura.
- Los conocimientos sólidos y necesarios para cursar con éxito estudios superiores.
- Una mentalidad analítica, dinámica y crítica que les permita ser conscientes de su realidad y comprometidos con la sociedad.
- La capacidad de obtener por sí mismos nuevos conocimientos, destrezas y habilidades, que les posibilite enfrentar los retos de la vida de manera positiva y responsable.

También es parte inherente de la misión de la ENP, realizar investigación educativa para desarrollar y aplicar nuevos métodos y técnicas avanzadas de

enseñanza, que eleven la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Plan de Desarrollo 2002-2006, de la ENP).

La misión de estas dos modalidades educativas del nivel Medio Superior (CCH y ENP), es considerar al alumno, como un adolescente que requiere un aprendizaje integral en donde involucren, además de los temas del programa de estudios, nuevas estrategias que le permitan participar y resolver situaciones problemáticas que se presente en su medio; para lo cual, se debe tomar en cuenta su edad. Por lo tanto, es importante incluir los dos apartados siguientes: adolescente y motivación, ya que nos permitirán comprender y entender a nuestros alumnos y diseñar actividades que sean atractivas para ellos.

#### 4. ADOLESCENTE.

Los alumnos que cursan el bachillerato de la UNAM, tienen una edad de entre 15 y 19 años, y es precisamente durante este periodo donde se presentan una serie de características y cambios que resultan difíciles de guiar, motivo por el cual, es importante que se delimiten los conceptos de ¿qué es la adolescencia?, así como las características principales de esta etapa. Este conocimiento redundará en una mejor interacción –comprensión- entre alumno y maestro y entre alumno, contenido y maestro.

Se sabe que durante el transcurso de la vida, el ser humano atraviesa por una serie de cambios que, tienen que ver con el crecimiento y la madurez del mismo. Dentro de estos cambios, los más importantes se encuentran durante la adolescencia; resultando difíciles de comprender y atender, tanto para los jóvenes como para los padres y maestros (Aberasturi y Knobel, 1988).

Literalmente adolescencia (del latín, *ad*: significa a, hacia y, *olescere*: es la forma incoativa de *olere*: significa crecer), se refiere a la condición o el proceso de crecimiento. Generalmente comprende desde los 12 a 21 años de edad en mujeres; y de los 14 a 25 años de edad en hombres (Conger, 1996).

Carretero (1995) comenta que es necesario establecer la diferencia entre dos términos que llegan a confundirse: *pubertad* y *adolescencia*. Se dice que la *pubertad* es una “serie de cambios físicos en el organismo humano y cuyo producto final es, la maduración de los órganos sexuales y con ello la capacidad de reproducirse y relacionarse sexualmente”. La *adolescencia* consiste en “la etapa de desarrollo del ser humano que sigue a la pubertad y en la que se producen una serie de cambios físicos y psicológicos”.

Esta etapa es complicada para los jóvenes, ya que cambian su función, sus desafíos y responsabilidades en el entorno social y además los tiene que superar,

para acceder al mundo de los adultos, puesto que como menciona Carretero (1995), la adolescencia es una etapa límite entre la infancia y la vida adulta.

Durante el desarrollo de la adolescencia como es el caso de los jóvenes que cursan el nivel medio superior, intervienen los siguientes factores, que hay que tener en cuenta para conocer a nuestros alumnos:

- a) Biológico.- son aquellos que se presentan durante el paso de la niñez a púberes; se conocen como los caracteres sexuales secundarios.
- b) Social.- se refiere a que el centro de atención ya no es la casa, sino la escuela; ya que es ahí, precisamente, donde se presentan los cambios biológicos.
- c) Ecológico.- se relaciona con todo el ámbito que lo rodea, tales como el proceso de globalización, el Internet, la influencia de los grupos musicales, para “copiar” su vestimenta o comportamiento.
- d) Cultural.- se presenta a través de diversas etapas (existe una diversidad cultural), ya que los jóvenes, viven en diversos lugares del D. F. o de la Zona Metropolitana.
- e) Psicológico.- se refiere a los aspectos internos, cómo piensa, cuáles son sus valores (cognitivo, afectivo y Actitudinal).

Lo anterior es necesario, y se tiene que combinar con la propuesta de Piaget (en: Rice, 1999), en cuanto al desarrollo cognitivo en la adolescencia, la cual presenta las siguientes etapas, siendo primordial, para llevar a cabo óptimos procesos de enseñanza y de aprendizaje:

- 1) *Etapas sensoriomotora*.- se presenta desde el nacimiento hasta los 2 años. En esta etapa, el niño siente curiosidad por actividades motoras sencillas, como por ejemplo: coger objetos. A través de sus cinco sentidos, se da el

contacto con los objetos que se encuentran a su alrededor. En esta etapa se lleva a cabo la conquista del objeto.

- 2) *Etapa preoperacional*.- abarca desde los 2 a los 7 años de edad. Hay un razonamiento (transductivo, inductivo y deductivo). Se da la conquista del símbolo.
- 3) *Etapa de operaciones concretas*.- se da de los 7 a los 11 ó 12 años de edad. En esta etapa, los niños presentan un razonamiento lógico. Tienen una clasificación jerárquica. Realizan relaciones de inclusión.
- 4) *Etapa de operaciones formales*.- inicia durante la adolescencia temprana; a su vez, se subdivide en dos etapas:
  - a) Existen descubrimientos concretos y demostraciones esporádicas. Se denomina como pensamiento operatorio formal emergente. Todavía no son capaces de realizar demostraciones constantes y rigurosas. Se presenta desde los 11 ó 12 años hasta los 14 ó 15 años.
  - b) Existe una modificación, sistematización, formalización de procesos del pensamiento. El joven es capaz de llevar a cabo demostraciones sistemáticas ante cualquier situación. Se presenta a los 14 ó 15 años en adelante.

Rice (1999) propuso una etapa más, para complementar los estudios de Piaget, y esa etapa es:

- 5) *Detección de problemas*.- los jóvenes tienen un pensamiento creativo; presentan una visualización de las preguntas.

## 5. MOTIVACIÓN.

Cuando se realiza una determinada actividad, ya sea en el centro de trabajo, en la escuela, o bien, en la vida cotidiana; existe “algo” que mueve para llevarla a cabo. Ese “algo” que permite ejecutar ciertas tareas, es la motivación. La palabra motivación deriva del verbo latino *movere*, que significa: “moverse”, “poner en movimiento” o “estar listo para la acción” (Díaz-Barriga y Hernández, 2000).

Uno de los factores primordiales para el éxito o fracaso en cualquiera de las actividades de aprendizaje dentro del ámbito escolar, es precisamente la motivación. Diversos autores han definido la motivación, entre los cuales se encuentran los siguientes: Contreras y Del Bosque (2004:47), la definen como: *“un estado interno que nos activa y nos permite mantener una conducta relacionada estrechamente con los intereses y las metas que nos proponemos a lo largo de nuestra vida”*.

Valle y colaboradores (2002), consideran a la motivación como: *“un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta”*. Y analizan la motivación académica a partir del estudio de sus tres componentes:

- a) De Valor.- se refiere a las razones y metas, es decir, por qué motivo o con qué intención se realiza una determinada tarea.
- b) De Expectativa.- son las percepciones y creencias que cada individuo tiene para sentirse capaz de ejecutar dicha tarea.
- c) Afectivo.- son las reacciones, es decir, aquello que le da sentido y significado cuando se lleva a cabo una determinada acción.

Huertas (1997), establece que la motivación es: *“un conjunto de patrones de acción que activan al individuo hacia determinadas metas, con su carga emocional, que se instauran en la propia cultura personal del sujeto, después de un complicado proceso de interiorización de los patrones que ve y experimenta de otros agentes culturales, como por ejemplo el maestro”*.

De Morán y colaboradores (1995), indican que la motivación es: “*una condición del organismo, cuya energía origina determinadas conductas, relacionadas con el ambiente para alcanzar un fin significativo*”.

Si se analizan las definiciones anteriores y se ubican dentro del contexto de la educación media superior, se puede observar que todas ellas de una u otra forma, hablan sobre lo que impulsa a conseguir una determinada tarea. Es importante saber qué es la motivación, ya que como se dijo anteriormente, es un factor principal para obtener éxito dentro de las actividades escolares.

Se han distinguido dos tipos de motivaciones: a) *intrínseca*.- se refiere a los intereses personales y ejercer las capacidades propias, de buscar y conquistar desafíos, donde el sujeto no necesita de castigos o incentivos para efectuar las actividades, ya que por sí misma, la actividad es una recompensa y, b) *extrínseca*.- esta se relaciona con el interés que despierta el beneficio o la recompensa externa que se obtendrá al llevar a cabo una tarea, que en el caso de la escuela, es el lograr una buena calificación, eludir un regaño de los padres, conseguir dinero a cambio, o quedar bien con el profesor (Díaz-Barriga y Hernández, 2000).

Díaz-Barriga y Hernández (*op. cit.*), mencionan que los aspectos motivacionales han sido abordados desde diferentes teorías psicológicas: *conductismo*, *humanismo* y *cognoscitivismo*; que además son las que más han repercutido en el entorno educativo. Para los *conductistas* la motivación tiene que ver con estímulos externos y reforzamiento, ya sea por medio de premios y castigos, aquí se llega a fomentar una motivación extrínseca. Desde el punto de vista *humanista*, el eje central es la persona como tal, saber sus necesidades de libertad, autoestima, el sentido de competencia, su autodeterminación; es decir, se pretende buscar la autorrealización personal; se fomenta una motivación intrínseca. El enfoque *cognoscitivista* explica a la motivación a partir de la investigación activa del significado, sentido y satisfacción de lo que se hace; es decir, las personas se

guían fuertemente por las metas que establecen, por sus representaciones internas, creencias, atribuciones y expectativas; y al igual que en el enfoque humanista, se fomenta una motivación intrínseca.

El papel del docente es entonces, el de estimular, de crear motivos de aprendizaje y comportamiento en los alumnos, los cuales se puedan aplicar de forma voluntaria en las actividades que se realicen dentro del salón de clases; en donde se aprecie el fin y significado de cada una de las tareas escolares. Con esta actitud se logrará que los estudiantes tengan un verdadero gusto por lo que hacen y que comprendan su utilidad personal y social.

Es necesario que tanto el maestro como los alumnos, entiendan que al utilizar la motivación dentro del aula, existe una interdependencia entre los siguientes factores:

- a) Las características y demandas de la tarea o actividad escolar.
- b) Las metas o propósitos que se establecen para la actividad.
- c) El fin que se busca al realizar la actividad.

A partir de estos factores, se señalan tres propósitos que persigue la motivación escolar:

- 1) Despertar el interés en el alumno y dirigir su función.
- 2) Estimular el deseo de aprender que lleva al esfuerzo y a la constancia.
- 3) Dirigir estos intereses y esfuerzos para lograr fines apropiados y realizar propósitos definidos (Díaz-Barriga y Hernández *op. cit.*).

Si el maestro esta conciente que a través de la motivación se logra un aprendizaje significativo, el papel de la motivación tiene pues relación con la necesidad de desarrollar en los alumnos el interés y el esfuerzo indispensables para las actividades escolares; por lo que la tarea del profesor será la de dar la dirección y

guía necesarias en cada una de las situaciones que se presenten en el salón de clases (Díaz-Barriga y Hernández *op. cit.*).

Cano (1995), señala que para que el proceso de aprendizaje sea efectivo, depende de:

- Los conocimientos del profesor y su habilidad para transmitirlos (capacidad informativa).
- De la habilidad del profesor para lograr que los alumnos se percaten de sus aptitudes, puedan cambiar sus deficiencias y superen sus prejuicios (capacidad formativa).
- De la motivación que los estudiantes tengan para adquirir nuevos conocimientos y aprender nuevas formas de pensamiento.

Además menciona que un buen profesor debe poseer los conocimientos y/o la experiencia necesaria en la materia y un método didáctico efectivo capaz de mantener la motivación de los alumnos.

La enseñanza de la biología tiene que ser un proceso informativo, y sobre todo, formativo de las actitudes e intereses del estudiante, donde se permita que él mismo pueda encontrar las respuestas a través de sus propios medios (Cano *op. cit.*).

Para lograr el aprendizaje Cano, propone las siguientes reglas básicas a seguir:

1. Mantener la motivación de los estudiantes.
2. Hablar solo de lo que se tiene conocimiento.
3. Verificar que lo que se enseña está siendo entendido.
4. Variar las fuentes de adquisición del conocimiento.
5. Fomentar el espíritu analítico y crítico de la ciencia.

La motivación se llega a perder cuando los jóvenes tienen preconcepciones de que existen ciertas materias que no representan utilidad en su vida futura, y por lo tanto, la acreditación se convierte en su motivación (Cano *op. cit.*).

Con base en lo anterior, Cano propone las siguientes sugerencias para que el maestro logre motivar a los alumnos, dentro del salón de clases:

- a) Dar el curso con entusiasmo, remarcando la importancia de la asignatura que se imparte.
- b) Señalar la relación de la materia, con las demás ramas de la Biología.
- c) Enfatizar la importancia de la materia con los demás quehaceres de la Biología, así como de su aplicación práctica.
- d) Permitir y estimular la participación de todos y cada uno de los alumnos del grupo.

Para evaluar la motivación en los alumnos, no es necesario otorgar una calificación, sino más bien, observar su participación en el aula, su asistencia y puntualidad; ya que si la clase logra captar su atención, los jóvenes asisten con entusiasmo y participan dentro de ella. Además, el profesor debe tener la habilidad para hablar claro y en voz alta, dirigirse a los estudiantes y plantearles preguntas para que relacionen lo que va aprendiendo con lo que ya saben (a través de sus propias experiencias, o bien, de sus conocimientos); proporcionando ejemplos para reforzar lo visto durante las sesiones (Cano *op. cit.*).

Lomelí (1991), menciona que dentro de la enseñanza de la Biología, se fomenta la formación de actitudes y normas. Estas pueden ser actitudes científicas, críticas hacia el medio que lo rodea.

A este respecto Ríos y Alarcón (2006), definen una actitud como: “*la disposición y forma de proceder, pensar o sentir en distintas situaciones*”. Indican que las actitudes pueden modificarse con la experiencia; existen actitudes positivas y negativas. Las actitudes positivas ayudan a salir adelante ante un problema. Las

actitudes negativas, no permiten encontrar una solución, sólo se ve el lado dañino de una situación o de alguna persona.

De Morán y col. (1995), realizaron un trabajo sobre la motivación a la química, que bien puede aplicarse cualquier otra asignatura. Señalan que cuando se observan actitudes desfavorables en alguna asignatura, puede deberse a ciertos factores, tales como:

- La brecha entre la madurez mental del alumno y el nivel de abstracción que demanda una disciplina.- provoca que el alumno la sienta aburrida, poco atractiva o difícil.
- Algunos profesores, no están preparados para llevar a cabo su difícil tarea, ya que carecen de formación en el aspecto pedagógico y didáctico. Debido a esto, transmiten una idea diferente de lo que en realidad es la asignatura.

La actitud que se tenga para determinada asignatura, es vital ya que permitirá estar motivado para alcanzar su aprendizaje; es decir, la actitud es un factor principal de la motivación. Las actitudes para Gagné (1975:67), son: *“estados internos adquiridos, que ejercen influencias sobre la elección de la acción personal hacia cosas, personas o acontecimientos”*.

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Al realizar un trabajo de investigación educativa se pueden emplear métodos cualitativos, como los etnográficos. González (2004) menciona que la expresión *investigación cualitativa*, se utiliza para hacer referencia a varias formas y modalidades de investigación social. Entre las razones que ofrecen argumentos a favor de los estudios cualitativos en la investigación social, se encuentran las siguientes:

- a) Insuficiencia del Método Experimental.- ya que no existe un experimento como tal, que pueda reflejar la realidad social en toda su complejidad.
- b) El cuestionamiento al concepto tradicional de ciencia y la emergencia de otros modos de conocimiento.- ya que la ciencia, no es la única fuente de conocimiento, existiendo otras formas de conocer conocimiento.
- c) El reconocimiento de la dimensión subjetiva de los fenómenos sociales.- ya que se acepta, asume y reivindica el carácter subjetivo de la investigación.
- d) El aporte de las ciencias humanas (como la Antropología, Etnología y Sociolingüística), sobre todo la noción de “teoría fundamentada”- ya que se obtienen datos al responder preguntas no sólo de qué, el cómo y el por qué de las situaciones humanas, sino sobre el sentido y significado de las situaciones sociales, donde los seres humanos son vistos como personas y no como simples objetos inanimados; haciendo énfasis sobre *quiénes son* y no sobre *cuántos son*. Esto último es muy importante, ya que marca la diferencia que existe entre una investigación cualitativa con una investigación cuantitativa (González, 2004).

Las medidas que siguieron los etnometodólogos para conocer lo que ocurría en las interacciones entre las personas, es decir, en la realidad social, fueron las siguientes:

- a) Adoptaron las técnicas utilizadas por la etnografía (que es la ciencia encargada de estudiar, describir y clasificar las razas o pueblos) para estudiar las sociedades ágrafas (que son aquellas que no contaban con medios de escritura), al estudio de pequeñas comunidades, que estaban delimitadas dentro de sociedades complejas (como los hospitales, escuelas, parques públicos, cárceles), y
  
- b) Desarrollaron la “experimentación etnometodológica”, por medio de la cual, irrumpían en situaciones de la vida cotidiana rompiendo las “reglas de juego” (o lineamientos a seguir dentro de una comunidad), para desconcertar a los integrantes, y poder aclarar (a través de ese desconcierto y de la interacción desorganizada) cómo se construye y mantienen las reglas de juego y las estructuras significativas en las situaciones normales (Antología Práctica Docente I, 2004).

La investigación y el análisis de datos, en el presente trabajo, son cuantitativos y cualitativos, por lo tanto, para obtener datos a través de este tipo de investigación, se pueden realizar: observaciones, entrevistas, cuestionarios o encuestas de acuerdo a los objetivos de estudio.

La intención del presente trabajo, es emplear a los Protozoos como una herramienta didáctica en la EMS, teniendo como escenarios el CCH Plantel Azcapotzalco, turno matutino y la ENP Plantel No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera”, turno vespertino. Los participantes fueron cuatro profesores del CCH y cinco profesores de la ENP, 131 alumnos del CCH y 177 alumnos de la ENP; se seleccionaron a los profesores del CCH ya que ahí realicé la Práctica Docente III (PD III), y con respecto a los profesores de la ENP por que ahí es mi centro de trabajo. Las características de los participantes es que son profesores que imparten la asignatura de Biología, y los alumnos son adolescentes que cursan dicha materia (ver tabla A de la página y tabla B de la página sobre las características de alumnos y profesores, respectivamente).

El instrumento que se aplicó fue un cuestionario de ocho preguntas para los alumnos, y otro de diez preguntas para los profesores; algunos ejemplos de preguntas son las siguientes:

- Para alumnos: ¿Crees que el estudiar la diversidad de los Protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana? Sí, porque; No, porque.
- Para profesores: ¿Qué habilidades requieren los alumnos para el tema de la “Diversidad de Protozoos de ambientes dulceacuícolas”?

El análisis de resultados se realizará a través de elaborar gráficas de pastel para cada una de las preguntas, del cuestionario de los alumnos, de manera general para los que cursan el bachillerato por semestres, como para aquellos que lo realizan por año. Se procederá a comparar los resultados obtenidos entre los alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco con los resultados de los alumnos de Biología IV de la ENP No. 4; se hará lo mismo con los resultados de los alumnos de quinto semestre del CCH con los resultados de los alumnos de Biología V de la ENP. Con respecto a los resultados de los profesores, se elaborarán gráficas de barras para las preguntas: 2, 3, 4, 5, 9 y 10; para las preguntas: 1, 6, 7 y 8 se señalarán las respuestas que cada uno de los profesores respondió.

En el siguiente capítulo, se muestran los resultados que se obtuvieron al respecto.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS.

En la siguiente tabla se concentran los datos de los alumnos del CCH – Azcapotzalco y de los alumnos de la ENP No. 4, a quienes se les aplicó el cuestionario.

Grupo	CCCH Biología I	CCH Biología III	ENP Biología IV	ENP Biología V	Edad promedio (años)	Mujeres	Hombres
1	X				16	12	12
2		X			17	14	8
3	X				16	15	4
4		X			17	15	6
5		X			17	16	8
6		X			17	17	5
7			X		17	15	12
8				X	18	6	7
9				X	18	5	3
10			X		17	7	13
11			X		17	13	19
12			X		17	16	16
13				X	18	8	8
14			X		17	13	16

Tabla A. Características de los alumnos a quienes se les aplicó el cuestionario.

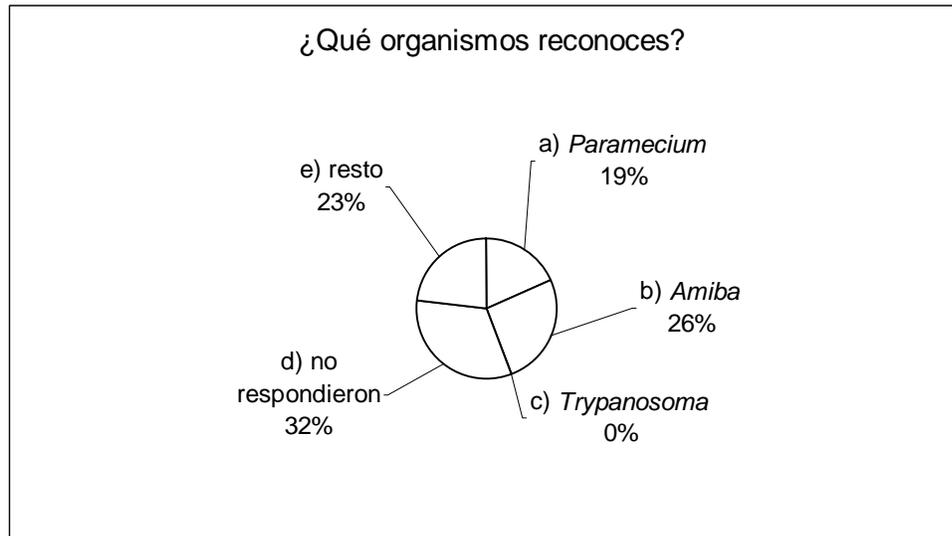
A continuación se aprecian las gráficas correspondientes a cada una de las respuestas de las ocho preguntas realizadas:

## 1. ALUMNOS DE TERCER SEMESTRE DEL CCH.

Es importante señalar que en las opciones de respuesta, agregué el inciso: No respondió, así como también el inciso: Resto, el cual hace referencia a las respuestas de más de dos opciones que los alumnos señalaron, como se observa a continuación:

1. ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?

- a) *Paramecium*
- b) *Amiba*
- c) *Trypanosoma*
- d) No respondieron\*
- e) Resto\*



GRÁFICA No. 1

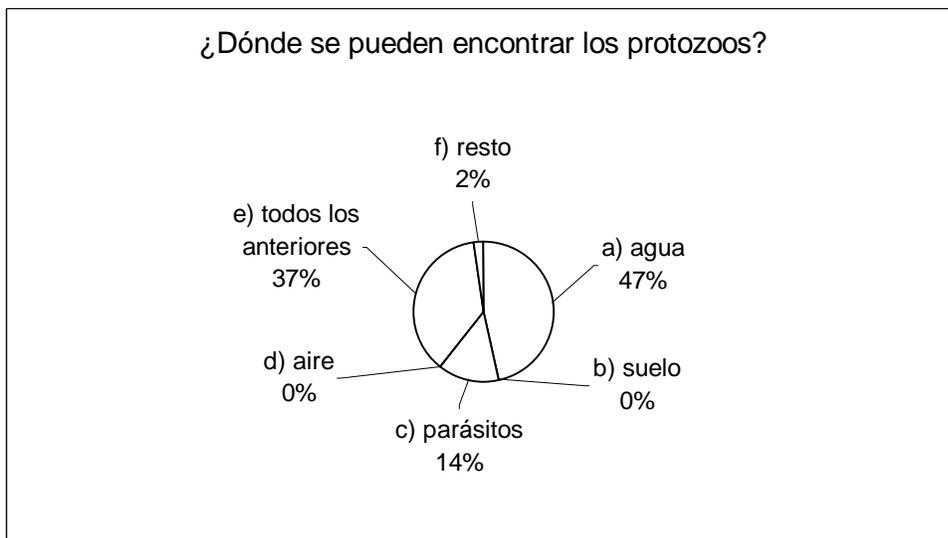
En la gráfica No. 1, se observa que el 32% de los alumnos encuestados, del CCH Azcapotzalco del tercer semestre, no respondieron la pregunta sobre los organismos que reconocen, el 26% de ellos reconocieron a la *Amiba*, el 23% reconocieron ya sea a los tres organismos o a dos de ellos, es decir, al *Paramecium* y la *Amiba* o bien, al *Paramecium* y *Trypanosoma*, de ahí que se agrupe la respuesta como el resto. El 19% de los alumnos respondió que reconocen al *Paramecium*; nadie reconoció al *Trypanosoma*.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

2. ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?

- a) Agua
- b) Suelo
- c) Parásitos
- d) Aire
- e) Todos los anteriores
- f) Resto\*



GRÁFICA No. 2

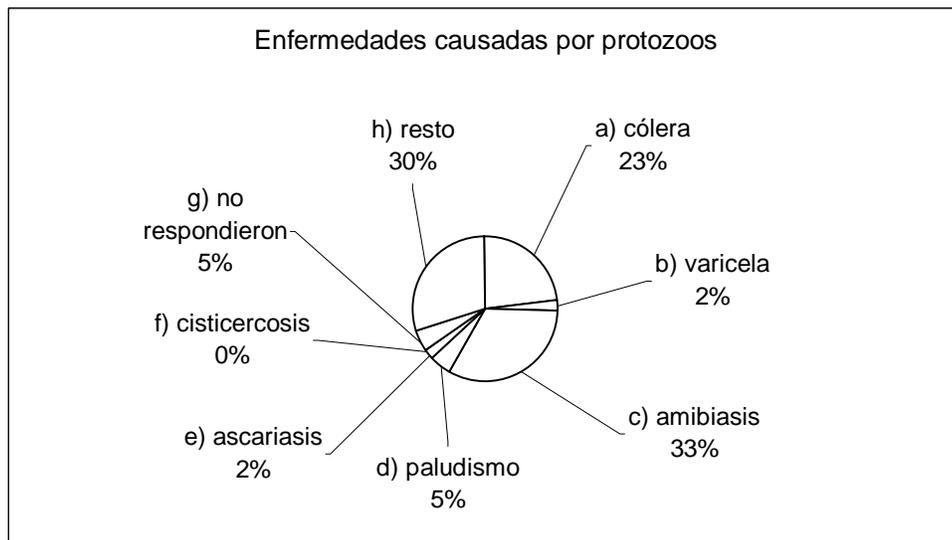
En la gráfica No. 2, se observa que el 47% de los alumnos de tercer semestre del CCH, indican que los protozoos se pueden encontrar en el agua; el 37% de ellos, mencionan que se encuentran en todos los anteriores (es decir, en agua, suelo, como parásitos y en el aire); el 14% dice que los protozoos se encuentran como parásitos; y el resto que es el 2%, señalaron dos o más opciones, es decir, los protozoos se pueden encontrar en agua y suelo, o bien, en aire, suelo y agua). Nadie respondió que los protozoos se encuentran en el suelo o en el aire.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

3. De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?

- a) Cólera
- b) Varicela
- c) Amibiasis
- d) Paludismo
- e) Ascariasis
- f) Cisticercosis
- g) No respondieron\*
- h) Resto\*



GRÁFICA No. 3

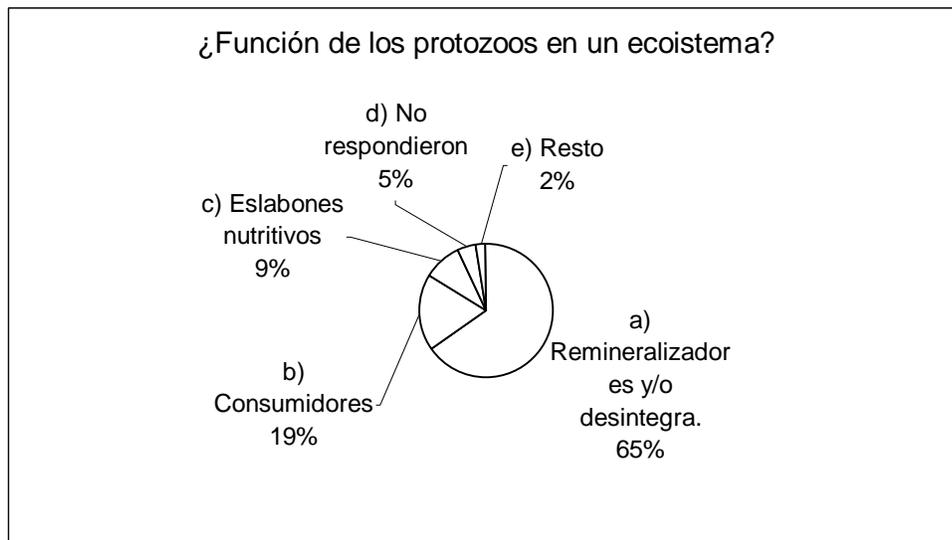
En la gráfica No. 3, se puede observar que el 33% de los alumnos encuestados, indican que la amibiasis es una enfermedad causada por protozoos; el 30% es el resto de alumnos quienes señalaron otras combinaciones de enfermedades causadas por protozoos (por ejemplo: amibiasis, cólera y cisticercosis, entre otras); el 23% menciona que el cólera es una enfermedad causada por los protozoos; un 5% apunta que el paludismo es causado por protozoos; y otro 5% no respondieron la pregunta; un 2% señala que la varicela es causada por protozoos, de igual forma para la Ascariasis (también con 2%). Nadie respondió que la cisticercosis sea una enfermedad provocada por los protozoos.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?

- a) Como remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias.
- b) Consumidores.
- c) Como eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.
- d) No respondieron\*
- e) Resto\*



GRÁFICA No. 4

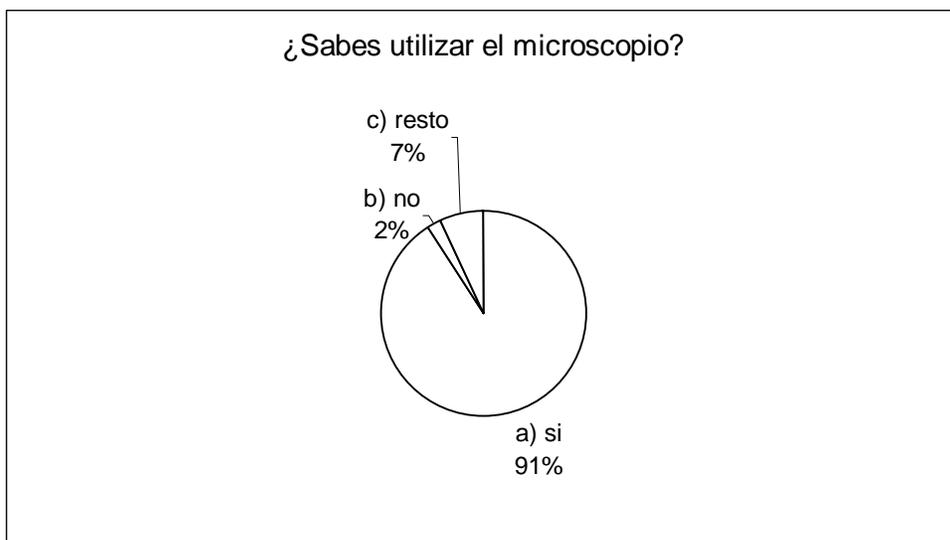
En la gráfica No. 4, se observa que el 65% de los alumnos de tercer semestre del CCH, dice que la función de los protozoos en un ecosistema es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias; el 19% de los alumnos, los consideran como consumidores; el 9% señalan que son eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos; un 5% no respondió a la pregunta y el resto, es decir, el 2% de los alumnos, señalaron más de dos opciones.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

5. ¿Sabes utilizar el microscopio?

- a) Si
- b) No
- c) Resto\*



GRÁFICA No. 5

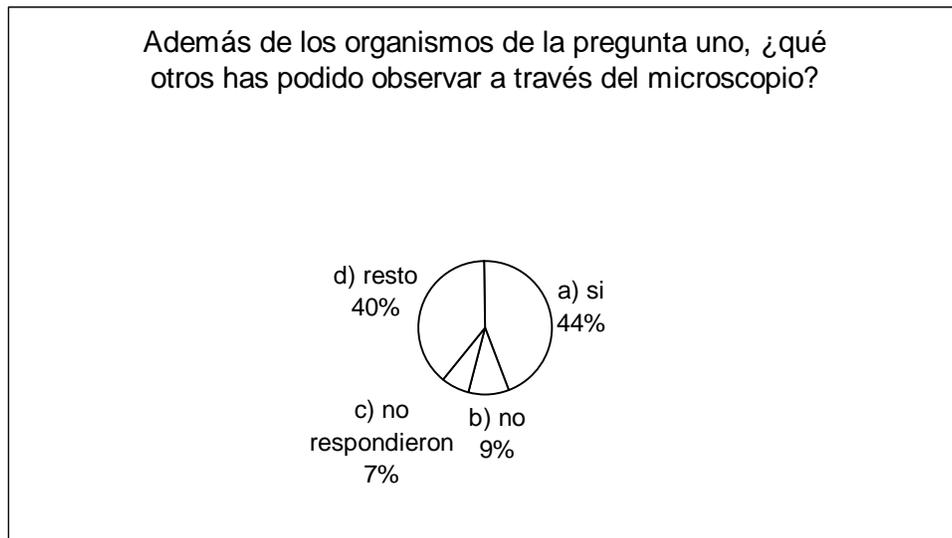
En la gráfica No. 5, se aprecia que el 91% de los alumnos de tercer semestre, indican que sí saben utilizar el microscopio; el 9% de ellos, señalan que no saben manipular el microscopio, y el 7% es el resto de alumnos que señalaron que saben utilizar el microscopio más o menos.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

6. Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?

- a) Si\*
- b) No\*
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 6

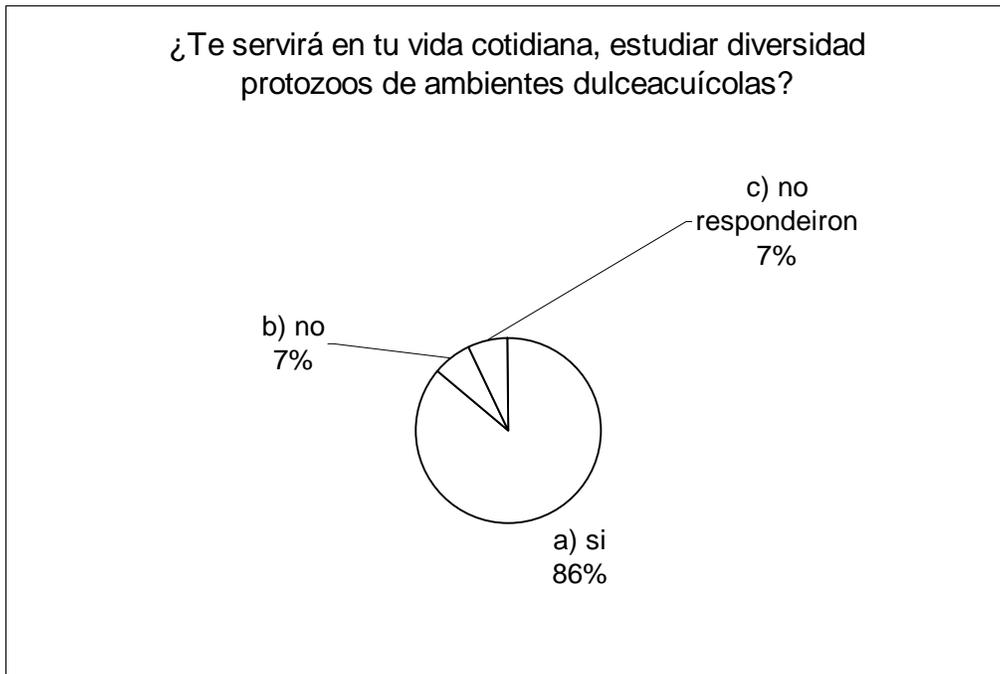
La gráfica No. 6, muestra que el 44% de los alumnos sí han observado otros organismos a través del microscopio, además de aquellos de la pregunta uno (*Paramecium*, *Amiba* y *Trypanosoma*); el 9% no han observado otros organismos. Un 7% no respondieron la pregunta; y el resto que es el 40% señalaron que sí, pero consideraron como organismos a los glóbulos rojos, espermatozoides o bien hojas de vegetales.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

7. ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?

- a) Si, porque
- b) No, porque
- c) No respondieron\*



GRÁFICA No. 7

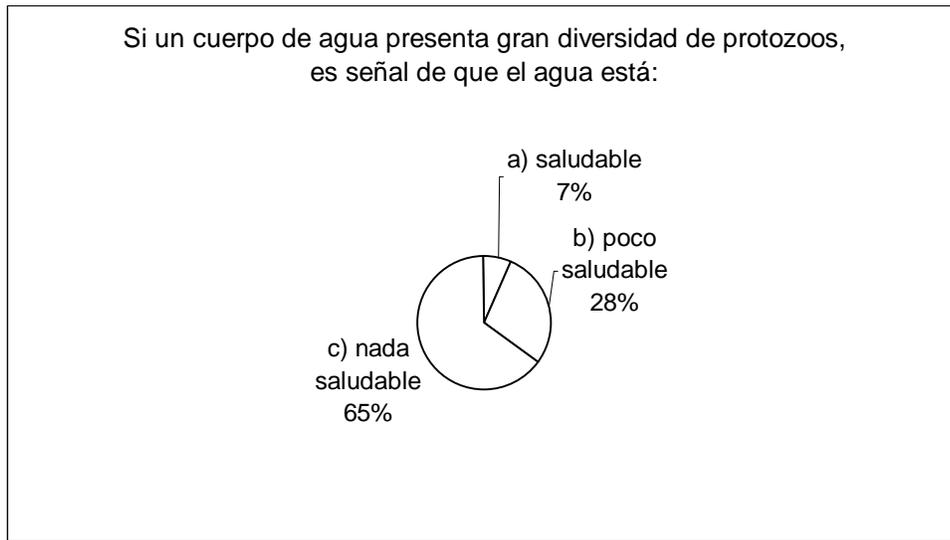
En la gráfica No. 7, se aprecia que el 86% de los alumnos, sí consideran que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, les sirva en su vida cotidiana, porque: son organismos que están presentes en su vida diaria, aprenderán cosas nuevas que no conocían, les ayudará a prevenir múltiples enfermedades; el 7% cree que no le ayudará en su vida cotidiana estudiar la diversidad de los protozoos, ya que señalan que no van a estudiar Biología, porque no creen que sea muy interesante; y el 7% restante no contestaron la pregunta.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

8. Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:

- a) Saludable
- b) Poco saludable
- c) Nada saludable



GRÁFICA No. 8

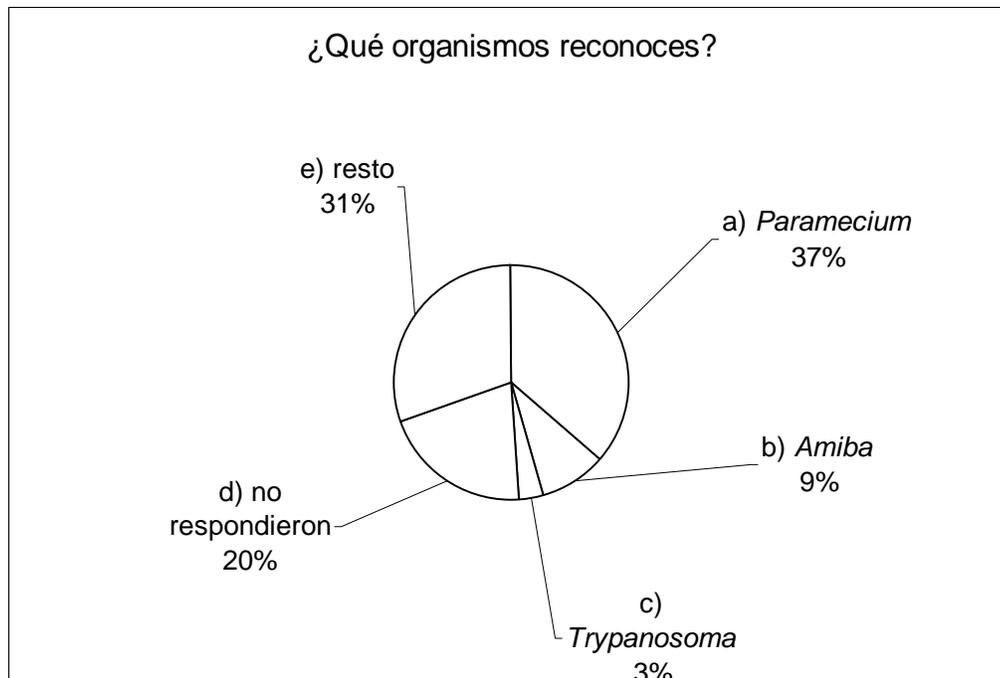
En la gráfica No. 8, se aprecia que el 65% de los alumnos señalan que si un cuerpo de agua presenta una gran diversidad de protozoos, quiere decir que el agua es nada saludable; el 28% considera que el agua es poco saludable, y el 7% que el agua es saludable.

## 2. ALUMNOS DE QUINTO SEMESTRE DEL CCH.

Se aplicó el mismo cuestionario a los alumnos de quinto semestre del CCH-Azcapotzalco, se obtuvieron los siguientes resultados.

1. ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?

- a) *Paramecium*
- b) *Amiba*
- c) *Trypanosoma*
- d) No respondieron\*
- e) Resto\*



GRÁFICA No. 9

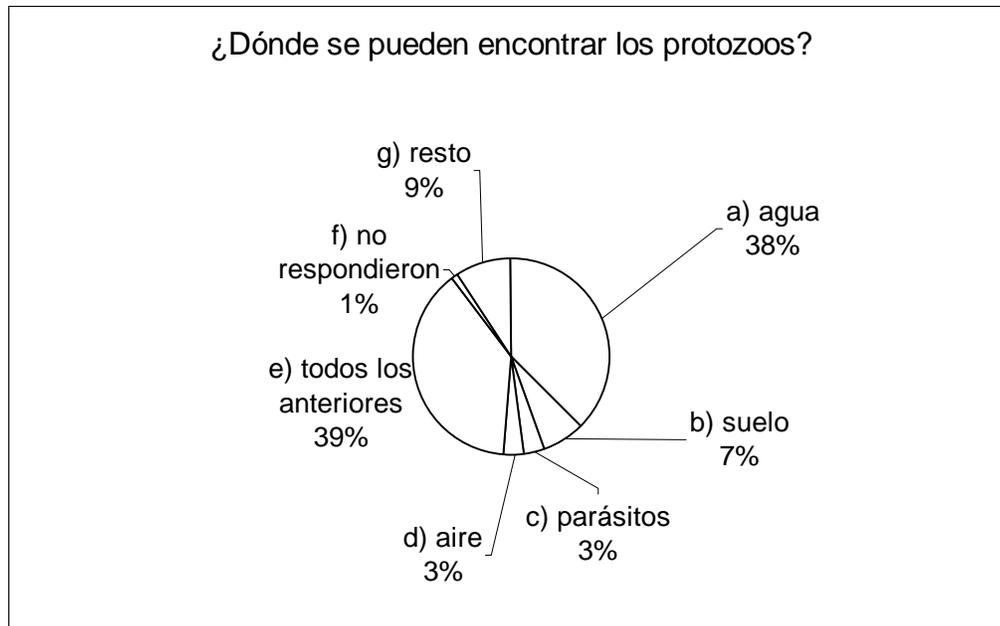
En la gráfica No. 9 se observa que el 37% de los alumnos del quinto semestre del CCH Azcapotzalco, reconocen al *Paramecium*, el 20% no contestaron la pregunta, mientras que el 9% identificó a la *Amiba*, un 3% pudo distinguir al *Trypanosoma*. El 31% que representa el resto de los alumnos, reconocieron a los tres organismos o a dos de ellos (como ya se explicó al inicio del capítulo V).

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

2. ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?

- a) Agua
- b) Suelo
- c) Parásitos
- d) Aire
- e) Todos los anteriores
- f) No respondieron\*
- g) Resto\*



GRÁFICA No. 10

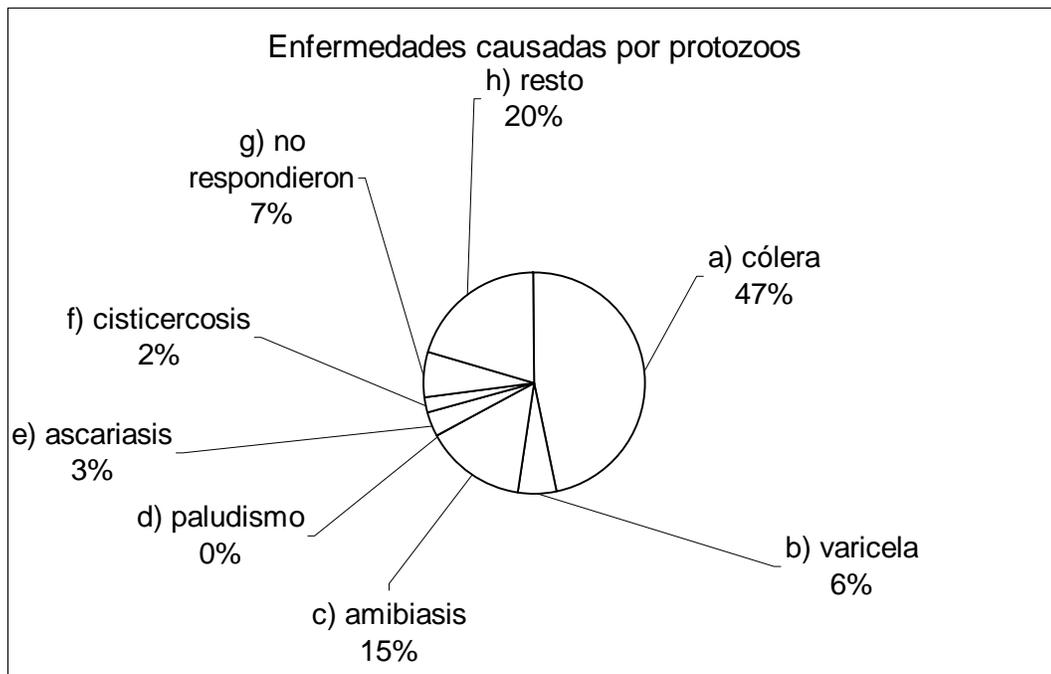
En la gráfica No. 10, se aprecia que 38% de los alumnos de quinto semestre del CCH-Azcapotzalco señalan que los protozoos se pueden encontrar en el agua; el 39% indican que se encuentran tanto en agua, suelo, parásitos y aire (Todos los anteriores); el 7% dicen que se encuentran en el suelo; un 3% citan que los protozoos se localizan como parásitos, de igual forma otro 3% respondió que se localizan en el aire; el 1% de los alumnos no contestó la pregunta. El 9% señaló que se pueden encontrar en agua y suelo, o bien, en aire y agua, entre otros (representan el resto de los alumnos).

---

\* Se agregaron estos incisos, para realizar el análisis de resultados.

3. De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?

- a) Cólera
- b) Varicela
- c) Amibiasis
- d) Paludismo
- e) Ascariasis
- f) Cisticercosis
- g) No respondieron\*
- h) Resto\*



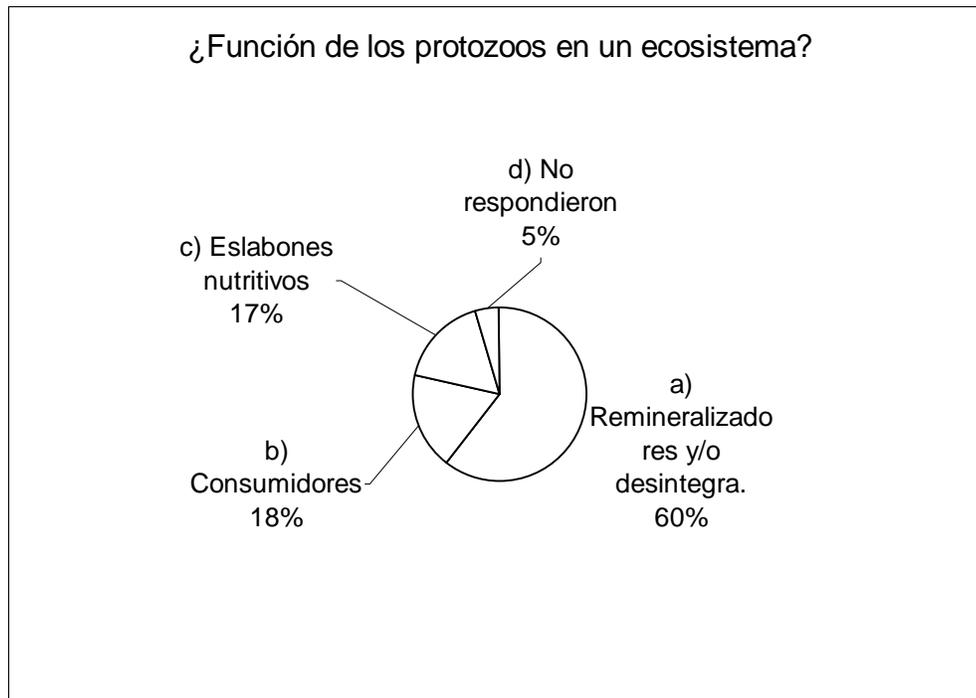
GRÁFICA No. 11

En la gráfica No. 11, se observa que el 47% de los alumnos respondieron que el cólera es una enfermedad causada por protozoos; el 15% señalan que la amibiasis es causada por protozoos; el 7% de ellos no contestaron la pregunta; el 6% mencionan que los protozoos son causantes de la varicela; el 3% menciona que la ascariasis es causada por los protozoos; el 2% consideran que la cisticercosis es una enfermedad provocada por los protozoos. El 20% es el resto de alumnos que indicaron combinaciones de varios ejemplos de enfermedades, es decir: cólera con amibiasis, Ascariasis con cisticercosis, etc.

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?

- a) Como remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias
- b) Consumidores
- c) Como eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.
- d) No respondieron\*



GRÁFICA No. 12

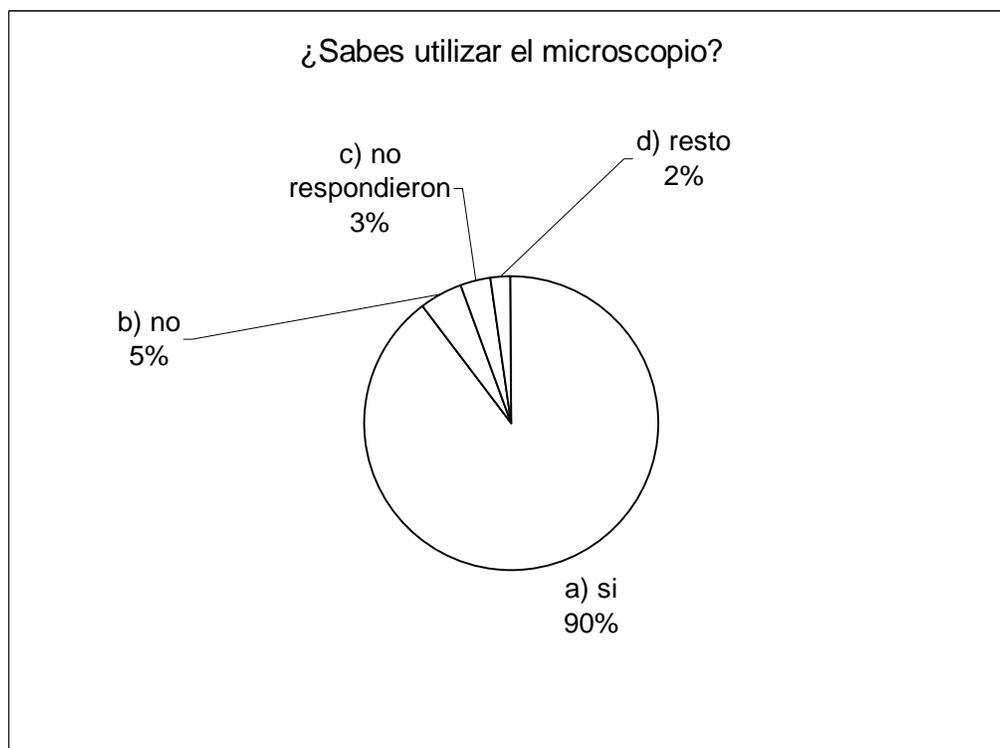
En la gráfica No. 12 se aprecia que el 60% de los alumnos respondieron que la función de los protozoos en un ecosistema, es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias; el 18% señala que los protozoos tienen el papel de ser consumidores en un ecosistema; el 17% consideran que la función de los protozoos en un ecosistema es ser eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos, y el 5% restante no contestaron la pregunta.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

5. ¿Sabes utilizar el microscopio?

- a) Si
- b) No
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 13

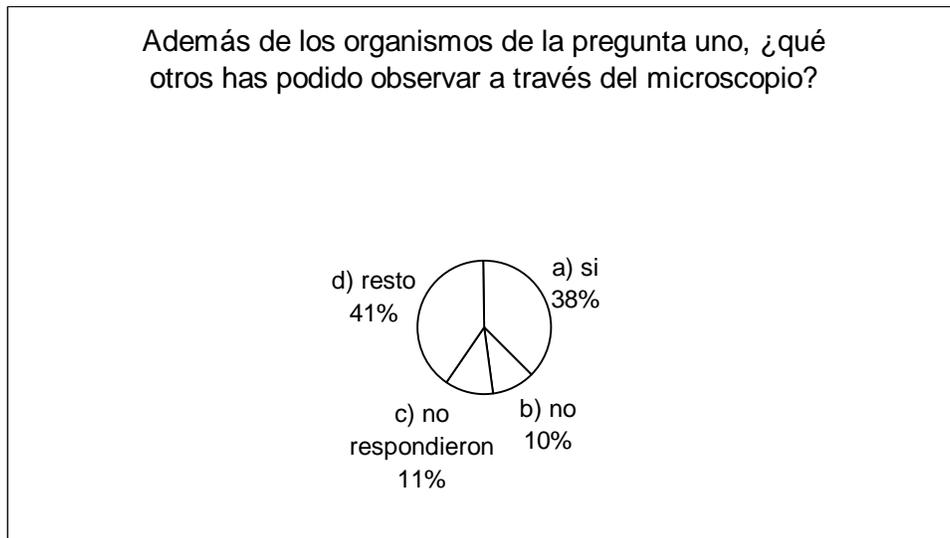
En la gráfica No. 13, se muestra que el 90% de los alumnos sí saben utilizar el microscopio; el 5% de ellos no saben utilizarlo; el 3% no contestó la pregunta; y el 1% restante indicó que saben utilizar el microscopio más o menos.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

6. Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?

- a) Si\*
- b) No\*
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No.14

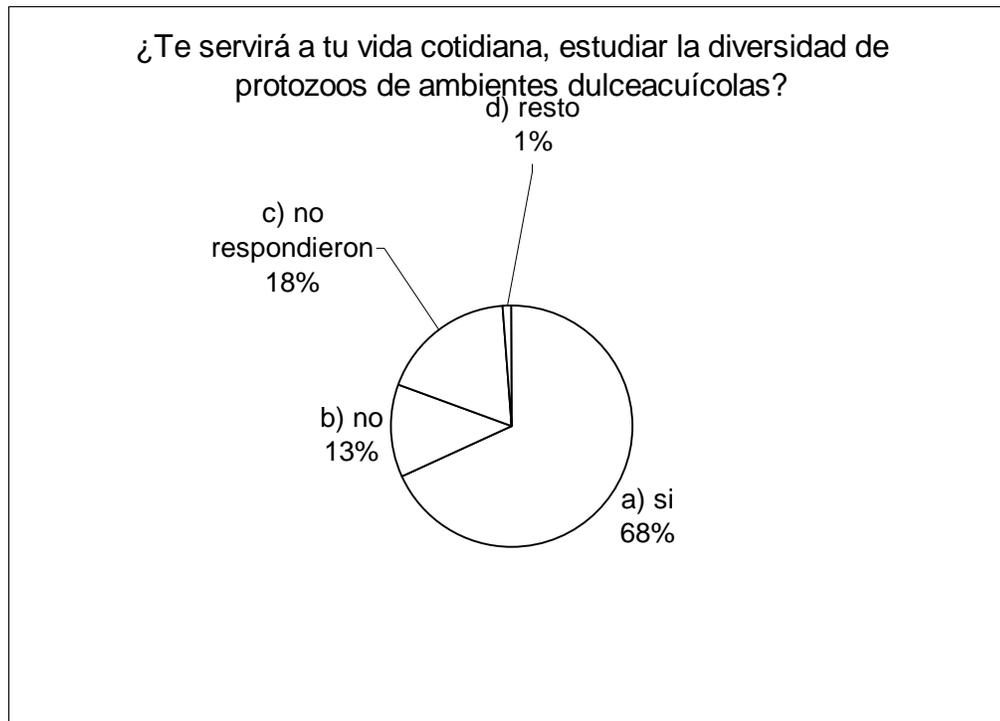
En la gráfica No. 14, se aprecia que el 38% de los alumnos de quinto semestre contestó que sí han podido observar otros organismos, además de los organismos de la pregunta uno, un 10% no han visto otros organismos; el 11% no respondió la pregunta, y el resto que es el 41% señalaron como organismos: el epitelio de cebolla, minerales, enzimas, cloroplastos, entre otros.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

7. ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?

- a) Si, porque
- b) No, porque
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 15

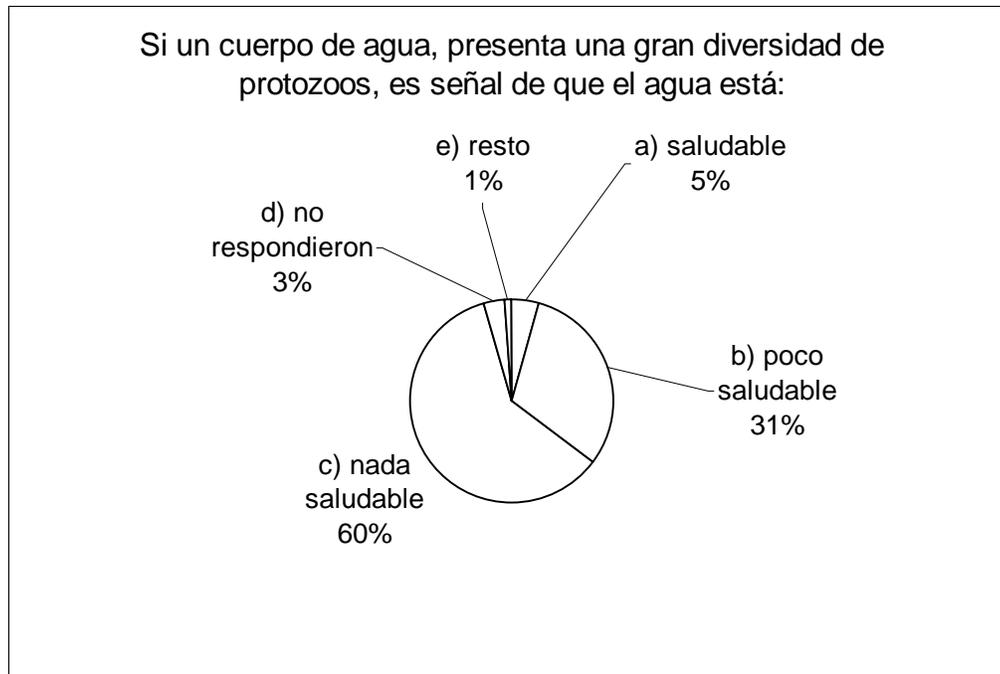
En la gráfica No. 15, el 68% de los alumnos opinan que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, si les servirá en su vida cotidiana, porque podrán tomar medidas preventivas, por estar presentes en su vida diaria, para adquirir un poco más de cultura, etc. El 13 % de ellos consideran que no les servirá a su vida cotidiana porque: van a estudiar otra cosa y de ser necesario se informarán a través de reportajes, no quieren estudiar Biología, no lo consideran relevante, etc.; un 18% no contestó la pregunta y el 1% restante respondió la pregunta indicando al mismo tiempo que si y no es importante en su vida cotidiana.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

8. Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:

- a) Saludable
- b) Poco saludable
- c) Nada saludable
- d) No respondieron\*
- e) Resto\*



GRÁFICA No. 16

En la gráfica No. 16, se observa que el 60% de los alumnos indican que si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está nada saludable. Un 31% opinaron que el cuerpo de agua es poco saludable; el 5% lo consideran saludable, el 3% no contestaron la pregunta y el 1% restante respondió con una combinación entre poco saludable y nada saludable.

---

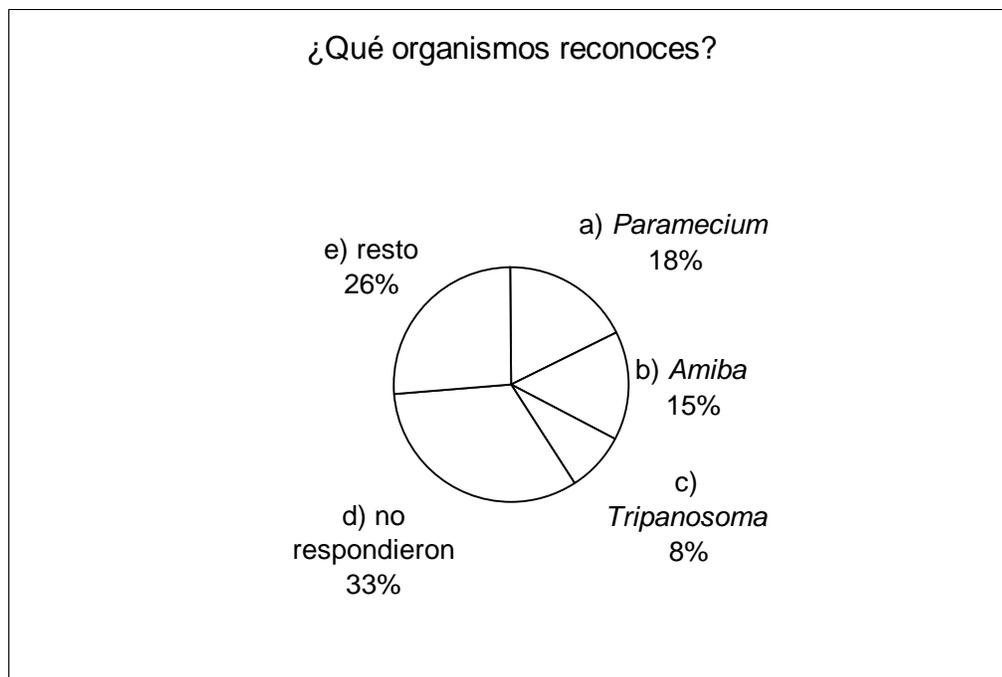
\* Estos incisos los agregué para realizar el análisis de resultados.

El mismo cuestionario que se utilizó en el CCH, se aplicó en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera”, se obtuvo la siguiente información:

### 3. ALUMNOS DE QUINTO AÑO DE LA ENP.

1. ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?

- a) *Paramecium*
- b) *Amiba*
- c) *Trypanosoma*
- d) No respondieron\*
- e) Resto\*



GRÁFICA No. 17

En la gráfica No. 17, se puede apreciar que el 18% de los alumnos encuestados de la ENP No. 4 del quinto año, reconocieron al *Paramecium*, el 15% identificó a la *Amiba*, el 8% de los jóvenes lograron recordar al *Trypanosoma*, el 33% no contestaron la pregunta. Y el 26% restante reconocieron a los tres o a dos de ellos (ya sea el *Paramecium* con la *Amiba*, o *Amiba* con el *Trypanosoma*, o *Paramecium* con *Trypanosoma*), por lo que la respuesta se agrupó en el inciso resto, como ya se explicó anteriormente.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

2. ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?

- a) Agua
- b) Suelo
- c) Parásitos
- d) Aire
- e) Todos los anteriores
- f) No respondieron\*
- g) Resto\*



GRÁFICA No. 18

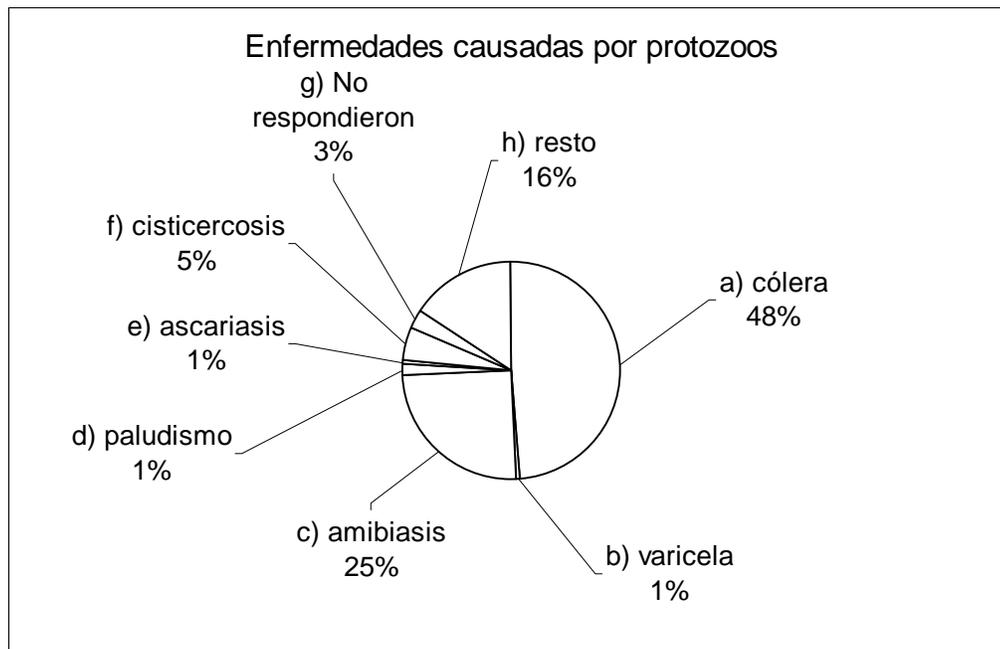
En la gráfica No. 18, se observa que el 45% de los alumnos de quinto año, de la ENP No. 4 “Vidal Castañeda y Nájera”, del turno vespertino, dicen que los protozoos se pueden encontrar en: agua, suelo, como parásitos y en el aire (se agrupan en el inciso: todos los anteriores); el 39% señala que se encuentran en el agua; el 6% que están como parásitos; el 5% comenta que se localizan en el suelo; un 2% indican que los protozoos se encuentran en el aire; el 1% no respondió la pregunta, y el 2% restante contestó que los protozoos se encuentran en diversos medios (ya sea en el agua y suelo, o aire y agua, etc.).

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

3. De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?

- a) Cólera
- b) Varicela
- c) Amibiasis
- d) Paludismo
- e) Ascariasis
- f) Cisticercosis
- g) No respondieron\*
- h) Resto\*



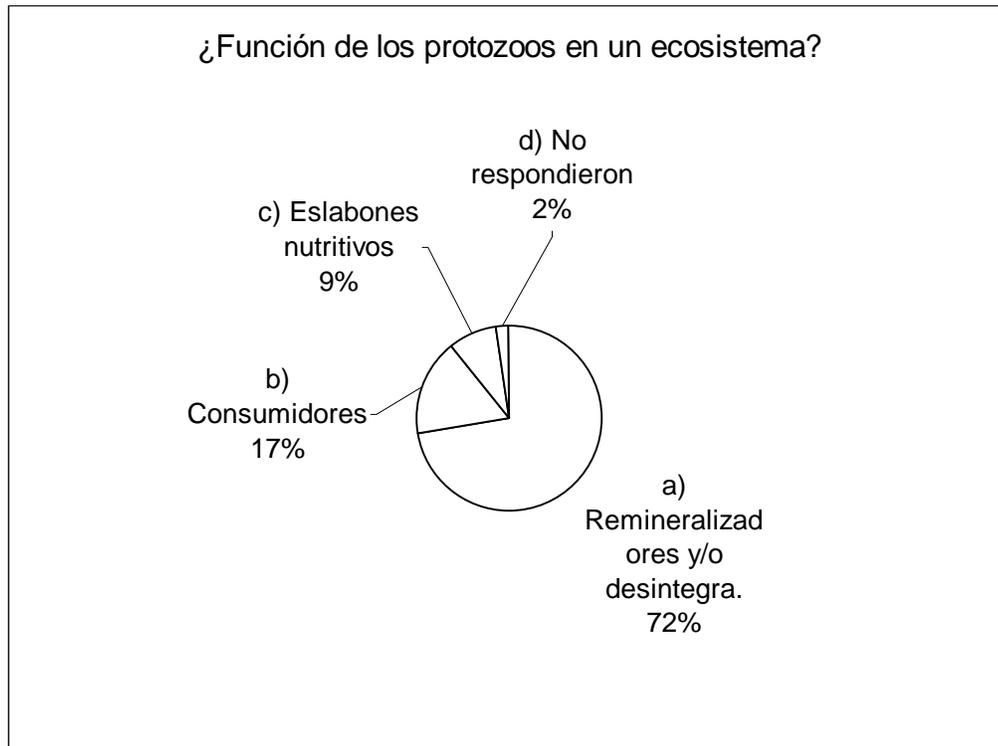
GRÁFICA No. 19

De acuerdo con la gráfica No. 19, el 48% de los alumnos señalan que el cólera es una enfermedad causada por los protozoos; el 25% indican que los protozoos originan la amibiasis; el 5% señala que la cisticercosis es causada por protozoos; el 3% no respondió la pregunta; el 1% señala que la Ascariasis es un ejemplo de enfermedad causada por protozoos, el 1% indican que el paludismo se origina por protozoos, y otro 1% responde que la varicela es una enfermedad provocada por los protozoos. El 16% restante contestó con otras combinaciones (es decir: ascariasis con paludismo, cisticercosis, amibiasis y cólera, etc.)

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?

- a) Como remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias
- b) Consumidores
- c) Como eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.
- d) No respondieron\*



GRÁFICA No. 20

En la gráfica No. 20, se aprecia que el 72% de los alumnos, indican que la función de los protozoos en un ecosistema es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias; el 17% dice que los protozoos tienen como función ser consumidores en un ecosistema; el 9% comentan que su función es ser eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos, y el 2% restante no contestaron la pregunta.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

5. ¿Sabes utilizar el microscopio?

- a) Si
- b) No
- c) Resto\*



GRÁFICA No. 21

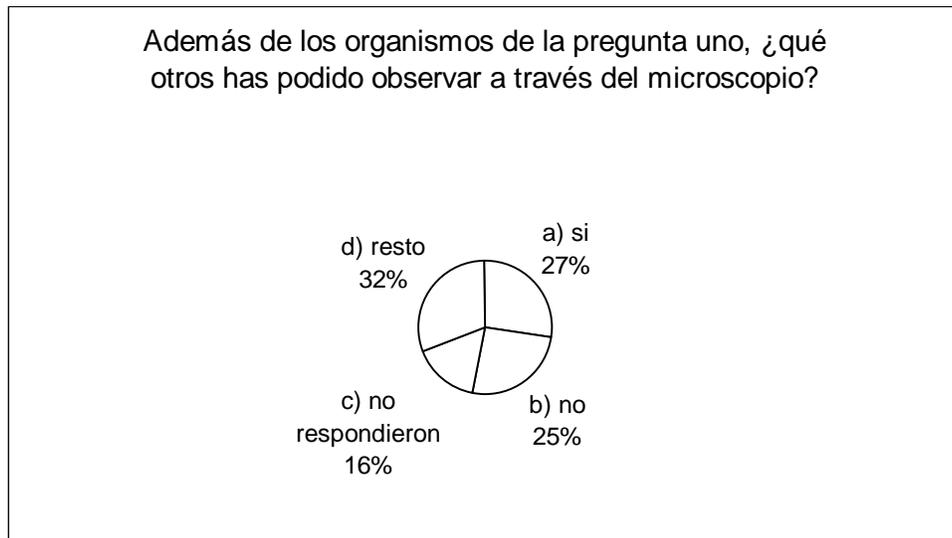
En la gráfica No. 21, el 85% de los alumnos de quinto año de la ENP No. 4, indican que sí saben utilizar el microscopio; el 14% no sabe utilizarlo, y el 1% restante respondió que saben utilizar el microscopio más o menos.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

6. Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?

- a) Sí\*
- b) No\*
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 22

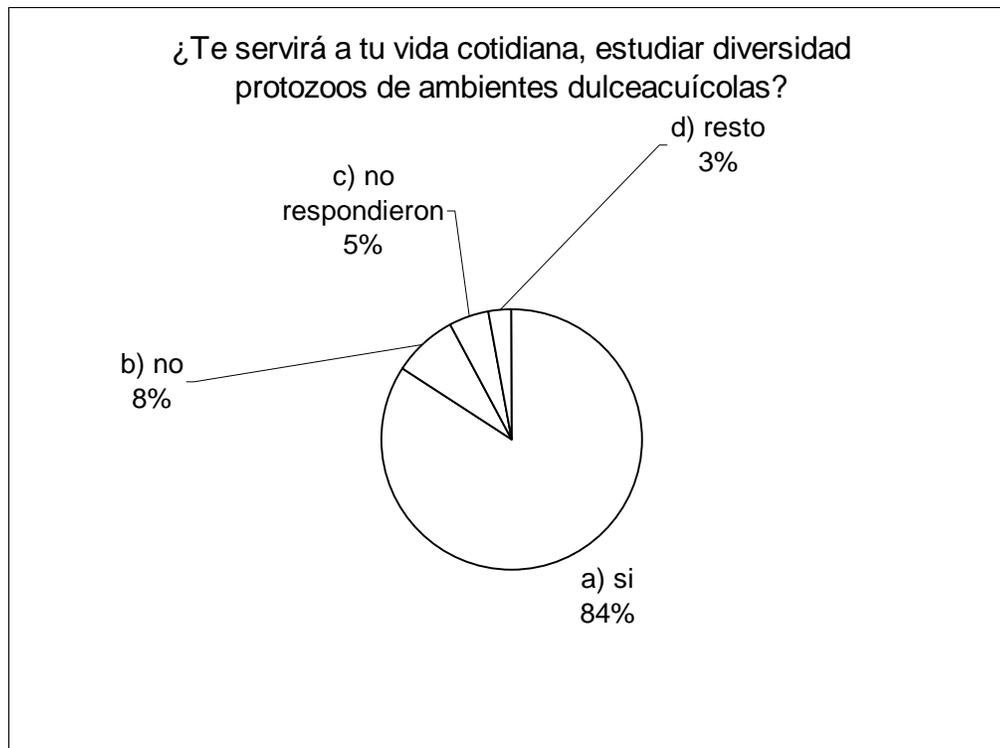
De acuerdo a los resultados se observa que el 27% de los alumnos respondió que sí han observado otros organismos a demás de los de la pregunta uno; el 25% no han examinado otros organismos; un 16% no respondió la pregunta. El resto que equivale al 32% señalaron que han observado organismos como: glóbulos rojos, espermatozoides, hojas de un vegetal, etc.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

7. ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?

- a) Si, porque
- b) No, porque
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 23

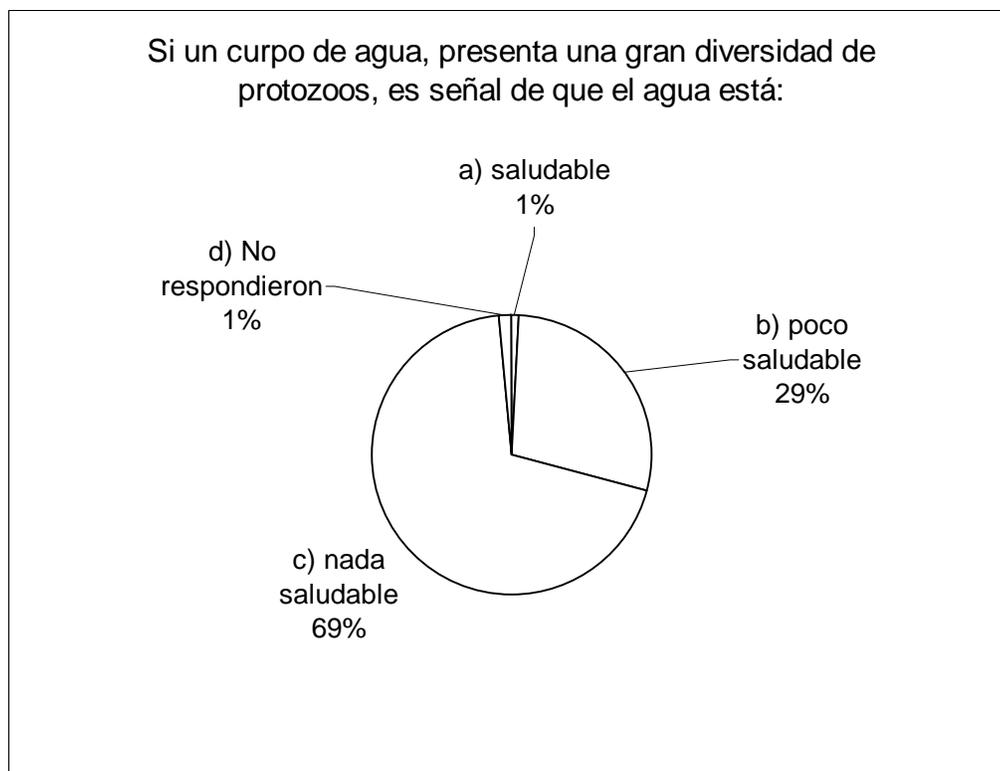
En la gráfica No. 23, se observa que el 84% de los alumnos, creen que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, sí les servirá en su vida cotidiana, porque: pueden prevenir enfermedades, saber qué efectos causan al ambiente, porque la vida que tienen como organismos vivos tiene relación con el ecosistema, siempre es bueno saber varias cosas, etc.; el 8% indican que no les servirá en su vida cotidiana, el 5% no respondió a pregunta, porque no saben que son, no saben de qué forma les serviría, porque son organismos que no afectan en la vida cotidiana; y el 3% restante indicaron que sí y no al mismo tiempo.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

8. Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:

- a) Saludable
- b) Poco saludable
- c) Nada saludable
- d) No respondieron\*



GRÁFICA No. 24

En la gráfica No. 24, el 69% de los alumnos, señalan que si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua es nada saludable; el 29% dicen que el agua es poco saludable; el 1% comentan que es saludable, y otro 1% no contestaron la pregunta.

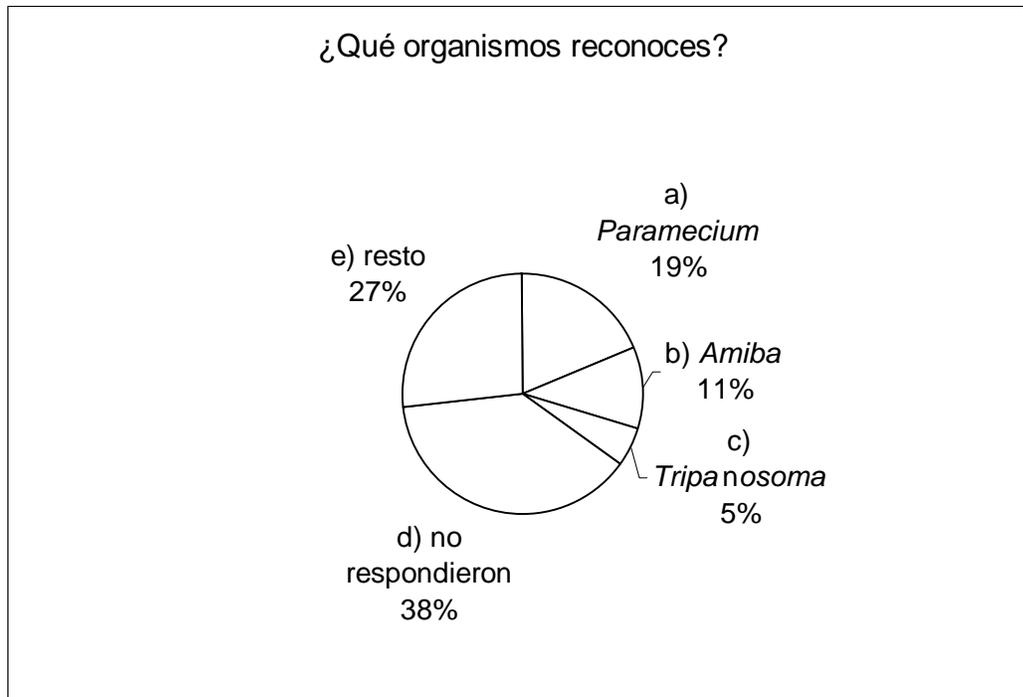
---

\* Este inciso lo agregué para realizar el análisis de resultados.

#### 4. ALUMNOS DE SEXTO AÑO DE LA ENP.

1. ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?

- a) *Paramecium*
- b) *Amiba*
- c) *Trypanosoma*
- d) Combinaciones
- e) No respondieron\*
- f) Resto\*



GRÁFICA No. 25

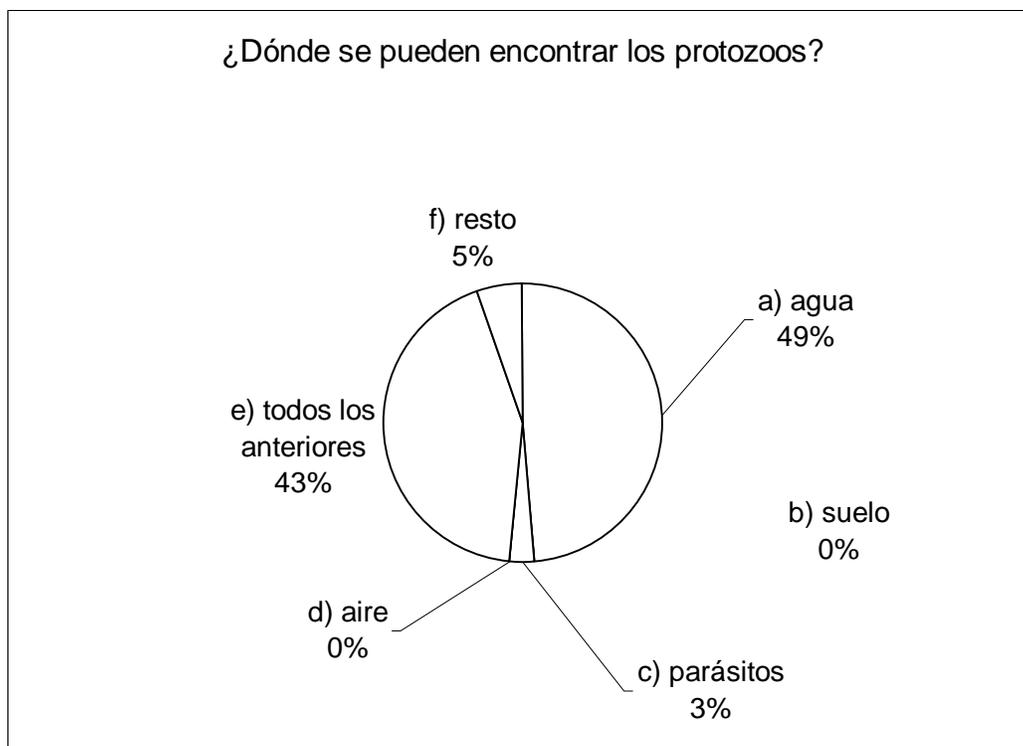
En la gráfica No. 25 se puede apreciar que el 19% de los alumnos de sexto año de ENP No. 4, reconocieron al *Paramecium*, el 11% logró identificar a la *Amiba*, el 5% reconocieron al *Trypanosoma*, un 38% no respondieron la pregunta, y el 27% restante reconocieron a los tres o bien, a dos de ellos.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

2. ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?

- a) Agua
- b) Suelo
- c) Parásitos
- d) Aire
- e) Todos los anteriores
- f) Resto\*



GRÁFICA No. 26

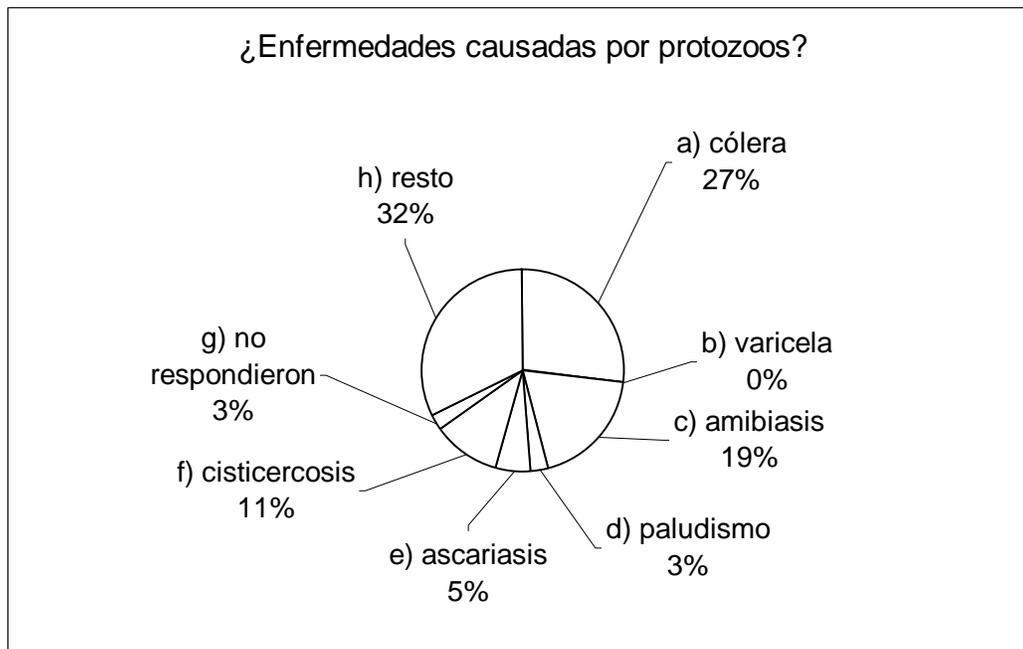
La gráfica No. 26, indica que el 49% de los alumnos de sexto año, respondieron que los protozoos se pueden encontrar en el agua; el 43% comentaron que se encuentran en: agua, suelo, como parásitos y en el aire (la respuesta es el inciso: todos los anteriores); un 3% indicaron que los protozoos se pueden encontrar como parásitos, nadie respondió que los protozoos se encuentran en el suelo, así como en el aire; y el 5% restante contestó con dos o más opciones ( ya sea en agua y aire, agua y suelo, etc.).

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

3. De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?

- a) Cólera
- b) Varicela
- c) Amibiasis
- d) Paludismo
- e) Ascariasis
- f) Cisticercosis
- g) No respondieron\*
- h) Resto\*



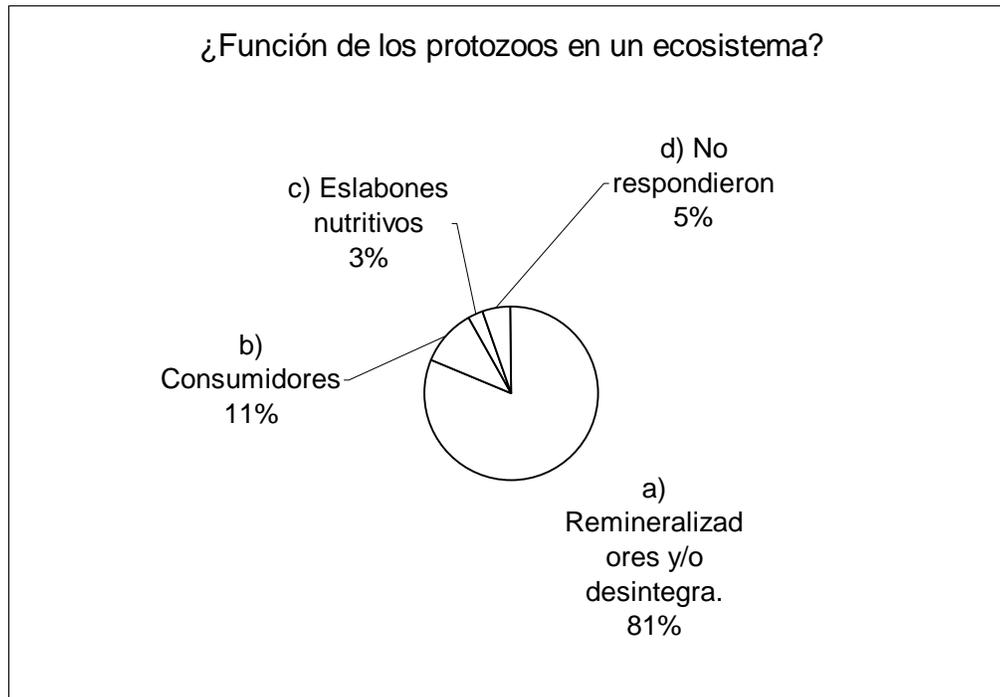
GRÁFICA No. 27

En la gráfica No. 27 se observa que, un 27% indicaron que el cólera es una enfermedad causada por los protozoos; el 19% señalaron a la amibiasis como ejemplo de enfermedad originada por protozoos; el 11% dijeron que la cisticercosis es causada por protozoos; el 5% indicaron que la Ascariasis es producida por protozoos; un 3% comentó que el paludismo es causado por protozoos; otro 3% no contestó la pregunta, y el 32% restante señalaron más de dos o tres opciones al mismo tiempo, por ejemplo: varicela y amibiasis, o cólera con Ascariasis.

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?

- a) Como remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias
- b) Consumidores
- c) Como eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.
- d) No respondieron\*



GRÁFICA No. 28

En la gráfica No. 28, se observa que el 81% de los alumnos encuestados, señalan que la función de los protozoos en un ecosistema es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias; el 11% indican que su función es el de consumidores; el 5% no contestó la pregunta y un 3% señaló que los protozoos tienen la función de ser eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

5. ¿Sabes utilizar el microscopio?

- a) Si
- b) No
- c) Resto\*



GRÁFICA No. 29

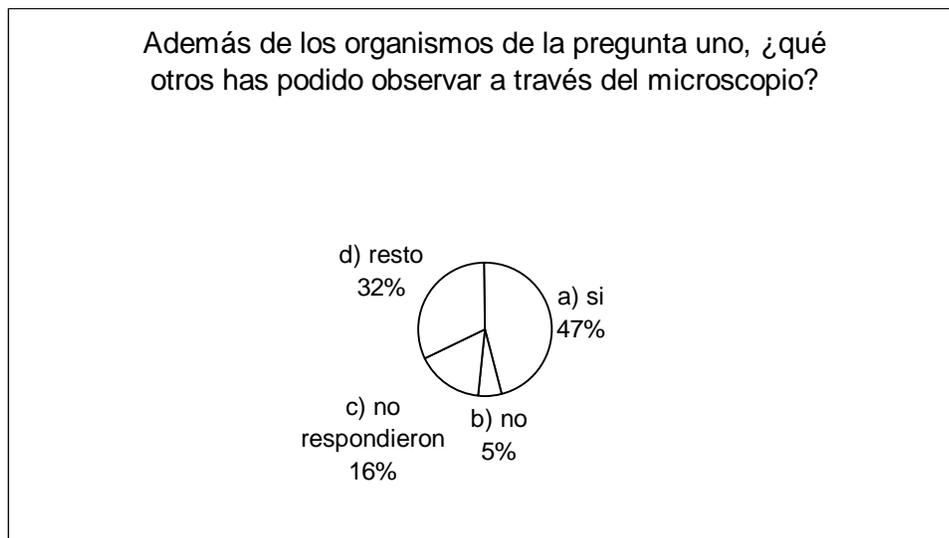
De acuerdo con la gráfica No. 29, se puede apreciar que el 89% de los alumnos respondió que sí saben utilizar el microscopio; el 3% no saben usar el microscopio, y el 8% restante indicó que más o menos saben utilizar el microscopio.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

6. Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?

- a) Sí\*
- b) No\*
- c) No respondieron\*
- d) Resto\*



GRÁFICA No. 30

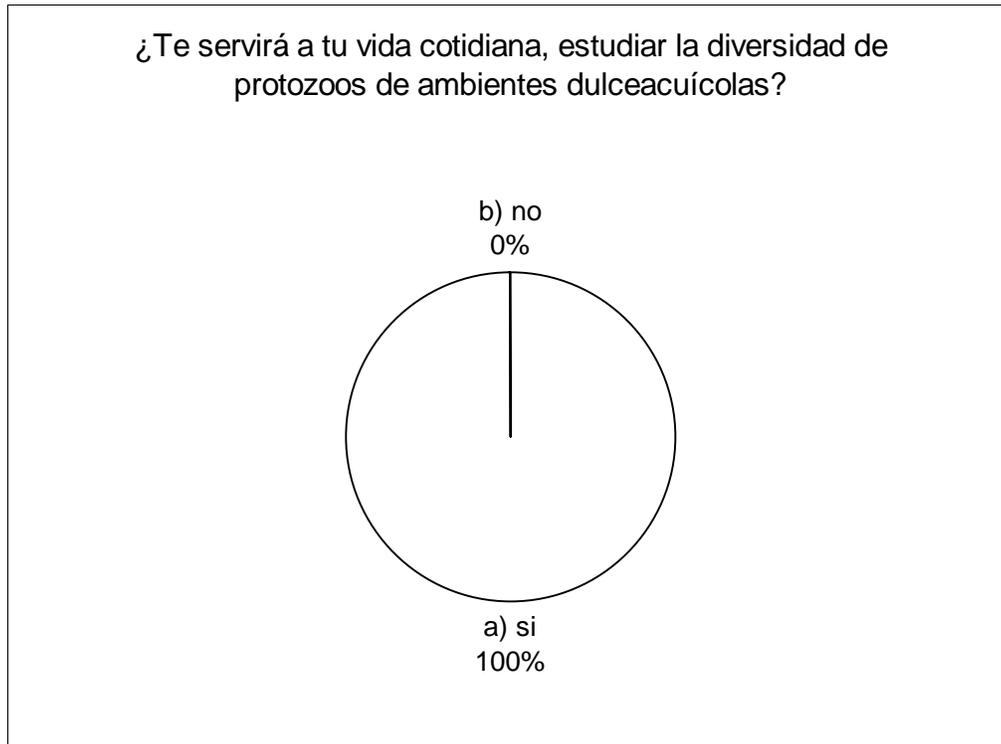
La gráfica No. 30 nos indica que, el 47% de los alumnos sí han podido observar otros organismos, a través del microscopio, además de los de la pregunta uno; un 5% no han podido observar otros organismos; el 16% no respondió la pregunta; y el resto que es el 32% respondieron que sí han observado otros organismos, pero mencionan a: células de cebolla, filamentos, sangre, etc.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

7. ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?

- a) Si, porque
- b) No, porque

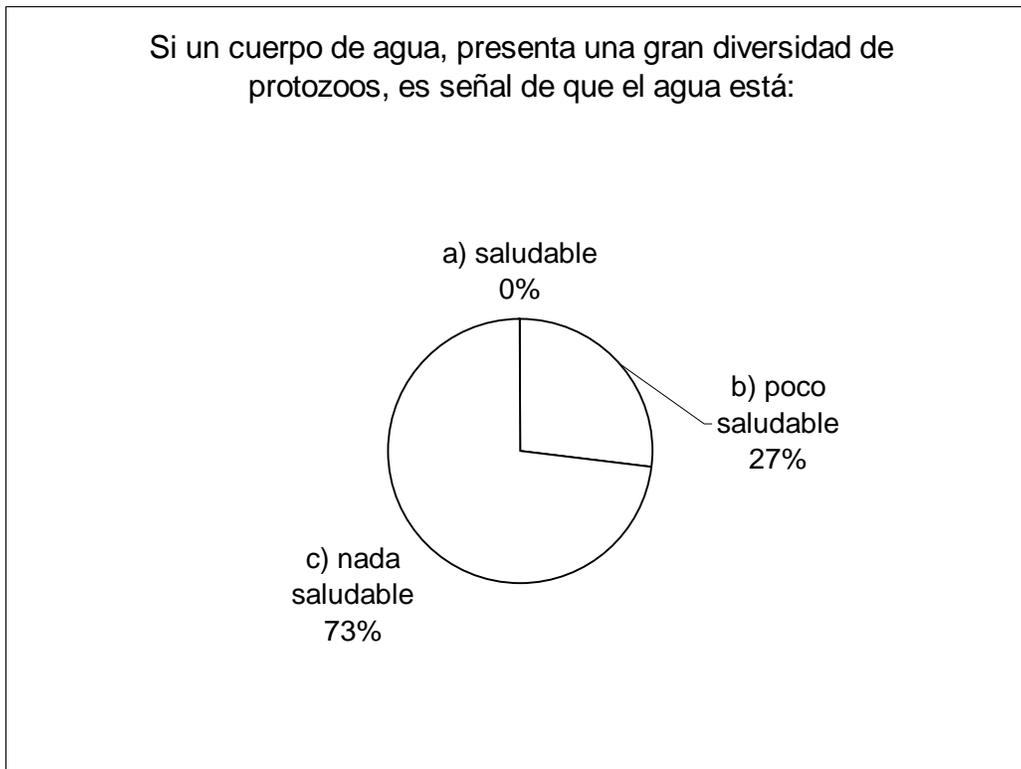


GRÁFICA No. 31

En la gráfica No. 31, se observa que el 100% de los alumnos encuestados, señalan que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, sí les servirá en su vida cotidiana, porque: sabrían cuál es la función que pueden desempeñar, sería de gran utilidad saber si son dañinos o no, para evitar enfermedades.

8. Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:

- a) Saludable
- b) Poco saludable
- c) Nada saludable



GRÁFICA No. 32

En la gráfica No. 32, se aprecia que el 73% de los alumnos respondieron que si un cuerpo de agua, ya sea un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está nada saludable, y el 27% indicaron que el agua es poco saludable. Nadie respondió que el agua es saludable.

## 5. PROFESORES

Se aplicó un cuestionario con 10 preguntas a los profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Azcapotzalco (ver anexo 2), en el turno matutino y a 5 profesores de la Escuela Nacional Preparatoria No. 4 del turno vespertino. En la siguiente tabla se concentran los datos de cada uno de ellos. Es necesario aclarar que en algunas respuestas se elaboraron gráficas de barra, para facilitar el análisis de resultados. Se obtuvo la siguiente información:

Nombre (ficticio)	CCH Biología I	CCH Biología III	ENP Biología IV	ENP Biología V	Edad (años)	Estudios
Aurora	X				45	Licenciatura
Olivia		X			42	Licenciatura
Saúl	X				40	Licenciatura
Franco		X			43	Licenciatura – Especialidad Biotecnología
Luis			X	X	66	Licenciatura
Adriana				X	40	Licenciatura
Jorge				X	45	Maestría
Susana			X		50	Maestría
Abril			X		39	Maestría

Tabla B. Características de los profesores a quienes se les aplicó el cuestionario.

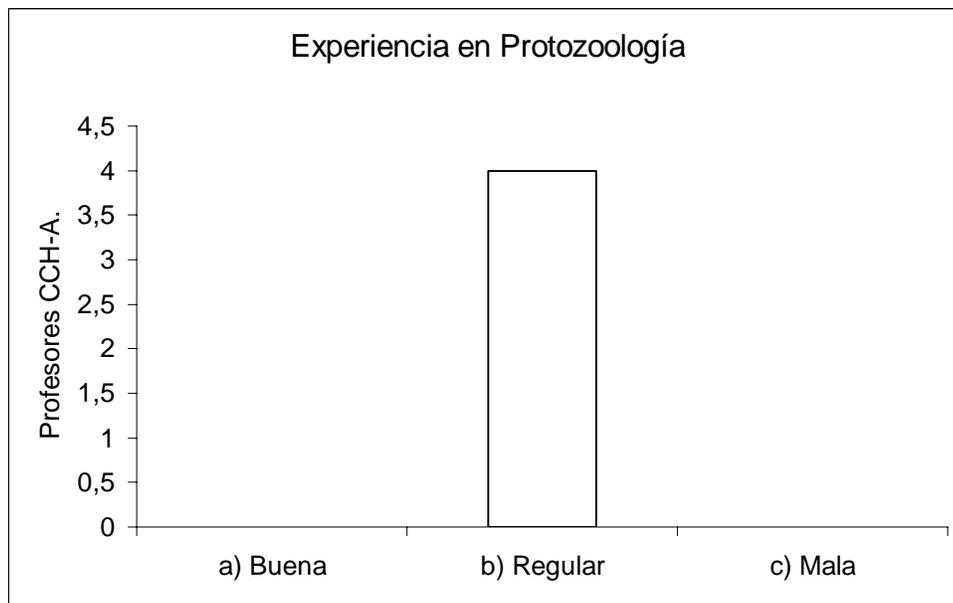
**a) Profesores del CCH-Azcapotzalco.**

1. ¿Qué conocimientos se necesitan para enseñar la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas? Señalaron las siguientes:

- a) Concepto de célula eucarionte.
- b) Organismos unicelulares.
- c) Estructura y función celular.
- d) Clasificación de los reinos y dominios.
- e) Ecología: ecosistemas.
- f) Significado de biodiversidad.
- g) Concepto de especie (al menos especie biológica).

2. Su experiencia dentro del campo de la Protozoología, ¿cómo ha sido?

- a) Buena.
- b) Regular.
- c) Mala.

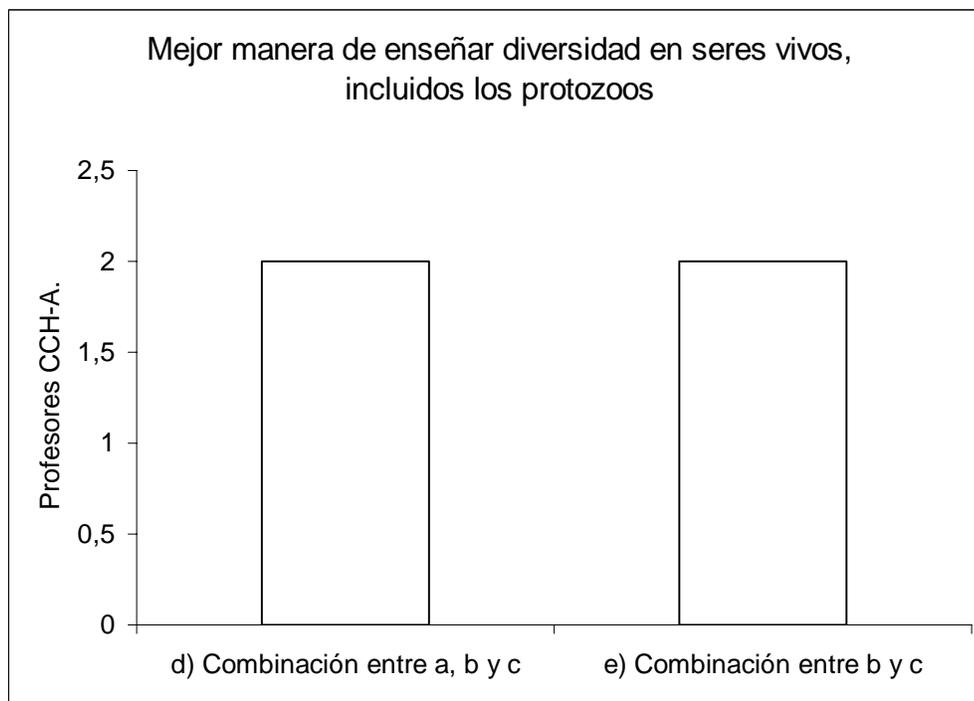


GRÁFICA I

En esta gráfica, se puede apreciar que el 100 % de los maestros a quienes se les aplicó el cuestionario del CCH-Azcapotzalco, mencionaron que su experiencia dentro del campo de la Protozoología, ha sido regular, es decir, cuentan con los conocimientos básicos para impartir dicho tema.

3. ¿Cómo considera que es la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos?

- a) A través de lecturas.
- b) Prácticas de laboratorio.
- c) Otras.
- d) Combinaciones entre a, b y c\*
- e) Combinaciones entre b y c\*



GRÁFICA II

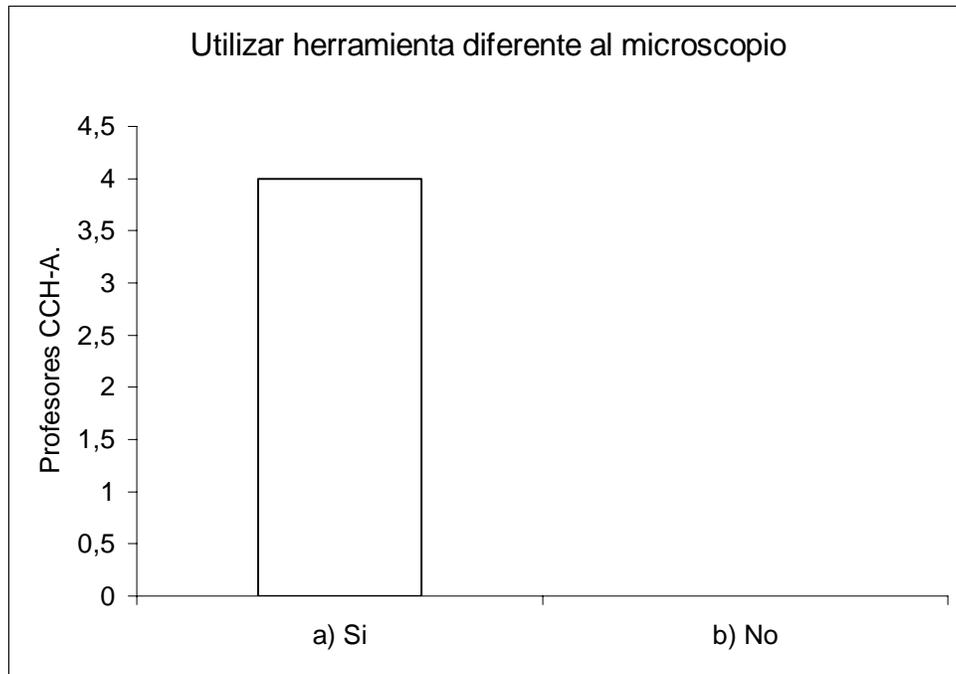
En la gráfica, se aprecia que el 50% de los maestros, consideraron que la mejor manera de enseñar la diversidad de los seres vivos, incluidos los protozoos son a través de lecturas y prácticas de laboratorio; y el otro 50% señaló que es por medio de la combinación entre lecturas, prácticas de laboratorio y Otras como: Internet, análisis de imágenes de protozoos, videos, prácticas de campo, diapositivas y acetatos.

---

\* Estos incisos se agregaron para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Le gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos?

- a) Si, cual.
- b) No.

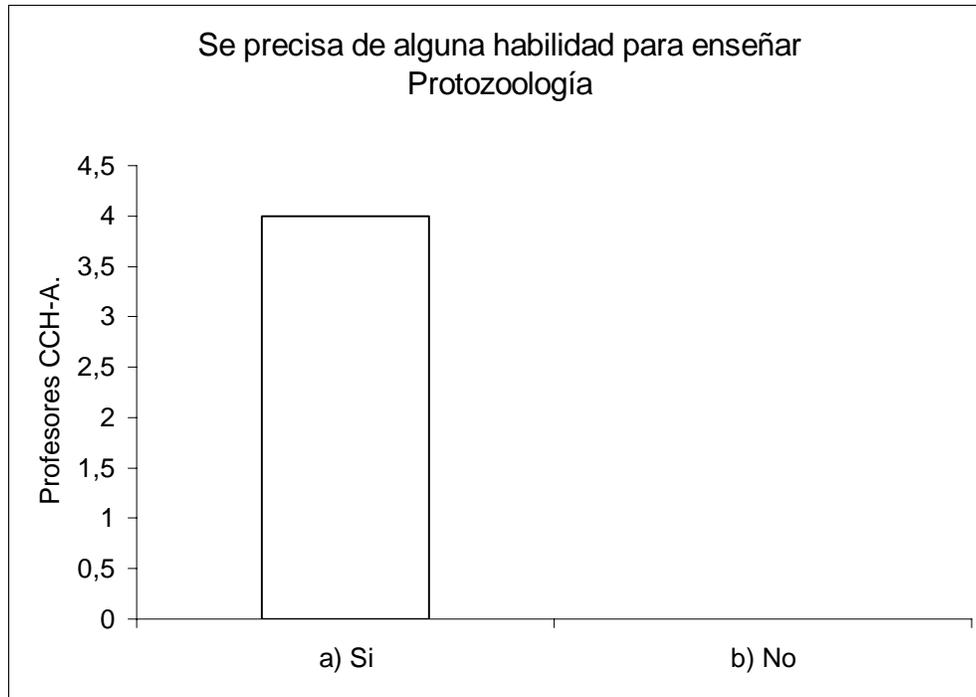


GRÁFICA III

En la gráfica, se aprecia que el 100% de los maestros, indicaron que sí les gustaría utilizar otra herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos, entre las que mencionaron las siguientes: presentaciones electrónicas, animaciones, imágenes, ilustraciones, videos, cámara reflex para ver en TV. preparaciones, actividades lúdicas, investigaciones a través de Internet

5. ¿Cree usted que se precisa de alguna habilidad para enseñar a este grupo de microorganismos?

- a) Si, cual.
- b) No, porque.



GRÁFICA IV

En la gráfica se señala que el 100% de los maestros que respondieron el cuestionario, creen que se debe precisar de ciertas habilidades para enseñar el grupo de los protozoos, tales como: manejo adecuado del microscopio óptico, de contraste de fases, cámaras para proyección, conocimientos sobre los organismos, cómo observarlos, cultivarlos, obtener buenas muestras, capacidad de contrastación y paciencia.

6. ¿Qué habilidades requieren los alumnos, para el tema de la “Diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas”?

- Manejo microscopio, observación, análisis, síntesis, comparación, comunicación.
- Obtener una adecuada muestra; técnicas para inmovilizarlos en las preparaciones; técnicas de tinción; manejo de esquemas de referencia, para ubicarlos más o menos cual tipo de organismo es.
- Uso de claves de identificación (sencillas).
- Capacidad de observación.

7. Cree usted que la Protozoología sería más sencilla, si

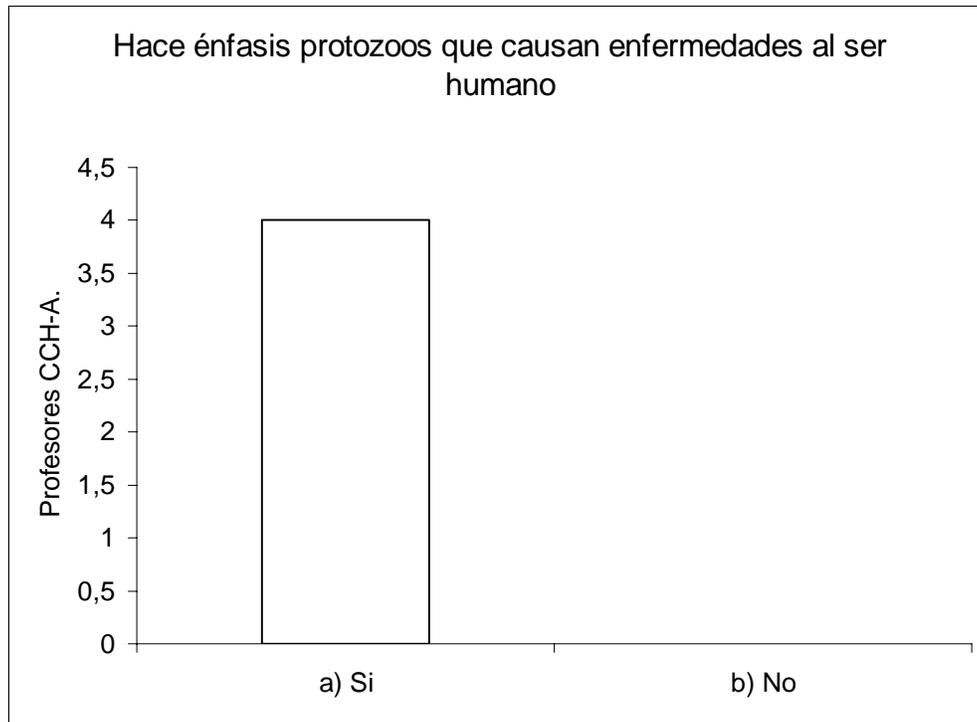
- Se enseña la importancia de los protozoos en nuestra vida diaria (economía, salud); su papel en el ecosistema.
- Cursos de formación a profesores para lograr lo propuesto en la pregunta No. 6
- Manejo de técnicas apropiadas para su estudio; contar con material y sustancias adecuadas.
- Despojar de muchos términos en cuanto a estructuras taxonómicas.

8. ¿Cuál es la importancia del conocimiento de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?

- Base de la cadena alimentaria; indicadores de contaminación.
- Mucha, ya que la presencia (de algunos) indica contaminación; algunos son peligrosos (*Entamoeba histolytica*); otros tienen potenciales usos biotecnológicos.
- Identificar la gran variedad de seres vivos que existen en un nivel de observación poco estudiado; como indicadores de las características del medio ambiente.
- Es una clara muestra de la diversidad de especies de fácil acceso y extremadamente interesante, aunque no muy relacionado con los programas de estudio.

9. ¿Usted hace énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano?

- a) Si, ¿cómo?
- b) No, porque

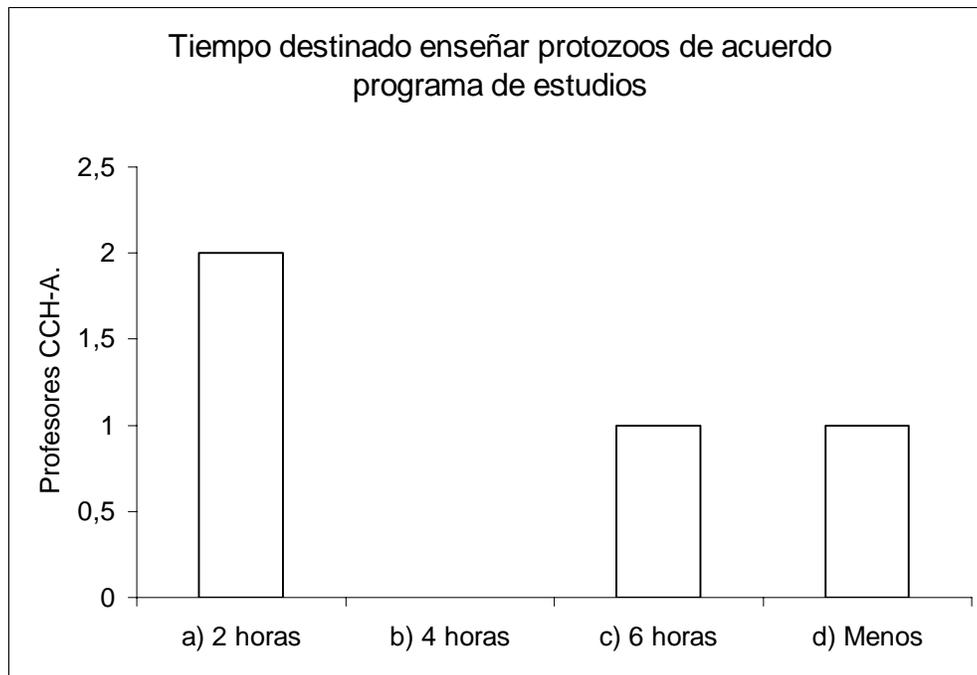


GRÁFICA V

En la gráfica se observa que el 100% de los maestros indicaron que sí hacen énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano, y lo llevan acabo: citándolos o mostrándolos, mencionando por ejemplo a las amibas, ocasionalmente señalando las enfermedades de transmisión sexual, o bien, dando ejemplos de interacciones ecológicas parasitarias.

10. ¿Cuánto tiempo le destina a la enseñanza de los protozoos, de acuerdo al programa de estudios?

- a) 2 horas.
- b) 4 horas.
- c) 6 horas.
- d) Menos, ¿cuánto?



GRÁFICA VI

En la gráfica se aprecia que el 50% de los maestros respondió que destinan 2 horas a la enseñanza de los protozoos de acuerdo con el programa de estudios; un 25% destina 6 horas para enseñar a los protozoos y señala que no revisa el tema específicamente, sino que lo emplea como un ejemplo para estudiar aspectos como la diversidad de especies, las interacciones ecológicas, sobre biología celular, etc. El 25% restante comenta que dedica menos tiempo, no señala cuánto sólo indica que: quizá los menciona y en las prácticas de biodiversidad se maneja un poco.

## b) Profesores de la ENP No. 4

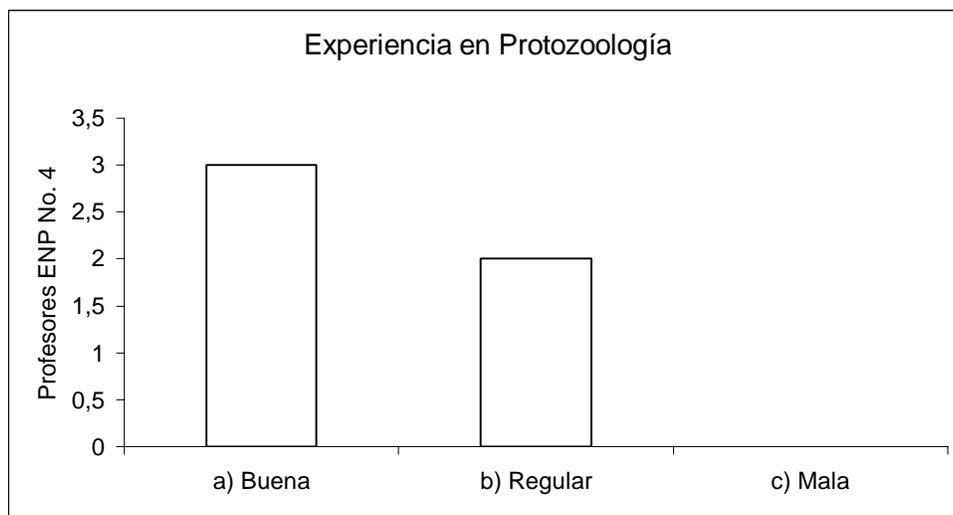
Es necesario aclarar que en algunas respuestas se elaboraron gráficas de barra, para facilitar el análisis de resultados. Se obtuvo la siguiente información:

1. ¿Qué conocimientos se necesitan para enseñar la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?. Se escribe la respuesta de cada uno de los profesores:

- a) Conocer y estudiar el reino protista.
- b) Reinos, tipos celulares y diversidad.
- c) Haber cursado en la Licenciatura, al menos un curso de Protozoología.
- d) Qué es un ecosistema y sus componentes; cómo es en particular un sistema dulceacuícola; y conocer de manera general el reino protista (características generales, prácticas de laboratorio).
- e) Ubicación del grupo en el reino característico; características morfológicas, formas de vida, hábitat, importancia biológica.

2. Su experiencia dentro del campo de la Protozoología, ¿cómo ha sido?

- a) Buena.
- b) Regular.
- c) Mala.

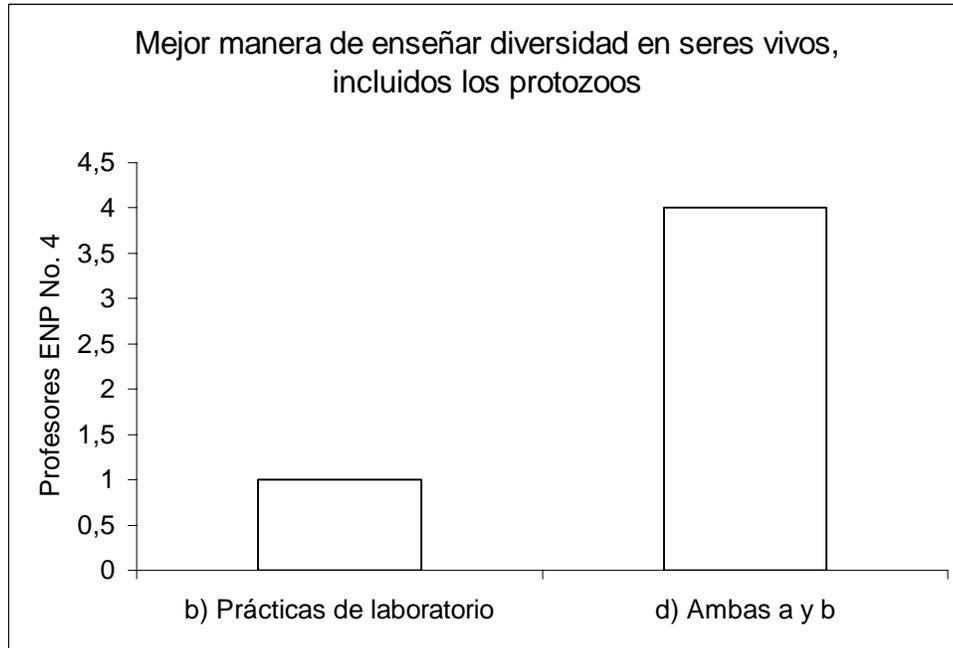


GRÁFICA VII

En la gráfica se observa que el 60% de los maestros señalaron que su experiencia dentro del campo de la Protozoología ha sido buena, y el 40% mencionó que su experiencia ha sido regular, es decir, que cuentan con los conocimientos básicos en este campo.

3. ¿Cómo considera que es la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos?

- a) A través de lecturas.
- b) Prácticas de laboratorio.
- c) Otra.
- d) Combinaciones entre b y c\*



GRÁFICA VIII

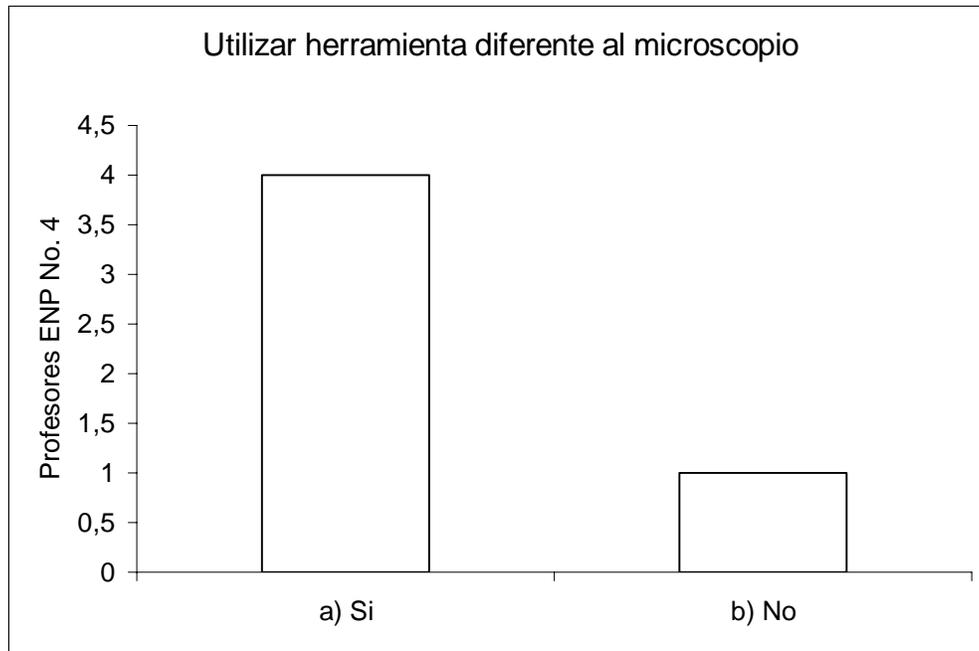
En la gráfica se muestra que el 80% de los maestros consideraron que la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos son a través de la combinación entre lecturas y prácticas de laboratorio; y el 20% restante indicó que es a través de las prácticas de laboratorio.

---

\* Este inciso se agregó para realizar el análisis de resultados.

4. ¿Le gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos?

- a) Si, cual.
- b) No.

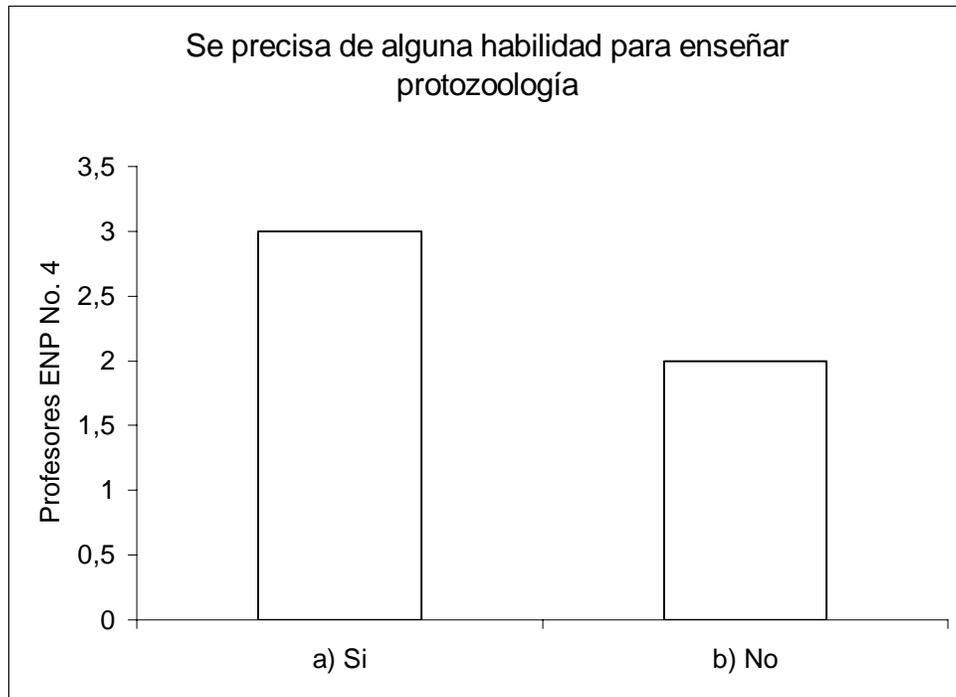


GRÁFICA IX

En la gráfica se observa que el 80% de los maestros mencionaron que sí les gustaría utilizar otra herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos, tales como: la nutrición, sucesión y reproducción; muestras en vivo; utilizando preparaciones permanentes, así como diapositivas; videos y colectas in situ. El 20% restante señaló que no, puesto que no conoce otra herramienta que no sea con el microscopio.

5. ¿Cree usted que se precisa de alguna habilidad para enseñar a este grupo de microorganismos?

- a) Si, cual.
- b) No, porque.



GRÁFICA X

En la gráfica se puede observar que el 60% de los maestros sí creen que se debe precisar de ciertas habilidades para enseñar el grupo de los protozoos como las siguientes: saber cultivarlos, conocer algunas especies, conocer técnicas de muestreo, experiencia en colectas y elaboración de medios de cultivo. El 40% (que representa a dos maestros) restante indicó que no, ya que sabe muy poco de estos organismos; sólo hay que conocerlos bien para poder enseñarlos.

6. ¿Qué habilidades requieren los alumnos, para el tema de la “Diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas”?

- Que aprendan cómo cultivarlos, conservarlos y distinguir las especies más comunes.
- Manejo del microscopio, del propio material que contenga protozoarios (medios de cultivo).
- Buen manejo del microscopio.
- Manejo microscopio y agudeza para identificar características de los organismos.
- Información bibliográfica y observación de los mismos.

7. Cree usted que la Protozoología sería más sencilla, si

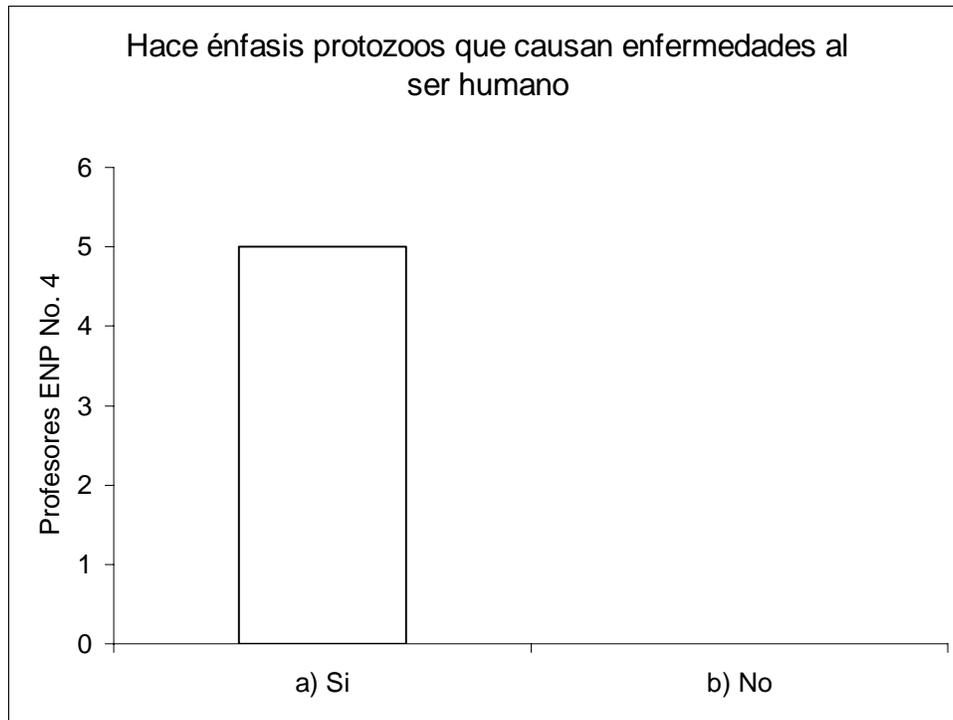
- Se contara con mayor tiempo para su estudio.
- Se tuviera material vivo y material fijo o permanente.
- Cree que es sencilla.
- Sólo se dan ejemplos de los grupos más representativos.
- Se dan a los alumnos materiales in vivo para observar y experimentar.

8. ¿Cuál es la importancia del conocimiento de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?

- Son organismos que forman parte de la biodiversidad y participan en las cadenas alimentarias.
- Que algunos forman parte de las cadenas alimentarias.
- La función ecológica.
- Son varias: ecológicas, medicinales, comestibles, etc.
- Conocer la diversidad con relación a su nicho ecológico.

9. ¿Usted hace énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano?

- a) Si, ¿cómo?
- b) No, porque.

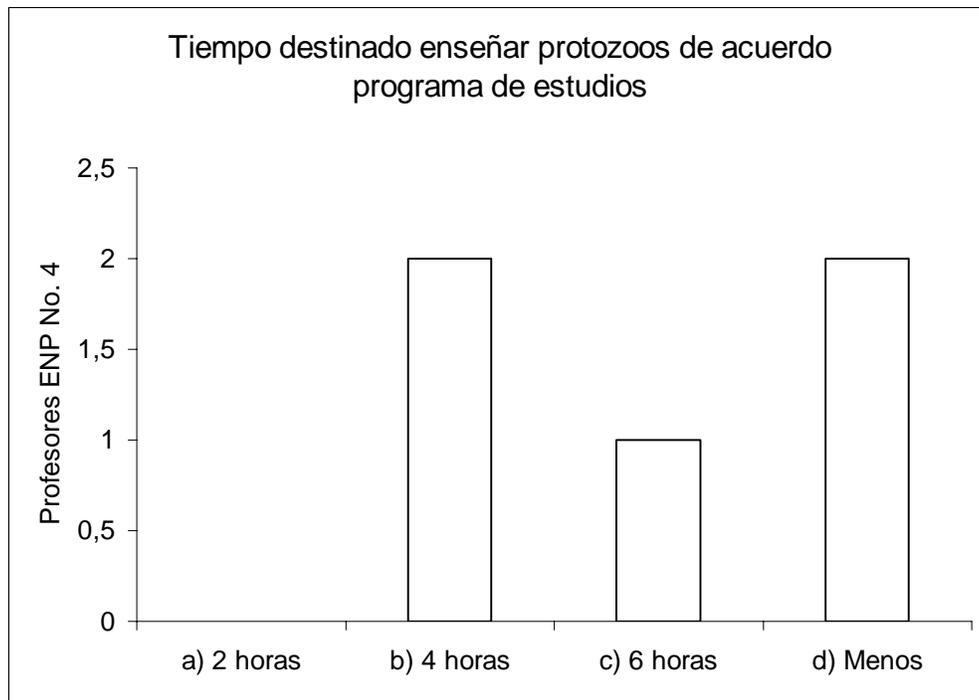


GRÁFICA XI

En la gráfica se observa que el 100% de los maestros, sí hacen énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano, a través de: lecturas, videos, acetatos, explicaciones, mostrando imágenes de muestras fijas y de personas con los padecimientos, señalando los ambientes que cotidianamente utilizamos y que pueden ser fuente de transmisión así como los alimentos, mencionando las enfermedades y sus mecanismos de prevención.

10. ¿Cuánto tiempo le destina a la enseñanza de los protozoos, de acuerdo al programa de estudios?

- a) 2 horas.
- b) 4 horas.
- c) 6 horas.
- d) Menos, ¿cuánto?



GRÁFICA XII

En la gráfica se aprecia que un 40% de los maestros indicaron que destinan 4 horas para la enseñanza de los protozoos, de acuerdo al programa de estudios; otro 40% de ellos emplean menos tiempo, uno de ellos señaló que utiliza 20 minutos, y otro sólo mencionó: "porque es el tiempo apropiado dentro del programa de estudios". El 20% restante destina 6 horas para la enseñanza de los protozoos.

## **CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

Para el análisis de resultados, se utilizó la prueba estadística de  $X^2$  (ji cuadrada). Esta prueba estadística se conoce también como prueba de concordancia o prueba de bondad de ajuste, se emplea para probar si los valores observados (O), están de acuerdo con los valores esperados (E). [Reyes, 2002]

### **CCH**

De acuerdo a los resultados obtenidos del cuestionario que se aplicó a 43 alumnos de tercer semestre del CCH-Azacapatzalco del turno matutino, se encontró lo siguiente: una  $X^2$  de 48.556 que fue  $> X^2$  de tablas de 14.067, lo cual indica que la hipótesis nula: el grado de conocimientos es igual entre los grupos de tercer semestre, se rechaza; por lo que se acepta la hipótesis alternativa: el grado de conocimientos es diferente entre los grupos de tercer semestre. Es decir, existió una diferencia significativa entre los grupos encuestados del tercer semestre del CCH-Azacapatzalco.

Para los 89 alumnos de quinto semestre del CCH –Azcapatzalco turno matutino la  $X^2$  fue de 98.199, siendo  $> X^2$  de tablas de 14.067, por lo tanto, también se rechazó la hipótesis nula, y se aceptó la hipótesis alternativa. Esto quiere decir que, hubo una diferencia significativa entre los grupos que respondieron el cuestionario del quinto semestre del CCH-Azacapatzalco. Y si se compara el valor de la  $X^2$  de ambos semestres, se puede observar que de igual forma, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa; es decir, existió una diferencia significativa entre los semestres del CCH-Azacapatzalco.

### **ENP**

Con respecto a los resultados obtenidos del cuestionario, aplicado a 140 alumnos de quinto año de la ENP No. 4 turno vespertino, el valor de la  $X^2$  fue de 124.071

siendo  $> X^2$  de tablas de 14.067, con lo que se rechazó la hipótesis nula: el grado de conocimientos es igual entre los grupos de quinto año, y se aceptó la hipótesis alternativa: el grado de conocimientos es diferente entre los grupos de quinto año; por lo que se deduce que: existió una diferencia significativa entre los cinco grupos de quinto año, de la ENP No. 4.

En cuanto a los 37 alumnos de sexto año de ENP No. 4, que respondieron el cuestionario, se obtuvo una  $X^2$  de 36.917 siendo  $> X^2$  de tablas de 14.067, lo que indica que también se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa; es decir, hubo una diferencia significativa entre los 4 grupos de sexto año. Por lo que al comparar la  $X^2$  de ambos grados, se pudo apreciar que existió diferencia significativa entre los grupos de quinto año con los de sexto año, de la ENP No. 4.

Se observó una diferencia significativa entre los grupos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco, así como también entre los grupos de quinto semestre; esto quiere decir que, entre los grupos de un mismo semestre existen diferencias en cuanto a los conocimientos con respecto a los protozoos. Ocurrió lo mismo con los alumnos de quinto y sexto año de la ENP No. 4.

### ***1. ANÁLISIS RESULTADOS DE LOS ALUMNOS DE TERCER SEMESTRE CCH Y DE LOS ALUMNOS DE QUINTO AÑO DE ENP.***

A partir de ambos cuestionarios (de los alumnos y profesores), se pueden obtener tendencias de las respuestas acerca de las ideas previas o de las concepciones alternativas, tanto en alumnos como en profesores, lo que permitirá analizar la importancia de la enseñanza de los protozoos a nivel bachillerato; así como los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que los maestros consideran fundamentales para el aprendizaje de los alumnos.

En el cuestionario de los alumnos, se puede observar que tanta confusión presentan con respecto a los microorganismos y su importancia para la salud; si consideran que tienen importancia ecológica o no. La pregunta sobre el microscopio se enlaza con el contenido Procedimental.

En el cuestionario de los profesores, se aprecia si sólo consideran los contenidos conceptuales o, también los procedimentales y actitudinales. Además a partir de sus respuestas, se puede analizar la visión que tienen de la enseñanza.

El formato del cuestionario de los alumnos (ver anexo I, página 136), era de 8 preguntas, la última pregunta (no. 8) no se tomará en cuenta, ya que estuvo mal diseñada, puesto que se sugirieron ejemplos de cuerpos de agua muy diferentes, hubiera sido mejor plantearla con un solo cuerpo de agua, por ejemplo el Lago de Chapultepec, ya que es uno de los más conocidos y visitados por la gran mayoría de la población. Hay que tener en cuenta que si un cuerpo de agua presenta una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está saludable, sobre todo en un lago, en cambio en un tinaco, cisterna o fuente existe poca diversidad de protozoos, lo cual es señal de que el cuerpo de agua está poco o nada saludable. Se recomienda tener cuidado al elaborar este tipo de preguntas y evitar combinar ejemplos de cuerpos de agua diferentes, para no confundir a los alumnos.

Se analizó al mismo tiempo los resultados de los alumnos del CCH-Azcapotzalco con los de la ENP No. 4, del mismo grado, para conocer que similitudes y/o diferencias se presentaron al responder el cuestionario.

Antes de examinar las gráficas de los alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco, hay que tener presente que, cursan la asignatura de Biología I, y que la última vez que estudiaron Biología fue en la secundaria, en el primero y segundo año; por lo que han transcurrido dos años sin estar en contacto con dicha materia. Otro factor importante ha considerar es que hasta el cuarto semestre, en la asignatura de Biología II, es cuando se estudia el tema: La diversidad de los

sistemas vivos, en el subtema: Características generales de los cinco reinos y de los tres dominios; esto sería una causa de que en la pregunta: ¿cuál de los siguientes organismos reconoces? (Gráfica No. 1), se distingue que el 32% no respondió la pregunta, un 19% de los alumnos logran reconocer al *Paramecium*, el 26% pudo identificar a la *Amiba*, nadie ubicó al *Trypanosoma*; y el restante 23% respondió la pregunta señalando dos o más organismos al mismo tiempo (ver anexo 3 y 5, páginas 138 y 148, sobre frecuencias y porcentajes de las respuestas y el programa de estudios del CCH, respectivamente).

Al igual que con los alumnos del CCH-Azcapotzalco de tercer semestre, también sucede lo mismo con los alumnos que estudian la asignatura de Biología IV (quinto año), de la ENP No. 4 Plantel “Vidal Castañeda y Nájera” del turno vespertino; la última vez que cursaron biología fue en la Secundaria en el primero y segundo año, por lo que han transcurrido dos años sin estar en contacto con temas biológicos. Además el cuestionario se realizó en el mes de septiembre, por lo que sólo llevaban un mes de haber iniciado el año escolar, y los últimos conocimientos sobre protozoos, lo llevaron en el primer año de secundaria y poco en el segundo año (ver anexo 7 en la página: 185 sobre el programas de estudios de la Educación Básica [Secundaria]); sobre todo al final del curso. En la ENP la unidad que contiene estos temas es en la número cinco: Historia evolutiva de la diversidad biológica, en el tema: Protistas y el origen de los eucariontes (ver anexo 6 programa de estudios de la ENP en la página 185). Por lo tanto, en la pregunta: ¿cuál de los siguientes organismos reconoces? (Gráfica No. 17) se observa que 67% de los alumnos pudieron identificar al *Paramecium*, *Amiba* y *Trypanosoma* con porcentajes de manera individual de 18%, 15% y 8% respectivamente. El 33% de los jóvenes no contestó la pregunta con lo cual, se refuerza lo anterior ya que son dos años sin cursan la asignatura. Y un 26% realizaron combinaciones entre los tres organismos (ver anexo 3, página 142 sobre frecuencias y porcentajes de las respuestas).

Comparando los resultados de ambos subsistemas educativos, se aprecia que los alumnos de la ENP no respondieron de manera equivocada, como sucedió con los alumnos del CCH; además de manera individual, los alumnos del CCH no pudieron identificar al *Trypanosoma* y en la ENP hubo un 8% de aquellos que sí lograron identificarlo. Ahora bien, hay que tener cuidado ya que como en la pregunta uno no se pidió que indicaran su nombre, bien pudo haberse presentado el caso de que no sepan como se llama ese organismo, y sólo lo identificaron por parecerse a otro organismo.

En la pregunta: ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos? (Gráfica No. 2), se puede observar que el 37% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco, señalaron que los protozoos se pueden encontrar en el agua, suelo, como parásitos y en el aire (es decir, que se encuentran en todos estos medios); es importante mencionar que nadie indicó que se puedan encontrar sólo en el suelo o en el aire, pero sí existe un 47% de los alumnos que mencionaron que los protozoos se ubican en el agua; es esencial que los alumnos comprendan que estos organismos son cosmopolitas, por lo que se pueden encontrar en todas partes. Motivo por el cual, se proponen una serie de Prácticas para conocer y determinar las características y localización de los protozoos, y que están dentro del programa de la asignatura.

Los alumnos de la ENP No. 4, respondieron la misma pregunta del párrafo anterior, y se observa que (Gráfica No. 18), el 45% de los alumnos respondió que los protozoos se pueden encontrar tanto en el agua, en el suelo, como parásitos, y en el aire; y de forma individual el 39% ubica a los protozoos en el agua, tal vez esto se deba a que al realizar prácticas de laboratorio sobre el uso y manejo del microscopio se piden muestras de agua para observar a los organismos, entre ellos los protozoos; un 5% señalan que en el suelo, 6% como parásitos y un 2% en el aire. Un 2% (que representa a tres alumnos de 140), realizaron combinaciones de los medios anteriores, por lo que se agregó el inciso g que se refiere al resto, para poder realizar el análisis de resultados; y el 1% no contestó la pregunta (equivale a un alumno). Es importante, dejar claro que los protozoos son

organismos cosmopolitas, y al realizar prácticas donde se pidan muestras de agua para observar microorganismos, aclararles que en ese medio es más fácil y rápido para encontrar a los protozoos; y los otros medios, requieren de más recursos y tiempo.

A este respecto, se recomienda que se le pida a los alumnos diseñar una práctica para conocer en qué lugares o medios se pueden encontrar los organismos, de esta manera se generará la participación activa de los alumnos en el proceso enseñanza y aprendizaje, con lo cual se vea como participe de su propio conocimiento.

Se puede indicar que en ambos subsistemas educativos (CCH-Azcapotzalco y ENP No. 4), los alumnos hacen referencia a que los protozoos se pueden encontrar en el agua; una diferencia entre ellos es que los alumnos del CCH-Azcapotzalco no consideraron de manera individual, que los protozoos se puedan encontrar en el suelo y aire, por otra parte hubo un 1% de los alumnos de la ENP No. 4 que no respondió la pregunta. A pesar de que han transcurrido dos años desde la última vez que vieron estos temas, la mayoría señaló donde se pueden ubicar.

En la pregunta: De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos? (Gráfica No. 3), el 57% de los alumnos del CCH se equivocó al señalar ejemplos de enfermedades causadas por protozoos, sólo un 38% señalaron, de manera separada, que el paludismo y la amibiasis son enfermedades originadas por los protozoos (con un 33% y un 5% respectivamente). Por lo que se puede apreciar que, no están muy familiarizados con los agentes causales de ciertas enfermedades, o bien, durante su vida de estudiantes, estos temas que no han sido tan significativos para ellos. Existe un 23% de los alumnos que señalan “al Cólera como ejemplo de enfermedad causada por los protozoos”, con lo que se puede inferir que los alumnos confunden a las bacterias con los protozoos. Se pueden recomendar medios de

comunicación adecuados para que den información correcta. Además hay que recordar que, no todos los organismos son dañinos para el ser humano.

Con respecto a la respuesta de la pregunta anterior, por parte de los alumnos de la ENP No. 4 (Gráfica No. 19), el 25% indicó que la amibiasis es una enfermedad causada por protozoos, un 1% señaló que el paludismo es una enfermedad generada por los protozoos. Lo anterior quiere decir que de los 140 alumnos, sólo 36 pudieron indicar de manera correcta las enfermedades causadas por estos organismos; en cambio es fundamental mencionar que el 71% de los alumnos se equivocaron ya que respondieron que el cólera (48%), la varicela (1%), la Ascariasis (1%), la cisticercosis (5%) y el resto con un 16% (este último inciso, se agregó para poder realizar el análisis de resultados, y aquí se agrupan aquellas respuestas, en donde se indicaron al mismo tiempo dos o más de las enfermedades antes mencionadas), como aquellas que son originadas por los protozoos. De estos resultados, es importante señalar que casi la mitad de los alumnos consideran al cólera como una enfermedad provocada por los protozoos; con lo que se puede apreciar que confunden el origen de la enfermedad. Además un 3% no respondió la pregunta.

Se puede inferir que los alumnos de ambos subsistemas, tienen más presente al Cólera; además señalan a la varicela como enfermedad causada por protozoos, por lo tanto se observa que existe confusión entre lo que es una bacteria, un protozoo y un virus. Una diferencia es que los alumnos de la ENP consideraron la cisticercosis como enfermedad generada por protozoos. Por lo que el conocimiento a este respecto no ha sido significativo. Es importante, tener presente el desarrollo cognitivo de los adolescentes, de acuerdo con la teoría de Piaget (Campanario, 2000), para diseñar las actividades de aprendizaje y, propiciar que sea significativo; y más que relacionar los conocimientos previos de los alumnos con la nueva información, se tendrían que cuestionar dichos conocimientos, para lograr que lleguen a ser conscientes de que esos conocimientos pueden ser inadecuados, y que deberán modificarlos. Además para

que comprendan que los temas que se ven en clase no están alejados de la realidad o de su vida cotidiana. Por otra parte, Pozo y Gómez (1988: 85) señalan que: “los alumnos no poseen conocimientos conceptuales básicos de las ciencias, debido a que en ellos existen fuertes concepciones alternativas a los conceptos científicos que se les enseñan, que resultan muy difíciles de modificar y que en algunos casos sobreviven a largos años de instrucción científica”.

En la pregunta: ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema? (Gráfica No. 4), cualquiera de las tres opciones para responder es correcta, y el 65% de los estudiantes del CCH-Azcapotzalco señalan que la función de los protozoos en un ecosistema es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias, un 19% los ubica como consumidores, y un 9% como eslabones nutritivos para organismos más grandes que ellos. Un 5% de los alumnos no contestaron la pregunta, ya que no pudieron determinar la función de los protozoos en un ecosistema. Por lo que hay que activar sus conocimientos previos. El 2% que representa el resto (que equivale a un alumno), respondió dos opciones al mismo tiempo.

Los resultados de la pregunta anterior, para los alumnos de la ENP No. 4 (Gráfica No. 20), se observa que el 72% respondió que la función de los protozoos en un ecosistema es la de ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias, un 17 % dicen que son consumidores, un 9% que su función es ser eslabones nutritivos para organismos más grandes que ellos, y un 2% no contestó la pregunta. Cualquiera de las tres opciones es correcta, por lo tanto se puede deducir que la pregunta planteada fue ambigua, por lo que no se puede apreciar si saben cual es la función de los protozoos.

De acuerdo a lo anterior se establece que en este aspecto existe una igualdad en cuanto a la función de los protozoos. Aunque es relevante señalar que hay alumnos que desconocen que papel tienen estos organismos en el ecosistema. Es importante conocer las ideas previas de los alumnos, para detectar si son

erróneas, o bien, puede darse el caso de que nosotros como profesores no las lleguemos a tomar en cuenta, por lo que los alumnos no se sienten partícipes de su propio conocimiento. Por otra parte, es necesario recordar que los alumnos llevan dos años sin cursar Biología, puesto que la última vez que cursaron esta asignatura fue en el segundo año de Secundaria, y por si fuera poco, en el primer año de secundaria es cuando tratan este tema (ver anexo 7 página 185).

En la pregunta: ¿Sabes utilizar el microscopio? (Gráfica No. 5), se observa que el 91% de los alumnos del CCH respondió que sí saben utilizar el microscopio, el 2% no lo sabe utilizar (representa a un solo alumno), y el 7% restante indicaron que más o menos saben utilizar el microscopio; por lo que es importante realizar una práctica sobre: Partes y manejo del microscopio, para corroborar estos datos, y para ello se podrían utilizar muestras de protozoos para realizar preparaciones y enfoques con los diversos objetivos.

Con respecto a los alumnos de la ENP No. 4, para la pregunta anterior (Gráfica No. 21), se aprecia que el 85% de los jóvenes respondió que sí saben utilizar el microscopio, un 14% respondió que no lo saben utilizar y el 1% restante señaló que más o menos (equivale a un alumno). Es importante realizar una primera práctica sobre las partes, uso y manejo del microscopio, ya que han transcurrido dos años desde la última vez que estuvieron en contacto con un microscopio, y eso con sus reservas ya que en la Secundaria, las clases son de una hora (50 minutos) y son grupos de 45 alumnos, y en cada mesa de trabajo se sientan aproximadamente 8 alumnos, por lo cual es muy difícil que todos puedan manipular el microscopio, por lo regular, ya se encuentra la preparación y sólo observan a través de él. Por lo que se propone una sesión práctica (ver anexo 8 página 187).

A este respecto, es importante considerar que al diseñar las prácticas de laboratorio, deben ser de tal forma que, los alumnos participen de forma activa y no solo siguiendo un recetario, ya que en lugar de motivarlos, se concretan en

realizarla por el simple hecho de obtener una calificación. Cano (1995), señala que “lo más importante de las prácticas y de la lectura de artículos debe ser la discusión y el intercambio de ideas”; puesto que se permitirá que los alumnos relacionen lo que saben con lo que van aprendiendo.

En este sentido Hodson (1994), indica que es necesario tener presente la motivación de los alumnos para realizar trabajos prácticos, ya que sino pierden el interés y entusiasmo, puesto que atraviesan por una etapa donde se encuentran en la búsqueda de su propia identidad e individualidad. Lo importante es propiciar que los alumnos adquieran ciertas habilidades que les ayuden a enfrentarse a problemas cotidianos.

Además, como señala Campanario (2000), “a veces los alumnos no se dan cuenta de que no han entendido el objetivo de una práctica y se muestran sorprendidos de los resultados que se obtienen”, lo que llega a generar una apatía por las actividades prácticas, es decir, no encuentran sentido a dichas actividades.

A la pregunta: Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio? (Gráfica No. 6), se aprecia que el 44% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco que respondieron el cuestionario, indicaron que sí han podido observar otros organismos, además del *Paramecium*, *Amiba* y *Trypanosoma*, a través del microscopio, aunque no necesariamente fueron otros protozoos. Por lo que los alumnos señalaron que han observado bacterias, larvas, mohos e insectos; un 9% mencionó que no han observado otros organismos; un 3% no respondió la pregunta y el restante 17% aunque indicaron que sí han observado otros organismos, no es así, ya que apuntaron como organismos: células de cebolla, glóbulos rojos, tejidos, espermatozoides, granos de polen; con lo que se puede inferir que los alumnos no tienen claro qué es un organismo y qué es una célula o tejido, quedándose con la idea de que todas las preparaciones observadas a través del microscopio son organismos, siendo importante establecer ante ellos esas diferencias, para evitar conceptos erróneos.

Con respecto a la respuesta de los alumnos de la ENP No. 4 a la pregunta anterior, (Gráfica No. 22), se muestra que el 28% indicaron que sí han podido observar otros organismos a través del microscopio, además de los organismos de la pregunta uno (*Paramecium*, *Amiba* y *Trypanosoma*), pero señalaron a las bacterias, hongos, e insectos. Un 25% respondió que no han observado otros organismos, un 16% no respondió la pregunta, y un 44% que representa el inciso resto (este se agregó para realizar el análisis de resultados), respondieron que sí han observado otros organismos, pero se equivocaron, ya que indican como organismos a: los glóbulos rojos, espermatozoides, hojas de vegetales, células de cebolla, clorofila, flores, células de manzana, tejidos, esporas, cabello, carne cruda, cromosomas, etc. Casi la mitad de los encuestados no tienen claro lo que es un organismo, una célula y tejido, por lo que el conocimiento adquirido en años anteriores no es significativo.

Eso tiene que ver con la forma en que impartimos las clases de ciencias, ya que Campanario (2000), señala que los resultados de diversos trabajos, han demostrado que las ideas que los profesores tienen acerca del conocimiento, son un factor que influye en la manera como ellos interpretan el aprendizaje y la enseñanza. Por lo que es fundamental, elaborar la Planeación Didáctica, la cual nos ayudará para llevar a cabo un buen desempeño. Al diseñar las actividades de aprendizaje debemos tomar en cuenta los objetivos del programa de estudios y no elaborar los objetivos de acuerdo con los contenidos; además es necesario que los alumnos conozcan los objetivos de la clase, ya que de esta manera se propiciará que se involucren en el proceso enseñanza y aprendizaje.

La pregunta: ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana? (Gráfica No. 7), se indica que el 86% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco a quienes se les aplicó el cuestionario, creen que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, sí les servirá en su vida cotidiana, porque: “aprenderán cosas que desconocían”, “conocer lo que hay en su entorno”, “saber sus beneficios o

perjuicios”. De acuerdo con lo anterior, se puede establecer que los alumnos están concientes de saber lo que se encuentra en su medio y que todo organismo es importante. Con respecto al 7% que respondió que no le servirá a su vida cotidiana, porque: “no creen que sea muy interesante y les aburre”, “porque no saben que son”; es importante tener presente esto, ya que en ocasiones nosotros como profesores, pensamos que los temas son importantes para los alumnos y a veces no es así, por lo que siempre hay que señalar la relación que tienen todos los contenidos biológicos entre sí y con otras disciplinas, y sobre todo con la vida cotidiana.

Como ya se había comentado anteriormente, Cano (1995), indica que al impartir las clases de Biología, se deberá de enfatizar la importancia que ésta tienen en otras áreas, así como “de su aplicación práctica”. Si llevamos a cabo esta sugerencia, lograríamos que los alumnos comprendan y entiendan la importancia de la biología en nuestra vida diaria, por lo que es necesario diseñar las actividades de aprendizaje tomando en cuenta las características de los alumnos y los objetivos del plan de estudios; ya que en la mayoría de las ocasiones nos concentramos más en terminar el programa que en lograr que el joven realmente aprenda relacionando lo que sabe con lo que va aprendiendo.

Para la misma pregunta del párrafo anterior, los alumnos de la ENP No. 4, (Gráfica No. 23), se aprecia que el 84% si cree que el estudiar la diversidad de los protozoos, de ambientes dulceacuícolas, les servirá en su vida cotidiana, porque: “sabrán las funciones y/o consecuencias de cada organismo”, “realmente no están bien informados sobre el tema pero se imaginan que como todo en la vida sí les ha de servir en algo”, “es una forma de cultura general además si se van a dedicar a la investigación es bueno conocer esto”. Un 8% señaló que no les servirá en su vida cotidiana porque: “no se detendrían a estudiar todo su entorno solo para saber si sirven o no pero sería de simple vista si les gusta como se ve o no”, “porque lo que van a estudiar no necesitan saber sobre los protozoos”, “no son organismos que les afecte en su vida cotidiana”. Un 5% no respondió la pregunta;

el 3% restante (equivale a cuatro alumnos) respondieron al mismo tiempo que sí y no porque: “a veces no les interesa mucho”, “se pueden estudiar y saber sus condiciones”, “no porque son dañinos para el cuerpo”. En este sentido Lomelí (1991), indica que para enseñar la Biología en el bachillerato, las actividades de aprendizaje tendrán que cumplir ciertos requisitos entre los que se encuentran los siguientes:

1. Unir el aprendizaje que se imparte en la escuela con su medio, lo que permitirá comprender los beneficios y funcionalidad de los conocimientos y el vínculo que existe entre estos y su vínculo con la vida diaria.
2. Tomar en cuenta al alumno para que participe en su propia formación.
3. Que el profesor se comprometa verdaderamente en su labor docente, al diseñar, adaptar, ajustar y corregir las actividades de aprendizaje, tomando en cuenta las características de los alumnos.

Se puede inferir que a lo largo de su vida como estudiantes, los jóvenes, no han podido encontrar el sentido y utilidad de lo que aprenden, por lo tanto, ya lo señala Pozo y Gómez (1998): “lo aprendido se diluye o difumina rápidamente en cuanto se trata de aplicarlo a un problema o situación nueva o en cuanto se pide al alumno una explicación de lo que está haciendo”. Esto es un problema de actitud, ya que muchas veces llegan a pensar que lo visto en la clase de Biología no tiene relación con la vida cotidiana, aquí hay que asumir parte de la responsabilidad que nos corresponde, ya que no planeamos adecuadamente nuestras clases, y no llegamos a contemplar los contenidos actitudinales. Para lograr estos cambios, es necesario realizar un trabajo continuo el cual dará frutos a largo plazo, y una vez que se presente, el conocimiento será duradero y podrá aplicarse a otras situaciones.

En este sentido, es necesario tener presente qué es una actitud, por lo que Vázquez y Manassero (1995), señalan que para la mayoría de los profesores el concepto de actitud “se reconoce implícita y comúnmente con la disposición de los estudiantes hacia el aprendizaje de la ciencia y tiene que ver con la motivación

hacia el estudio, la puntualidad en el cumplimiento de las tareas escolares, la atención en clase”. Si a través de las actividades de aprendizaje, logramos estos cambios en nuestros alumnos, podremos inferir, que hemos logrado propiciar actitudes positivas hacia la ciencia.

## **2. ANÁLISIS RESULTADOS DE LOS ALUMNOS DE QUINTO SEMESTRE DEL CCH Y DE LOS ALUMNOS DE SEXTO AÑO DE ENP.**

Para la pregunta: ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces? (Gráfica No. 9), se aprecian los resultados del cuestionario que se aplicó a 88 alumnos del quinto semestre del CCH-Azcapotzalco turno matutino, quienes cursan la asignatura de Biología III, por lo que a pesar de haber realizado el cuestionario al inicio del semestre, los alumnos cuentan con conocimientos del tema, puesto que acaban de cursar Biología II en el cuarto semestre. Además es importante señalar que, los alumnos de quinto y sexto semestre deben de cursar una de las tres asignaturas científicas: física, química o biología de manera obligatoria; por lo que la mayoría de los alumnos, optan por la materia de Biología, ya que la consideran más fácil que física o química, esto se sustenta con los resultados de la investigación de Vázquez y Manassero (1995, pág. 339), al indicar que “los temas de Biología provocan menos rechazo que, por ejemplo, los más difíciles de física”; independientemente de la carrera a estudiar, por lo que en los grupos de biología asisten alumnos que van para las cuatro áreas (hay diversidad de carreras: ingeniería, contaduría, filosofía, derecho, medicina, biología, etc.). En esta gráfica (No. 9) se observa que el 80% de los alumnos sí lograron identificar al *Paramecium* (37%), *Ameba* (9%), *Tripanosoma* (3%), el resto (31%) este último se incluyen aquellos que respondieron dos opciones al mismo tiempo; y un 20% no contestó la pregunta, por lo que se puede inferir que los conocimientos no fueron significativos para esos alumnos, o bien, como algunos no van a cursar carreras del área dos, creen que estos temas no serán útiles para lo que van a estudiar, por lo que es necesario tomar en cuenta los objetivos actitudinales al elaborar la

planeación didáctica, para que comprendan la importancia que tiene la biología y su relación con otras áreas (ver anexo 3 página 140, sobre tabla de frecuencias y porcentajes de las respuestas).

Con respecto a los resultados obtenidos del cuestionario que se aplicó a 37 alumnos de sexto año de la ENP Plantel No. 4 "Vidal Castañeda y Nájera", del turno vespertino; hay que tener presente que ellos cursan Biología, ya que van para el área dos, es decir, al terminar el quinto año tienen que inscribirse en los grupos de sexto año de acuerdo con la carrera que van a estudiar; aunque en el programa de estudios de la asignatura de Biología V, se indica que es optativa para aquellos alumnos que cursan el Área I: Físico-matemáticas y de las ingenierías, a pesar de esto, no he detectado en los grupos, jóvenes de esta área. Además algunos llevan la optativa de Temas Selectos de Biología (TSB), por lo tanto, se puede decir que los alumnos están más comprometidos con cursar esta asignatura, lo cual es diferente con respecto al CCH. La encuesta se realizó el 13 de septiembre del 2005, por lo que ya cuentan con conocimientos previos, puesto que cursaron el quinto año y vieron este tema. Con respecto a este año, en la unidad V: Interacción de los seres vivos con su ambiente, en el tema: Estructura, funcionamiento y evolución de un ecosistema; es donde ven el tema de protozoos; para aquellos que cursan TSB, a lo largo de la Unidad II: Introducción a la microbiología, es donde estudian a los protozoos (ver anexo 6 página 159). Para la pregunta: ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces? (Gráfica No. 25), se aprecia que el 62% de los alumnos sí pudo identificar al *Paramecium*, *Amiba*, *Trypanosoma* y Resto (con un 19%, 11%, 5% y 27% respectivamente; ver anexo 3 página: 144 sobre frecuencias y porcentajes de respuestas); el inciso resto se agregó para realizar el análisis de resultados, y se incluyen los que respondieron dos o más opciones al mismo tiempo. Un 38% no contestó la pregunta, por lo tanto, se puede deducir que, el conocimiento previo no fue significativo, lo cual es importante tomar en cuenta, ya que en el programa de Biología V y de TSB se señala que los temas (en este caso: protozoos) ya se trataron en Biología IV, y si no fueron significativos, no se avanzará al respecto. Se proponen realizar

actividades de aprendizaje a partir de un problema (como la actividad del anexo 11 página 201), para que los alumnos pongan en práctica sus habilidades adquiridas en el curso anterior; o bien para aquellos que cursan la optativa de TSB elaboren un proyecto de investigación a lo largo de la unidad dos.

Como ya se ha mencionado en el análisis de los alumnos de tercer semestre del CCH-Azcapotzalco y del quinto año de la ENP No. 4, los profesores debemos conocer los objetivos de aprendizaje para que sobre la base de ello diseñemos las actividades y propiciemos en nuestros alumnos un aprendizaje realmente significativo.

En la pregunta: ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos? (Gráfica No. 10), el 38% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco a quienes se les aplicó el cuestionario, indican que los protozoos sólo se pueden encontrar en el agua, y un 39% mencionan que se encuentran tanto en el agua, suelo, como parásitos, y en el aire. Hay un bajo porcentaje que señalan que los protozoos se hallan sólo en el suelo (7%), como parásitos (3%) y en el aire (3%). Es importante aclarar que, las opciones para esta pregunta eran cinco, pero como los alumnos seleccionaron más de dos opciones, se agruparon esas respuestas en el inciso resto. De acuerdo a esto, se puede deducir que a pesar de haber cursado la asignatura de Biología I y II, el aprendizaje no fue significativo. Para la misma pregunta (Gráfica No. 26), se observa que el 43% de los alumnos de la ENP No. 4, contestó que los protozoos se encuentran tanto en: el agua, en el suelo, como parásitos y en al aire; es decir, los protozoos se encuentran en todos los medios anteriores, y esta categoría corresponde al inciso e. Un 49% respondió que se encuentran sólo en el agua, un 3% como parásitos. Un 3% realizaron combinaciones distintas a la primera.

El hecho de que los alumnos, tengan más presente que los protozoos se encuentran en el agua, puede ser a que al realizar prácticas para el uso y manejo del microscopio, se le pide a los alumnos muestras de agua para observar los

protozoos, de ahí que relacionen que sólo se pueden encontrar en el agua. Es necesario aclararle a los alumnos que son un grupo cosmopolita.

En la pregunta: De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos? (Gráfica No. 11), se aprecia que el 78% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco, respondió de manera equivocada las enfermedades que son causadas por los protozoos (se sumaron los porcentajes de los incisos a, b, e, f y h); sólo un 15% mencionó que la amibiasis es causada por estos organismos, y nadie señaló al paludismo; en cambio un 47% de los estudiantes citan que el cólera es una enfermedad causada por protozoos, lo mismo ocurre con la varicela (6%), Ascariasis (3%), la cisticercosis (2%) y un 20% que corresponde al inciso g, señaló combinaciones entre las enfermedades, con lo cual se puede inferir que existe confusión entre los organismos que conforman los cinco reinos. Hubo un 7% que no respondió la pregunta. Se puede inferir que el aprendizaje de los semestres anteriores no fue significativo.

Los resultados a la misma pregunta del párrafo anterior, por parte de los alumnos de la ENP No. 4 (Gráfica No. 27), se observa que el 22% indicó que la amibiasis y el paludismo son enfermedades causadas por protozoos, esto quiere decir que de 37 alumnos 8 contestaron correctamente. El 75% de los alumnos se equivocó, ya que señalan como enfermedades originadas por protozoos al cólera, Ascariasis, cisticercosis, y otras combinaciones (sin incluir a la amibiasis y paludismo), con porcentajes de 27%, 5%, 11% y 32% respectivamente; por lo que se puede inferir que de 37 alumnos, 28 no tienen bien claro los agentes causales de ciertas enfermedades, a pesar de haber visto en el quinto año este tema, por lo que el conocimiento no fue significativo. Lo que sí es relevante es que pudieron distinguir entre un virus y un protozoo ya que nadie respondió que la varicela sea una enfermedad causada por protozoos.

En este sentido, Campanario (2003) comenta que “los puntos de vista de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje son uno de los obstáculos a

vencer para lograr un cambio en los métodos de enseñanza”. Hay que estar conscientes de que, es necesario estar preparados para ayudar a nuestros alumnos; sobre todo en el aspecto psicopedagógico y didáctico, ya que son parte fundamental para lograr un óptimo desarrollo en nuestra Práctica Docente.

Por otra parte, Campanario (2003, pág. 321), menciona que los profesores se quejan de la enseñanza de hoy en día, ya que la calidad de enseñanza en la secundaria ha disminuido; por otra parte, los jóvenes de nivel superior ya no estudian, no están motivados, no quieren aprender. Al realizar estos comentarios, se llegan a olvidar de la masificación de la educación, “los alumnos tienen que aprender más que antes y en menos tiempo que antes”. Es importante saber esto ya que a pesar de ser estudios de España, México no está alejado de esta situación; ya que debido a la situación económica, algunos profesores tienen doble turno, o bien, tienen otro trabajo, por lo que, llega a influir en el desempeño de las clases. Lo mismo sucede con los jóvenes, puesto que algunos tienen que trabajar al mismo tiempo que estudian, por lo que su motivación principal es aprobar las asignaturas para terminar su bachillerato, claro que hay sus excepciones, puesto que se ha dado el caso de alumnos que trabajan y estudian y realmente se encuentran motivados intrínsecamente. Debemos asumir la responsabilidad que nos corresponde y cambiar nuestra actitud hacia la enseñanza, y centrarnos más en los alumnos y no en querer acabar el programa, sin comprobar que realmente el aprendizaje sea significativo.

A la pregunta: ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema? (Gráfica No. 12), cualquiera de las tres opciones era correcta para conocer la función de los protozoos en un ecosistema, de ahí que el 60% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco, indicaron que su función es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias, un 18% señalan que su función es ser consumidores, un 17% dicen que la función de los protozoos es ser eslabones nutritivos para organismos más grandes que ellos. Y un 4% no contestó la pregunta, con lo que se puede decir, que desconocen la función de estos

organismos en un ecosistema. Para los alumnos de la ENP No. 4 (Gráfica No. 28), se aprecia que el 81%, indicó que la función de los protozoos en un ecosistema, es ser remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias; un 11% mencionó que su función es ser consumidores, y un 3% contestó que su función es ser eslabones nutritivos para organismos más grandes que ellos. Hubo un 5% que no respondió la pregunta.

De acuerdo con lo anterior, es importante establecer que para los alumnos está más presente la función de organismos macroscópicos, o bien, debido al vocabulario empleado en las asignaturas, resulta difícil de comprender, y por otra parte, pasamos por alto este aspecto, por lo cual es recomendable elaborar un glosario y explicar los términos que son difíciles y extraños para los jóvenes. Por otra parte, como se señaló en el análisis de esta misma pregunta, para el tercer semestre del CCH y el quinto año de la ENP, las tres opciones son correctas, por lo tanto, se puede deducir que la pregunta planteada no fue clara, y no se puede establecer con exactitud, si los alumnos saben cuál es la función de los protozoos.

La pregunta: ¿Sabes utilizar el microscopio? (Gráfica No. 13), el 90% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco indicaron que sí saben utilizar el microscopio, un 5% no saben utilizarlo, y un 2%, que se agrupó en el inciso resto, mencionaron que más o menos lo saben utilizar, por lo que es importante realizar una práctica sobre manejo y partes del microscopio, antes de realizar la observación de organismos o muestras de ellos. Ya que se podría suponer que en la secundaria aprendieron a utilizar y manejar el microscopio, pero esto no es así, ya que la clase es de una hora y son alrededor de 45 alumnos por grupo, por lo tanto, el microscopio sólo es para observar las preparaciones pero sin manipularlo. Es fundamental que los jóvenes intervengan de manera activa en las prácticas y tomar en cuenta sus habilidades y conocimientos, así como sus resultados. Para los alumnos de la ENP No. 4 (Gráfica No. 29), se observa que un 89% sí saben utilizar el microscopio, un 3% no saben utilizarlo, y el 8% restante indicaron que más o menos lo saben utilizar. Los alumnos ya deben manipular el microscopio,

puesto que en el quinto año se realizaron prácticas sobre el uso y manejo del microscopio. A pesar de esto se recomienda que, siempre se realicen prácticas para manejar correctamente este aparato óptico.

A este respecto Hodson (1994, pág. 304), indica que “gran parte de las prácticas que se ofrecen están mal concebidas, son confusas y carecen de valor educativo real”, y como señala, existen una serie de problemas que obstaculizan el aprendizaje, por ejemplo: “adoptar un <enfoque de receta>, siguiendo simplemente las instrucciones paso a paso”, “mirar a su alrededor para copiar lo que están haciendo los demás”. Es importante cambiar esto y diseñar prácticas donde el alumno aprenda de manera directa, sobre todo que elabore informes donde explique los resultados obtenidos y que los exponga ante el grupo, para contrastarlos con los otros equipos.

De acuerdo con lo anterior se propusieron una serie de prácticas (ver anexo 9 página 188), las cuales se elaboraron de acuerdo con Merrill (2002), quien en su artículo *Teoría del Diseño Instruccional*, señala diversas definiciones al respecto, entre las que se encuentran las siguientes: es el conjunto de métodos que permiten la aplicación práctica de las teorías del aprendizaje en diferentes situaciones; es la teoría que ofrece una guía explícita sobre cómo enseñar a aprender y mejorar (Reigeluth, 1999). Y propone cuatro fases para lograr el aprendizaje, las cuales giran en torno a un:

- 1) Problema, el cual tiene la función de despertar el interés de los alumnos.
- 2) Activación, que consiste en detectar los conocimientos previos (preconcepciones), con los que cuentan los alumnos, y saber cómo tienen estructurado el conocimiento.
- 3) Demostración, durante la cual, se pueden corregir o modificar las preconcepciones.
- 4) Aplicación, se pone en prueba el nuevo aprendizaje.
- 5) Integración, para comprobar (o evaluar) si hubo un aprendizaje significativo, es decir, que el alumno relacione lo que ya sabe con lo que va aprendiendo.

Para la pregunta: Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio? (Gráfica No.14), se aprecia que un 38% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco indicaron que además de los organismos de la pregunta uno (*Paramecium*, *Amiba* y *Trypanosoma*), han podido observar otros organismos a través del microscopio, pero la pregunta no es clara ya que al señalar que otros organismos han logrado observar, no les quedó claro a los estudiantes que tenían que ser protozoos; motivo por el cual señalaron que los organismos observados han sido: bacterias, hongos, algas verdes e insectos. Lo que hay que destacar es que el 41% de los alumnos se equivocaron “al señalar como organismos a: células de cebolla, espermatozoides, estructuras celulares como mitocondrias y cloroplastos, enzimas, la estructura de la membrana, tejidos vegetales y minerales”. El 10% de los alumnos no respondieron la pregunta y sólo un 11% no han logrado observar otros organismos. Se aprecia que existe confusión entre lo que es un tejido, célula y organismo.

Con respecto a los alumnos de la ENP No. 4, para la misma pregunta, antes mencionada (Gráfica No. 30), se distingue que un 46% (17 de 37 alumnos) han podido observar otros organismos como: bacterias, levaduras, parásitos, platelmintos y pulgas de agua; un 5% no han observado otros organismos, el 16% no respondieron la pregunta, y el 33% restante (que representa a 12 alumnos), señalaron que sí han observado otros organismos, pero indican como organismos a: tejidos vegetales o animales, espermatozoides, células, filamentos y sangre. Esto último es importante ya que, se puede deducir que los alumnos no tienen claro lo que es un organismo, una célula y un tejido; como se ha podido ver en todos los grados, existe esa confusión, por lo que esto hace suponer que el error se encuentra en la forma de dar la clase por parte del profesor, ya que no se aclara la diferencia entre una preparación de un organismo de una preparación de una parte de un organismo.

De acuerdo con Richoux y Beaufile (2003, pág. 96), indica que: “cuando el profesor diseña la sesión de trabajos prácticos, plantea para sus alumnos objetivos particulares de aprendizaje y de estructuración del conocimiento; tiene la hipótesis implícita de que las actividades que ellos hacen producirán los efectos esperados para la adquisición de conocimientos”. Lo mismo sucede al diseñar las actividades dentro del salón de clases, ya que por lo regular no tomamos en cuenta las características de los alumnos, por lo que se diseñan pensando que serán atractivas para ellos y podrán obtener el conocimiento. Hay que recordar que los jóvenes se encuentran en pleno desarrollo cognitivo y en búsqueda de su propia identidad, por lo que, resultan poco atractivas las clases; de ahí que se tiene que explicar y relacionar los temas biológicos con situaciones de su vida diaria.

En este sentido Duschl (1995), comenta que.”las actividades instruccionales deben ser diseñadas para permitir la producción de ideas y explicaciones por parte de los estudiantes, conversaciones sobre estas ideas y comprensión, y evaluación y retroalimentación de las mismas”.

La pregunta: ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana? (Gráfica No.15), se observa que el 68% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco creen que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, sí les servirá a su vida cotidiana, porque: “son organismos que forman parte del ecosistema, de la cadena alimenticia y por el hecho de ser seres vivos”, “por cultura general”, “porque quieren estudiar biología”, “evitar y prevenir enfermedades”, “consideran que es importante aplicar los conocimientos adquiridos”. Con respecto a los que creen que estudiar la diversidad de estos organismos no les servirá en su vida cotidiana, es el 13%, porque: “consideran que es un tema poco relevante”, “porque no quieren estudiar biología”, “se informaran de ellos a través de reportajes o algo así y los tome en cuenta”, “por que no saben que son ni para que sirven”. El 1% (un alumno) contestó que si y no al mismo tiempo, porque: “no saben que son” , “es algo que

no ven cotidianamente”. Un 18% no respondió la pregunta. Es muy interesante lo que responden los alumnos, al considerar que estudiar la diversidad de estos organismos no les servirá en su vida diaria, ya que se aprecia que existe una apatía por la materia, y que sólo la cursan porque forma parte del currículum escolar, y no realmente porque se encuentren motivados al respecto, por lo tanto, es importante tener en cuenta la motivación en los alumnos y realizar actividades en donde ellos participen y se involucren en el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando con ello que sea significativo el conocimiento (ver anexo 11 página 201). Con respecto a los alumnos de la ENP No. 4, en la Gráfica No. 31, se observa que el 100% creen que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, les servirá a su vida cotidiana, puesto que: “se pueden dar cuenta de cómo se manejan en el ambiente y la función que desempeñan y podrán comprender cómo se realizan algunos procesos de fermentación y desintegración entre otros”, “porque el agua dulce es la que consumimos en un grado más elevado y la que forma parte de nuestro cuerpo y podemos saber como se comportan estos protozoos y tener un control sobre ellos con ayuda de algunas sustancias”.

Tomando en cuenta lo anterior, De Morán y col. (1995, pág. 70), indican que para fomentar una actitud positiva en los jóvenes: “una de las tareas del profesor es enseñar a aprender, propiciando en el alumno hábitos de estudio, ayudarlos a utilizar el material bibliográfico, planteando problemas reales cuya resolución exija al alumno obtener información y procesarla correctamente”. Ya que en algunas ocasiones, se olvida relacionar los conocimientos previos de los alumnos con los nuevos conocimientos, y sobre todo, remarcar la importancia que tiene la Biología en su vida diaria.

### **3. ANÁLISIS RESULTADOS DE LOS PROFESORES DEL CCH Y DE LOS PROFESORES DE LA ENP.**

A continuación se realizará el análisis de los resultados obtenidos del cuestionario que respondieron los profesores del CCH-Azcapotzalco turno matutino, los profesores de la ENP No. 4 Plantel “Vidal Castañeda y Nájera” del turno vespertino. Como se mencionó en el capítulo de resultados, se realizaron gráficas de barras para las preguntas que tenían opciones en las respuestas.

Para la pregunta: ¿Qué conocimientos se necesitan para enseñar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, los profesores del CCH-Azcapotzalco, señalaron:

- a) Concepto de célula eucarionte.
- b) Organismos unicelulares.
- c) Estructura y función celular.
- d) Clasificación de los reinos y dominios.
- e) Ecología: ecosistemas.
- f) Significado de biodiversidad.
- g) Concepto de especie (al menos especie biológica).

Los profesores de la ENP No. 4, mencionan que los conocimientos que se necesitan para enseñar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas son:

- a) Conocer y estudiar el reino protista (características morfológicas, formas de vida, hábitat, importancia biológica).
- b) Reinos, tipos celulares y diversidad.
- c) Haber cursado en la Licenciatura, al menos un curso de Protozoología.
- d) Qué es un ecosistema y sus componentes; cómo es en particular un sistema dulceacuícola.

De acuerdo con lo anterior, los profesores consideran que los conocimientos que se necesitan son las características principales del reino protista, así como tipos celulares, los reinos, ecosistemas y biodiversidad. Por lo tanto, las ideas que los profesores tienen sobre el conocimiento, influyen en la forma como ellos analizan el aprendizaje y la enseñanza (Campanario, 2003). Una vez que se han detectado cuáles son los conocimientos (contenido) para enseñar este tema, es necesario

realizar una Planeación Didáctica, para ello se tiene que elaborar una estrategia tomando en cuenta los propósitos y objetivos que se persiguen dentro del plan de estudios, y construir una serie de acciones las cuales facilitarán el aprendizaje en los alumnos. Es importante saber que, se tiene que enseñar lo que está en el contenido y no lo que quiera el profesor; por otra parte, para que sea significativa es fundamental conocer con más precisión a los estudiantes. Además, es importante que los alumnos conozcan los objetivos, ya que sabrán lo que se espera de ellos y podrán concentrarse y comprometerse en el aprendizaje (Campanario, 2000).

La pregunta: Su experiencia dentro del campo de la Protozoología, ¿cómo ha sido? (Gráfica de barras No. I), se observa que el 100% los profesores del CCH-Azcapotzalco, señalaron que su experiencia dentro del campo de la Protozoología ha sido regular. Para los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica No. VII), se puede distinguir que, el 60% mencionaron que su experiencia dentro del campo de la Protozoología ha sido buena, y un 40% respondió que su experiencia ha sido regular.

A este respecto, hay que tener presente que el impartir la asignatura de Biología ya sea en el CCH o en la ENP, los profesores deben de contar con conocimientos generales, de todos los temas que conforman el programa de estudios de dicha materia, por lo tanto, no hay problema en este sentido; puesto que si alguno de los profesores quisiera saber más al respecto, puede asistir a cursos para ampliar y actualizar sus conocimientos.

Para la pregunta: ¿Cómo considera que es la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos? (Gráfica No. II), se aprecia que el 50% de los profesores del CCH-Azcapotzalco consideran que la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos, es a través de: lecturas, prácticas de laboratorio, diapositivas, Internet, videos. El otro 50% señalaron que es por medio de: prácticas de laboratorio, acetatos, videos,

imágenes. Con respecto a los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica No. VIII), se observa que el 80% mencionan que la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos, es a través de: lecturas y prácticas de laboratorio. El 20% restante indicaron que es por medio de: prácticas de laboratorio.

De acuerdo con lo anterior, se puede señalar que en ambos subsistemas educativos, los profesores comentan que enseñar la diversidad de organismos es por medio de lecturas y prácticas de laboratorio. Como ya se mencionó anteriormente, debemos tener presente que al diseñar las prácticas de laboratorio, se tendrán que tomar en cuenta las características de los alumnos para que sean participes de su propio conocimiento, a través del análisis y discusión de los resultados, así como contrastarlos con los demás compañeros. Las prácticas de laboratorio tradicionales cerradas y predeterminadas son un ejemplo claro de actividad en la que no se fomenta la autonomía personal (Campanario, 2000).

La pregunta: ¿Le gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos? (Gráfica de barras No. III), se indica que el 100% de los profesores del CCH-Azcapotzalco mencionan que sí les gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos, tales como: videos, cámara reflex para ver en televisión las preparaciones, actividades lúdicas, animaciones e imágenes. Para los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica de barras No. IX), se distingue que el 80% de los profesores señalaron que sí les gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos, como las siguientes: diapositivas, videos, muestras en vivo, nutrición, sucesión y reproducción, preparaciones permanentes de estos organismos. Y un 20% indicaron que no, puesto que: no conoce otra herramienta que no sea el microscopio.

Es muy interesante saber las sugerencias de los profesores, ya que existen ciertas diferencias en el tipo de herramientas que proponen a parte del microscopio, las

propuestas por los maestros de la ENP, sólo las diapositivas y los videos son herramientas diferentes al microscopio, en cambio las muestras en vivo, las preparaciones fijas requieren del microscopio para observarlas, y con respecto a la nutrición, sucesión y reproducción, más que herramientas son temas en los cuales se pueden dar ejemplos sobre la manera en que participan o realizan dichas actividades los protozoos. Se puede inferir que, existe confusión en cuanto a lo que consideran una herramienta.

La pregunta: ¿Cree usted que se precisa de alguna habilidad para enseñar a este grupo de microorganismos? (Gráfica de barras No. IV), el 100% de los profesores del CCH-Azcapotzalco, sí creen que se precisa de alguna habilidad para enseñar a los protozoos, como: manejar el microscopio, conocer los organismos, cultivarlos, realizar buenas preparaciones, observación y capacidad de contrastación. Para los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica de barras No. X), se aprecia que el 60% indicaron que sí necesitan de alguna habilidad para enseñar a los protozoos, señalando las siguientes: saber cultivarlos, conocimiento del grupo, técnicas de muestreo. El 40% restante, respondió que no se requieren de habilidades para enseñar a los protozoos, uno respondió que sabe muy poco de ellos, y otro que, solamente hay que conocerlos bien para poder enseñarlos.

Se observa que de manera general los profesores están conscientes de que se requieren de ciertas habilidades para enseñar a los protozoos, es interesante resaltar que los profesores del CCH, indicaron que necesitan saber manejar el microscopio, y los profesores de la ENP no lo mencionaron. Por otra parte, ninguno de ellos señaló que necesitan de estrategias didácticas para propiciar un aprendizaje significativo. Ya que de acuerdo con De Morán y col. (1995), hacen referencia del papel que juega el profesor, el cual consiste en enseñar a aprender al alumno, propiciando en él hábitos de estudio, auxiliándolo a emplear material bibliográfico, exhortarlo a resolver problemas reales donde el joven busque la información y pueda procesarla. Es importante tomar en cuenta esto, ya que de esta manera, los jóvenes comprenderán la importancia y la relación que los temas

biológicos tienen en su vida cotidiana, lo cual, propiciará un aprendizaje significativo.

Con respecto a la pregunta: Qué habilidades requieren los alumnos, para el tema de la “Diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas”, los profesores del CCH-Azcapotzalco, mencionan las siguientes: manejo del microscopio, la capacidad de observación, análisis, síntesis, comparación y comunicación; así como saber realizar buenas preparaciones, técnicas para inmovilizar y teñir a los protozoos, usar claves de identificación. En cuanto a los profesores de la ENP No. 4, indican que las habilidades que se requieren en los alumnos para el tema de diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas son: manejo del microscopio, agudeza (observación) para identificar las características de los organismos, que sepan como cultivarlos, información bibliográfica.

De acuerdo con lo anterior, se aprecia que la mayoría de los profesores consideran como habilidades la capacidad para manejar adecuadamente el microscopio y la observación de estos organismos. Por lo que es necesario planear una sesión práctica sobre el uso y manejo del microscopio óptico, para que de esta forma, los alumnos adquieran destreza al manipular este aparato. Por otra parte, se tienen que diseñar actividades que permitan desarrollar y fomentar habilidades de observación, comparación, análisis. Para ello se deben tomar en cuenta los objetivos de aprendizaje, los cuales se clasifican en tres grandes áreas:

a) Cognitivo (conocimientos, destrezas intelectuales, técnicas intelectuales).

b) Afectivo (actitudes, hábitos)

c) Psicomotor (destrezas motoras, mecanismos) [Campanario, 2000]

Los profesores del CCH-Azcapotzalco encuestados, creen que la Protozoología sería más sencilla, sí: se enseña la importancia que tienen estos organismos en nuestra vida diaria (economía, salud), así como su papel en el ecosistema; dar cursos de formación a profesores; contar con materiales y sustancias adecuadas y despojar de muchos términos en cuanto a estructuras taxonómicas. Para los

profesores de la ENP No. 4, la enseñanza de la Protozoología sería más sencilla si: se contara con mayor tiempo para su estudio, con materiales in vivo para observarlos y experimentar con ellos, así como de preparaciones permanentes; dar ejemplos de los grupos más representativos. Uno de los profesores, cree que es sencilla.

A este respecto, se puede apreciar que existe diversidad en las respuestas por los profesores encuestados (tanto del CCH-Azcapotzalco como de la ENP No. 4), ya que para los profesores del CCH, la enseñanza de la Protozoología sería más sencilla si se relaciona la importancia de estos organismos con nuestras actividades cotidianas; mientras que los profesores de la ENP, señalan que sería más sencilla, si se cuentan con ciertas herramientas para estudiarlos u observarlos. Hay que recordar que los jóvenes se encuentran en una etapa en la que buscan su propia identidad, por lo que debemos de motivarlos y despertar en ellos el interés por estos temas, ya que como vimos en las encuestas de los alumnos, algunos consideran que no les servirá a su vida diaria, el estudio de estos organismos. Por lo tanto, es importante que al diseñar las actividades, ya sean teóricas o prácticas, se manifiesten claramente los objetivos de dichas actividades, ya que esto permitirá que los alumnos se involucren en la construcción de su propio aprendizaje (Campanario y Moya, 1999).

A la pregunta: ¿Cuál es la importancia del conocimiento de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?, los profesores del CCH-Azcapotzalco, indicaron las siguientes: es una muestra clara de la diversidad de especies de fácil acceso y extremadamente interesantes, aunque no muy relacionado con los programas de estudio; son base de la cadena alimenticia; como indicadores de contaminación. Los profesores de la ENP No. 4, respondieron que su importancia es: su función ecológica (formar parte de cadenas alimenticias), medicinales, comestibles; conocer la diversidad con relación a su nicho ecológico.

Como ya se ha mencionado anteriormente, es indispensable realizar la planeación didáctica, para diseñar estrategias que permitan ayudar a los jóvenes encontrar un

significado y sentido de lo que se aprende, y se relacione con lo que ya se sabe. Propiciando de esta forma un aprendizaje significativo. Es importante que los contenidos y las actividades concentren su atención en los procesos de análisis y resolución de problemas y situaciones abiertas, en lugar de enfocarse a obtener productos finales con resultados exactos (Alonso, 1991).[Ver anexo 11 página 201]

*La pregunta: ¿Usted hace énfasis que pueden causar enfermedades al ser humano? (Gráfica de barras No. V), se aprecia que el 100% los profesores del CCH-Azcapotzalco, sí hacen énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano, a través de: “citarlos y mostrarlos”; “como ejemplos de interacciones ecológicas parasitarias”; “ocasionalmente en enfermedades de transmisión sexual”. Para los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica de barras No. XI), se observó que el 100% sí hacen énfasis en los protozoos que causan enfermedades al ser humano, por medio de: “lecturas, videos, acetatos, imágenes de personas con los padecimientos, señalando las enfermedades y la manera de prevenirla”.*

En este sentido, se aprecia que al relacionar los temas con lo que sucede en la vida diaria, es más fácil que los alumnos se apropien del aprendizaje. Lomelí (1991), menciona que para enseñar Biología, en el nivel medio superior, al elaborar los objetivos, estos tendrán que ser coherentes con los objetivos de los cursos anteriores; además deberán fomentar ciertas capacidades como: cognitivas, motrices, de equilibrio personal, de relación interpersonal y de inserción y actuación social. Por otra parte, es importante despertar el interés de los alumnos, así como el detectar sus conocimientos previos, lo cual permitirá corregir las preconcepciones, saber de donde se partirá, y generar un ambiente de trabajo óptimo dentro del salón de clases. Ya que como menciona Weissmann (1996, pág. 154), “se ha difundido la creencia de que parte de las dificultades de los niños en aprender las ideas propuestas por sus maestros se debe a que éstos

no toman en cuenta los saberes que sus alumnos han construido antes de comenzar la escuela o durante los primeros años de su educación escolar”.

La pregunta: ¿Cuánto tiempo le destina a la enseñanza de los protozoos, de acuerdo al programa de estudios? (Gráfica de barras No. VI), se muestra que el 50% de los profesores encuestados del CCH-Azcapotzalco, destinan 2 horas para enseñar a los protozoos, de acuerdo con el programa de estudios; un 25% dedica 6 horas, señalando que “no revisa el tema específicamente, sino que lo emplea como un ejemplo para estudiar aspectos tales como: diversidad de especies, interacciones ecológicas, biología celular, etc.” El otro 25% destina menos tiempo, no señala cuanto, solo responde que: “quizá los menciono y en prácticas de biodiversidad se maneja un poco”. Para los profesores de la ENP No. 4 (Gráfica de barras No. XII), el 40% destinan 4 horas para enseñar a los protozoos; un 20% emplea 6 horas, y el 40% restante utiliza menos tiempo, es decir, de los cinco profesores que contestaron el cuestionario, dos requieren de poco tiempo para enseñarlos: uno de ellos menciona que sólo da 20 minutos, y otro profesor sólo indica que es el tiempo apropiado dentro del programa de estudios. Por lo tanto, hay que recordar que de acuerdo con el programa de estudios, de la ENP, el tiempo destinado para cubrir la unidad 5 de Biología IV y de Biología V, así como de la unidad dos de la asignatura de Temas Selectos de Biología (TSB), es de 20 horas, para cada una de ellas (ver anexos: 5, 6 y 7, páginas: 148, 159 y 185 respectivamente); es muy poco el tiempo destinado para enseñar a los protozoos (en específico para aquellos profesores que indicaron que emplean poco tiempo).

Es necesario conocer el programa de estudios de la institución donde se trabaja, de igual forma es fundamental conocer las características de los alumnos; ya que son la base para un óptimo progreso de nuestra función docente. Lo que permitirá estructurar los temas y objetivos de aprendizaje, así como las actividades y materiales didácticos para el desarrollo de las sesiones, de acuerdo con los tiempos estipulados en dicho documento. A pesar de que mencionan que no profundizan mucho en el tema, es importante distribuir el tiempo adecuadamente.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

De acuerdo con los objetivos planteados en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

Con respecto a las actitudes, que tienen tanto los alumnos como los profesores del CCH-Azcapotzalco y de la ENP No. 4, para el aprendizaje significativo de los protozoos como herramienta de conocimiento; se observó que el 83% de los alumnos que respondieron el cuestionario, tienen actitudes positivas hacia el aprendizaje de estos organismos. En cuanto a las actitudes en los profesores, estas fueron 100% positivas. Hay que recordar que la actitud es un factor principal para la motivación. Por ello, se proponen actividades de aprendizaje que despierten el interés en los alumnos, es decir, que realicen investigaciones a partir de un problema, ya sea de casos hipotéticos o reales, para que comprendan la importancia de estudiar y conocer a este tipo de organismos.

Las habilidades que requieren los profesores para enseñar el tema de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas, los maestros señalaron las siguientes:

- Conocer los organismos.
- Manejo adecuado del microscopio.
- Observación y capacidad para comparar.
- Cultivarlos y hacer preparaciones.

Las habilidades que se requieren por parte de los alumnos para el tema de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas, los profesores mencionaron las siguientes:

- Manejo del microscopio y material (medios de cultivos, técnicas para inmovilizarlos en las preparaciones).
- Observación, análisis, síntesis, comparación y comunicación para identificar las características de los organismos.

- Buscar información bibliográfica.

Es importante que de manera previa se realicen las prácticas para evitar confusiones o errores al momento de realizarlas, por lo que se propone fomentar en los alumnos habilidades de observación, comparación, análisis, síntesis y comunicación de la información obtenida ya sea a través de las prácticas, o bien, de la investigación bibliográfica. Para ello, se recomienda hacer observaciones de imágenes y/o esquemas de estos organismos para que describan sus características, sus diferencias y semejanzas y después exponer ante sus compañeros los resultados obtenidos, para que de manera grupal se complemente la información obtenida; a la vez que exponen los resultados, se estará desarrollando la habilidad de comunicación de la información.

Los instrumentos didácticos para conocer la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas, y que puedan ser aplicadas en el ámbito de Educación Media Superior, se diseñaron tomando en cuenta la propuesta de Merrill. Con este tipo de prácticas, se propicia una actuación más activa del alumno. Hay que señalar que, este diseño también se puede aplicar para elaborar actividades de aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el grado de conocimiento de este grupo de organismo en los centros educativos del CCH-Azcapotzalco y de la ENP No. 4, en los profesores, se puede decir que la mayoría de ellos cuentan con conocimientos básicos sobre los protozoos, los cuales son necesarios para enseñar este tema. Con respecto a los alumnos, se observó que el grado de conocimiento es regular, ya que se pudo apreciar que para la pregunta No. 6, el 17% no han observado otros organismos, además del *Paramecium*, Amiba y *Trypanosoma*. Debemos detectar los conocimientos previos para partir de ahí y diseñar las actividades de aprendizaje, así como tomando las características de cada uno de los grupos.

La importancia que le dan los profesores a los protozoos desde el punto de vista sanitario, se apreció que el 100% de los profesores encuestados, del CCH-Azcapotzalco y de la ENP No. 4, enfatizan en los protozoos que causan enfermedades en el ser humano. Esto lo realizan a través de lecturas, acetatos, mostrando personas con los padecimientos, y señalando las causas, consecuencias y prevención de ellas.

Se recomienda que los alumnos realicen investigaciones en centros de salud, para conocer qué enfermedades son las más comunes, y determinar el agente causal de dichas enfermedades, y exponerlo en clase y hacer folletos para darlo a conocer en la comunidad escolar; donde se indiquen las medidas de prevención.

Se propone que se lleven a cabo actividades o proyectos de investigación (como las prácticas propuestas en este trabajo) para los alumnos de Temas Selectos de Biología de la ENP. Se pueden modificar para que, ellos que cuentan con más tiempo, puedan llevar a cabo esas actividades y pongan en práctica las habilidades que tienen y al mismo tiempo, reforzarlas, ya que los jóvenes cuentan con conocimientos previos y con habilidades y actitudes previas.

Se observó una diferencia significativa entre los grupos de tercer semestres del CCH, así como también entre los grupos de quinto semestre del CCH; esto quiere decir que, entre los grupos de un mismo semestre existen diferencias en cuanto a los conocimientos con respecto a los protozoos. Ocurrió lo mismo con los alumnos de quinto y sexto año de la ENP.

Para que nuestra Práctica Docente se realice en óptimas condiciones, se recomienda conocer el programa de estudios de la institución donde se trabaja, así como las características de los alumnos. Al tener presente las características de los adolescentes, nos permitirán comprenderlos y entenderlos mejor. Así como saber que, intervienen ciertos factores en su desarrollo, tales como: el biológico, el social, el ecológico, el cultural y el psicológico. El factor psicológico nos permite

saber los aspectos internos, cómo piensa, los valores (cognitivo, afectivo y Actitudinal). Lo que permitirá estructurar los temas y objetivos de aprendizaje, las actividades y material didáctico para el desarrollo de las sesiones de tal forma que se propicie el aprendizaje, y sobre todo que estén diseñadas para los jóvenes.

Es importante señalar que durante el desarrollo de las sesiones, se deberá de realizar una evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; ya que como menciona Cooper (2004): “la evaluación es el proceso de obtención de información y del empleo de la misma para formar juicios que, a su vez, se usan para la toma de decisiones”. La evaluación diagnóstica se realiza al inicio de la sesión, tema o unidad, tiene como finalidad, saber como son las preconcepciones de los alumnos. La evaluación formativa se lleva a cabo durante el desarrollo de la clase, y permite conocer cómo se está llevando a cabo el proceso del aprendizaje; permite hacer los ajustes necesarios de la planeación o de las actividades. Y la evaluación sumativa, se efectúa para verificar el conocimiento, se puede hacer al final de un tema, unidad o curso; se califica el conocimiento.

Es muy importante tomar en cuenta la motivación al planear y llevar a cabo el desarrollo de las actividades de aprendizaje dentro del salón de clases; hay que tener presente que la motivación permite tener una actitud positiva hacia el aprendizaje de las ciencias o cualquier asignatura del currículum escolar. Se propone que cuando los alumnos participen en clase, se les dé las gracias. Además, tomar en cuenta el desarrollo cognitivo de los adolescentes, quienes se encuentran en la etapa de operaciones formales, para que las actividades resulten atractivas para ellos.

Para lograr que el aprendizaje sea significativo, y se de un cambio de actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, se sugieren realizar actividades de aprendizaje donde se sitúe a los alumnos en *conflictos sociocognitivos*, para que sean capaces de reflexionar, analizar y actuar para resolver problemas que pueden presentarse en su vida diaria. Por lo tanto, antes de iniciar algún tema de

protozoos y hablar sobre sus características e importancia biológica, se sugiere se realicen actividades de aprendizaje como la propuesta en el anexo 10.

Una de las debilidades de la tesis, es que el cuestionario también se hubiera aplicado al final del semestre o año escolar, para comprobar qué tan relevante fue el tema de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas, lo que permitiría conocer más a fondo las dificultades que se presentan durante el proceso enseñanza y aprendizaje.

Con respecto a las prácticas diseñadas, tampoco se pudieron aplicar, así que se continuará con la investigación, una vez que se apliquen en los centros educativos, para corregir errores y mejorarlas, a partir de las sugerencias de los profesores del área.

## ANEXO 1. Cuestionario para los alumnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

OBJETIVO. Determinar cómo enseñar la diversidad de protozoos de vida libre, en la Educación Media Superior.

*Instrucciones:* Le solicito de la manera más atenta resuelva el siguiente cuestionario que servirá como diagnóstico para establecer cómo enseñar la diversidad de protozoos de vida libre, en la Educación Media Superior. La información obtenida será de manera anónima.

Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_\_  
Escolaridad: \_\_\_\_\_ semestre o año. Plantel: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?

Esquema de Paramecium                      esquema de amiba                      esquema de tripanosoma

2. ¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?

a) Agua                      b) Suelo                      c) Parásitos                      d) Aire                      e) Todos los anteriores

3. De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?

a) Cólera                      b) Varicela                      c) Amibiasis                      d) Paludismo                      e) Ascariasis                      f) Cisticercosis

4. ¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?

- a) Como remineralizadores y/o desintegradores junto con las bacterias.
- b) Consumidores
- c) Como eslabones nutritivos para los organismos más grandes que ellos.

5. ¿Sabes utilizar el microscopio?

- a) Si
- b) No

6. Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?

---

---

7. ¿Crees que el estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?

a) Si, porque \_\_\_\_\_

b) No, porque \_\_\_\_\_

8. Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:

- a) Saludable
- b) Poco saludable
- c) Nada saludable

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN!

## ANEXO 2. Cuestionario para los profesores.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

OBJETIVO. Determinar cómo enseñar la diversidad de protozoos de vida libre, en la Educación Media Superior.

*Instrucciones:* Le solicito de la manera más atenta resuelva el siguiente cuestionario que servirá como diagnóstico para establecer cómo enseñar la diversidad de protozoos de vida libre, en la Educación Media Superior. La información obtenida será de manera anónima.

Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_\_  
Escolaridad: Licenciatura ( ) Maestría ( ) Otro \_\_\_\_\_ Plantel: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué conocimientos se necesitan para enseñar la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?

---

---

2. Su experiencia dentro del campo de la Protozoología, ¿cómo ha sido?

- a) Buena                      b) Regular                      c) Mala

3. ¿Cómo considera que es la mejor manera de enseñar la diversidad en los seres vivos, incluidos los protozoos?

- a) A través de lecturas                      b) Prácticas de laboratorio                      c) Otra: \_\_\_\_\_

4. ¿Le gustaría utilizar alguna herramienta diferente al microscopio para la enseñanza de los protozoos?

- a) Si. Cual \_\_\_\_\_  
b) No.

5. ¿Cree usted que se precisa de alguna habilidad para enseñar a este grupo de microorganismos?

- a) Si, cual \_\_\_\_\_  
b) No, porque \_\_\_\_\_

6. ¿Qué habilidades requieren los alumnos, para el tema de la "Diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas"?

---

---

7. Cree usted que la Protozoología sería más sencilla, si \_\_\_\_\_

---

---

8. ¿Cuál es la importancia del conocimiento de la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas?

---

---

9. ¿Usted hace énfasis en los protozoos que pueden causar enfermedades al ser humano?

- a) Si, ¿cómo? \_\_\_\_\_  
b) No, porque \_\_\_\_\_

10. ¿Cuánto tiempo le destina a la enseñanza de los protozoos, de acuerdo al programa de estudios?

- a) 2 horas                      b) 4 horas                      c) 6 horas                      d) Menos, ¿cuánto? \_\_\_\_\_

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN!

**ANEXO 3. TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES SOBRE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A :**

**a) ALUMNOS DEL TERCER SEMESTRE DEL CCH-Azcapotzalco**

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?	<i>Paramecium</i> = 8	19 %
		Amiba = 11	26 %
		<i>Trypanosoma</i> = 0	0
		N. R.* = 14	32 %
		Resto* = 10	23 %
2	¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?	Agua = 20	47 %
		Suelo = 0	0
		Parásitos = 6	14 %
		Aire = 0	0
		Todos anteriores = 16	37 %
		Resto* = 1	2 %
3	De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?	Cólera = 10	23 %
		Varicela = 1	2 %
		Amibiasis = 14	33 %
		Paludismo = 2	5 %
		Ascariasis = 1	2 %
		Cisticercosis = 0	0
		N. R.* = 2	5 %
		Resto* = 13	30 %
4	¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?	Remineralizadores = 28	65 %
		Consumidores = 8	19 %
		Eslabones = 4	9 %
		N. R.* = 2	5 %
		Resto* = 1	2 %
5	¿Sabes utilizar el microscopio?	Si = 39	91 %
		No = 1	2 %
		Resto* = 3	7 %
6	Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?	Si = 19	44 %
		No = 4	9 %
		N. R.* = 3	7 %
		Resto* = 17	40 %
7	¿Crees que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?	Si = 37	86 %
		No = 3	7 %
		N. R.* = 3	7 %

\* N. R. significa no respondieron. Estas respuestas las agregue para el análisis de resultados.

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8	Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:	Saludable = 3	7 %
		Poco saludable = 12	28 %
		Nada saludable = 28	65%

TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES SOBRE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A :

**b) ALUMNOS DEL QUINTO SEMESTRE DEL CCH-Azacapotzalco**

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?	<i>Paramecium</i> = 32	37 %
		Amiba = 8	9 %
		<i>Trypanosoma</i> = 3	3 %
		N. R.* = 27	20 %
		Resto* = 18	31 %
2	¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?	Agua = 33	38 %
		Suelo = 6	7 %
		Parásitos = 3	3 %
		Aire = 3	3 %
		Todos anteriores = 34	39 %
		N. R.* = 1	1 %
		Resto* = 8	9 %
3	De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?	Cólera = 41	47 %
		Varicela = 5	6 %
		Amibiasis = 13	15 %
		Paludismo = 0	0
		Ascariasis = 3	3 %
		Cisticercosis = 2	2 %
		N. R.* = 6	7 %
		Resto* = 18	20 %
4	¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?	Remineralizadores = 53	60 %
		Consumidores = 16	18 %
		Eslabones = 15	17 %
		N. R.* = 4	5 %
5	¿Sabes utilizar el microscopio?	Si = 79	90 %
		No = 4	5 %
		N. R.* = 3	3 %
		Resto* = 2	2 %
6	Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?	Si = 33	38 %
		No = 9	10 %
		N. R.* = 10	41 %
		Resto* = 36	11 %
7	¿Crees que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?	Si = 60	68 %
		No = 11	13 %
		N. R.* = 16	18 %
		Resto* = 1	1 %

\* N. R. significa no respondieron. Estas respuestas las agregue para el análisis de resultados.

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8	Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:	Saludable = 4	5 %
		Poco saludable = 27	31 %
		Nada saludable = 53	60 %
		N. R.* = 3	3%
		Resto* = 1	1 %

---

\* N. R. significa no respondieron. Estas respuestas las agregue para realizar el análisis de resultados.

TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES SOBRE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A :

**c) ALUMNOS DE QUINTO AÑO (Biología IV) DE LA ENP No. 4**

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?	<i>Paramecium</i> = 25	18 %
		Amiba = 21	15 %
		<i>Trypanosoma</i> = 11	8 %
		N. R.* = 46	33 %
		Resto* = 37	26 %
2	¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?	Agua = 55	39 %
		Suelo = 7	5 %
		Parásitos = 9	6 %
		Aire = 3	2 %
		Todos anteriores = 62	45 %
		N. R.* = 1	1 %
		Resto* = 3	2 %
3	De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?	Cólera = 68	48 %
		Varicela = 1	1 %
		Amibiasis = 35	25 %
		Paludismo = 2	1 %
		Ascariasis = 1	1%
		Cisticercosis = 7	5 %
		N. R.* = 4	3 %
		Resto* = 22	16 %
4	¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?	Remineralizadores = 101	72 %
		Consumidores = 24	17 %
		Eslabones = 12	9 %
		N. R.* = 3	2 %
5	¿Sabes utilizar el microscopio?	Si = 120	85 %
		No = 19	14 %
		Resto* = 1	1 %
6	Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?	Si = 39	28 %
		No = 36	25 %
		N. R.* = 23	31 %
		Resto* = 44	16 %
7	¿Crees que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?	Si = 118	84 %
		No = 11	8 %
		N. R.* = 7	5 %
		Resto* = 4	3 %

\* N. R. significa no respondieron. Estas respuestas las agregue para realizar el análisis de resultados.

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8	Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:	Saludable = 1	1%
		Poco saludable = 40	29 %
		Nada saludable = 97	69 %
		N. R.* = 2	1 %

---

\* N. R. significa no respondieron. Esta respuesta la agregue para realizar el análisis de resultados.

TABLA DE FRECUENCIAS Y PORCENTAJES SOBRE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO A :

**d) ALUMNOS DE SEXTO AÑO (Biología V) DE LA ENP No. 4**

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	¿Cuál de los siguientes organismos reconoces?	<i>Paramecium</i> = 7	19 %
		Amiba = 4	11 %
		<i>Trypanosoma</i> = 2	5 %
		N. R.* = 14	38 %
		Resto* = 10	27 %
2	¿En dónde se pueden encontrar los protozoos?	Agua = 18	49 %
		Suelo = 0	0
		Parásitos = 1	3 %
		Aire = 0	0
		Todos anteriores = 16	43 %
		Resto* = 3	5 %
3	De los siguientes ejemplos de enfermedades, ¿cuáles son causadas por protozoos?	Cólera = 10	27 %
		Varicela = 0	0
		Amibiasis = 7	19 %
		Paludismo = 1	3 %
		Ascariasis = 2	5 %
		Cisticercosis = 4	11 %
		N. R.* = 1	3 %
Resto* = 12	32 %		
4	¿Cuál es la función de los protozoos en un ecosistema?	Remineralizadores = 30	81 %
		Consumidores = 4	11 %
		Eslabones = 1	3 %
		N. R.* = 2	5 %
5	¿Sabes utilizar el microscopio?	Si = 33	89 %
		No = 1	3 %
		Resto* = 3	8 %
6	Además de los organismos de la pregunta uno, ¿qué otros has podido observar a través del microscopio?	Si = 17	46 %
		No = 2	5 %
		N. R.* = 6	16 %
		Resto* = 12	33 %
7	¿Crees que estudiar la diversidad de los protozoos de ambientes dulceacuícolas, te sirva en tu vida cotidiana?	Si = 37	100%

\* N. R. significa no respondieron. Estas respuestas las agregue para realizar el análisis de resultados.

No.	PREGUNTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8	Si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está:	Saludable = 0	0
		Poco saludable = 10	27 %
		Nada saludable = 27	73 %

## **ANEXO 4.**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS ALUMNOS DE TERCER SEMESTRE DEL CCH Y DE QUINTO AÑO DE LA ENP.**

#### **PREGUNTA: 8**

En la gráfica No. 8, hay que señalar que la pregunta no fue clara, debido a que se sugirieron ejemplos de cuerpos de agua muy diferentes, hubiera sido mejor plantearla con un solo cuerpo de agua, por ejemplo el Lago de Chapultepec, ya que es uno de los más conocidos y visitados por la gran mayoría de la población. Por lo tanto, no se tomará en cuenta para el análisis de los resultados; sólo se indicará que a este respecto, se sabe que si un lago presenta una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua es saludable, en cambio en las cisternas, tinacos o fuentes, la diversidad es poca y esto implica que el agua sea poco o nada saludable. Aún así, el 7% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco, señaló que si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está saludable. El 65% menciona que el cuerpo de agua es nada saludable y un 28% señala que es poco saludable. En gráfica no. 24, se muestra que el 1% de los alumnos de la ENP No. 4, respondió que si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisterna, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está saludable; un 29% indicaron que el agua es poco saludable; un 69% que es nada saludable y un 1% no contestaron la pregunta.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS ALUMNOS DE QUINTO SEMESTRE DEL CCH-AZCAPOTZALCO Y DE SEXTO AÑO DE LA ENP No. 4.**

### **Pregunta: 8**

En la gráfica No. 16, como ya se comentó anteriormente, la pregunta no está clara, ya que se mencionan cuerpos de agua diferentes, lo ideal hubiera sido señalar un solo cuerpo de agua, por ejemplo: el Lago del Parque Tezozomoc; hay que tener en cuenta que si un cuerpo de agua presenta una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está saludable, sobre todo en un lago, en cambio en un tinaco, cisterna o fuente existe poca diversidad de protozoos, lo cual es señal de que el cuerpo de agua está poco o nada saludable. Esta pregunta no se tomará en cuenta para el análisis, puesto que resulta ambigua. Sólo se señalará que a pesar de que la pregunta no fue clara, se obtuvo lo siguiente: el 4% de los alumnos del CCH-Azcapotzalco encuestados respondieron que un cuerpo de agua es saludable, un 30% mencionan que el cuerpo de agua es poco saludable, el 62% indican que el cuerpo de agua es nada saludable, el 3% no respondieron y el 1% respondieron combinando poco con nada saludable. Por lo tanto, se puede inferir que los alumnos no tienen claro el concepto de diversidad.

En la gráfica no. 32, se aprecia que un 24% de los alumnos de la ENP No. 4, respondió que si un cuerpo de agua, ya sea de un lago urbano, cisternas, tinacos o fuentes; presentan una gran diversidad de protozoos, es señal de que el agua está: poco saludable; y un 76% indicó que el cuerpo de agua está: nada saludable. Como se mencionó anteriormente, no se tomará en cuenta para el análisis. Se recomienda tener cuidado al diseñar preguntas y no combinar diferentes cuerpos de agua que confundan a los alumnos.

**ANEXO 5.**

## PROGRAMA OPERATIVO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES. UNAM.

## PRIMER SEMESTRE

Matemáticas I (álgebra y geometría)	Taller de cómputo	Química I	Historia Universal, Moderna y Contemporánea I	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental I	Inglés I  o Francés I
--	-------------------	-----------	---	---	--------------------------------

## SEGUNDO SEMESTRE

Matemáticas II (álgebra y geometría)	Taller de cómputo	Química II	Historia Universal Moderna y Contemporánea II	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental II	Inglés II  o Francés II
---	-------------------	------------	---	--	----------------------------------

## TERCER SEMESTRE

Matemáticas III (álgebra y geometría analítica)	Física I	Biología I	Historia de México I	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental III	Inglés III  o Francés III
---	----------	------------	-------------------------	---	------------------------------------

## CUARTO SEMESTRE

Matemáticas IV (álgebra y geometría analítica)	Física II	Biología II	Historia de México II	Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental IV	Inglés IV  o Francés IV
--	-----------	-------------	--------------------------	--	----------------------------------

QUINTO SEMESTRE

1ª. Opción (Optativa)	2ª. Opción (Optativa)	3ª. Opción Obligatoria	3ª. Opción Optativa	4ª. Opción (Optativa)	5ª. Opción (Optativa)
Cálculo I Estadística I Cibernética y Computación I	Biología III Física III Química III	Filosofía I	Temas selectos de Filosofía I	Administración I Antropología I Ciencias de la salud I Ciencias políticas y sociales I Derecho I Economía I Geografía I Psicología I Teoría de la Historia I	Griego I Latín I Lectura y análisis de textos literarios I Taller de comunicación I Taller de diseño ambiental I Taller de expresión gráfica I

SEXTO SEMESTRE

1ª. Opción (Optativa)	2ª. Opción (Optativa)	3ª. Opción Obligatoria	3ª. Opción Optativa	4ª. Opción (Optativa)	5ª. Opción (Optativa)
Cálculo II Estadística II Cibernética y Computación II	Biología IV Física IV Química IV	Filosofía II	Temas selectos de Filosofía II	Administración II Antropología II Ciencias de la salud II Ciencias políticas y sociales II Derecho II Economía II Geografía II Psicología II Teoría de la Historia II	Griego II Latín II Lectura y análisis de textos literarios II Taller de comunicación II Taller de diseño ambiental II Taller de expresión gráfica II

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

PROGRAMA DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA I (TERCER SEMESTRE)

PROPÓSITOS DEL CURSO DE BIOLOGÍA I

El alumno:

- Relacionará las evidencias que fundamentan la teoría celular y el reconocimiento de la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.
- Examinará los procesos de regulación, conservación y reproducción en diferentes niveles de organización.
- Examinará los mecanismos que permiten la transmisión y modificación de la información genética en los sistemas vivos.
- Relacionará los conceptos adquiridos sobre la tecnología del ADN recombinante con algunas aplicaciones de la manipulación genética.
- Interpretará los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas relativas a la unidad de los sistemas vivos, los procesos que caracterizan y los mecanismos que permiten su continuidad y diversidad genética.
- Aplicará habilidades y actitudes para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo la investigación documental y experimental.
- Desarrollará una actitud científica, crítica y responsable ante el avance y aplicación de los conocimientos biológicos en el campo de la genética.
- Desarrollará actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás sistemas vivos.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

PRIMERA UNIDAD. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos?

SEGUNDA UNIDAD. ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?.

TERCERA UNIDAD. ¿Cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos?

**PRIMERA UNIDAD**  
**¿CUÁL ES LA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS VIVOS?**

**PROPÓSITO:** Al finalizar la unidad, el alumno identificará los componentes celulares y su importancia, a través del análisis de la teoría celular y las explicaciones sobre su organización y funcionamiento, para que reconozca la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.

Tiempo: 20 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>*Explica cómo se construyó la teoría celular considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formuló.</p> <p>*Valora la importancia de las biomoléculas en el funcionamiento de las células.</p> <p>*Relaciona las estructuras celulares con sus funciones.</p> <p>*Explica las características de las células procariontes y eucariontes.</p> <p>*Aplica habilidades y actitudes al diseñar y llevar a cabo investigaciones documentales y experimentales que contribuyan a la comprensión de que la célula es la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.</p> <p>*Comunica de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>*El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos de la célula que poseen los alumnos.</p> <p>*Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre las formas metodológicas, técnicas e instrumentos que utilizaron en las investigaciones para formular la teoría celular, así como la organización y funcionamiento de las células.</p> <p>*Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, para la observación de preparaciones de diferentes tipos de células a través del microscopio óptico y la identificación de biomoléculas en materiales vivos.</p> <p>*Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>*Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la identificación de las principales estructuras celulares, su ubicación y las funciones que desempeñan.</p> <p>*El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre los aspectos estudiados.</p> <p>*El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos para reafirmar y ampliar los aprendizajes.</p>	<p>Tema I. La célula como unidad de los sistemas vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de la teoría celular y sus aportaciones.</li> <li>• Moléculas presentes en las células: función de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.</li> <li>• Estructuras celulares y sus funciones.</li> <li>• Semejanzas y diferencias entre células procariontes y eucariotas.</li> </ul>

## PROGRAMA DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA II (CUARTO SEMESTRE)

### PROPÓSITOS DEL CURSO DE BIOLOGÍA II

El alumno:

- Examinará explicaciones y teorías que favorezcan la interpretación científica del origen y evolución de los sistemas vivos.
- Interpretará la evolución como el proceso por el que los organismos han cambiado con el tiempo y cuyo resultado es la diversidad de los sistemas vivos.
- Examinará las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para permitir el funcionamiento del ecosistema.
- Relacionará el incremento de la población humana con el deterioro ambiental e identificará alternativas para el manejo racional de la biosfera.
- Se reconocerá a sí mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad y de la comprensión de las relaciones entre los sistemas vivos y su ambiente.
- Aplicará habilidades y actitudes para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigación documental, experimental y de campo.
- Desarrollará una actitud científica, crítica y responsable ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad.
- Desarrollará actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS

PRIMERA UNIDAD. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?

SEGUNDA UNIDAD. ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?

PRIMERA UNIDAD

¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS VIVOS?

PROPÓSITO: Al finalizar la unidad, el alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversidad 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.

Tiempo: 40 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>*Explica distintas teorías sobre el origen de los sistemas vivos considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formularon.</p> <p>*Explica los planteamientos que fundamentan el origen de los sistemas vivos como un proceso de evolución química.</p> <p>*Explica el origen de las células eucarióticas como resultado de procesos de endosimbiosis.</p> <p>*Explica las teorías evolutivas formuladas por Lamarck y Darwin-Wallace.</p> <p>*Valora las aportaciones de Darwin al desarrollo del pensamiento evolutivo.</p> <p>*Explica la teoría sintética y reconoce otras aportaciones recientes en el estudio de la evolución de los sistemas vivos.</p> <p>*Describe evidencias que fundamentan la evolución de los sistemas vivos.</p> <p>*Explica la diversidad de las especies como resultado de los mecanismos evolutivos.</p> <p>*Reconoce los niveles en que se manifiesta la biodiversidad.</p> <p>*Valora la sistemática en el estudio y conocimiento de la biodiversidad.</p> <p>*Reconoce las características generales de los cinco reinos y los tres dominios.</p> <p>*Aplica habilidades y actitudes, al diseñar y llevar a cabo investigaciones documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p>*Comunica de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>*El profesor detectará los conocimientos previos del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos que poseen los alumnos.</p> <p>*Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre las explicaciones formuladas acerca del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p>*Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados.</p> <p>*Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>*Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.</p> <p>*El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre los aspectos estudiados.</p> <p>*El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos y zoológicos para reafirmar y ampliar los aprendizajes.</p> <p>*El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las teorías que explican el origen y la evolución de los sistemas vivos.</p>	<p>Tema I. El origen de los sistemas vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Primeras explicaciones sobre el origen de los sistemas vivos: controversia generación espontánea / biogénesis.</li> <li>-Teoría quimiosintética de Oparin-Haldane.</li> <li>-Teoría de Margulis de la endosimbiosis.</li> </ul> <p>Tema II. La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de evolución.</li> <li>-Aportaciones al desarrollo del pensamiento evolutivo: teoría de Lamarck, teoría de Darwin-Wallace, teoría sintética.</li> <li>-Otras aportaciones: neutralismo, equilibrio puntuado.</li> <li>-Evidencias de la evolución: paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas, genéticas.</li> <li>-Consecuencias de la evolución: adaptación, extinción, diversidad de especies.</li> </ul> <p>Tema III. La diversidad de los sistemas vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.</li> <li>-Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad.</li> <li>-Características generales de los cinco reinos y de los tres dominios.</li> </ul>

**SEGUNDA UNIDAD**  
**¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**PROPÓSITO:** Al finalizar la unidad, el alumno identificará la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.

Tiempo: 40 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>*Describe los niveles de organización ecológica.</p> <p>* Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.</p> <p>*Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.</p> <p>*Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad.</p> <p>*Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.</p> <p>*Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen en el ambiente.</p> <p>*Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.</p> <p>*Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.</p> <p>*Aplica habilidades y actitudes al diseñar y llevar a cabo investigaciones documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su ambiente.</p> <p>*Comunica de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>*El profesor detectará los conocimientos previos de las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente que poseen los alumnos.</p> <p>*Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre la forma en que interactúan los sistemas vivos con su ambiente.</p> <p>*Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados.</p> <p>*Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>*Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente.</p> <p>*El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre los aspectos estudiados.</p> <p>*El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, instituciones, centros de investigación, jardines botánicos y parques nacionales, para reafirmar y ampliar los aprendizajes.</p> <p>*El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las causas y consecuencias del deterioro ambiental y de las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.</p>	<p>Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.</li> <li>-Componentes del ecosistema: abióticos y bióticos.</li> <li>-Dinámica del ecosistema: flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.</li> <li>-Relaciones intra e interespecíficas.</li> </ul> <p>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de ambiente y dimensión ambiental.</li> <li>-Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.</li> <li>-Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad.</li> <li>-Manejo de la biosfera: desarrollo sustentable y programas de conservación.</li> </ul>

## PROGRAMA DE ESTUDIO DE BIOLOGÍA III (QUINTO SEMESTRE)

### PROPÓSITOS DEL CURSO DE BIOLOGÍA III

El alumno:

- Comprenderá el papel del metabolismo en la diversidad de los sistemas vivos.
- Comprenderá que los cambios que se producen en el material genético son la base molecular de la diversidad.
- Profundizará en la aplicación de habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento científico, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrollará una actitud crítica, científica y responsable ante problemas concretos que se planteen.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS

PRIMERA UNIDAD. ¿Cómo se explica la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo?

SEGUNDA UNIDAD. ¿Por qué se considera a la variación genética como la base molecular de la biodiversidad?

## PRIMERA UNIDAD

### ¿POR QUÉ SE EXPLICA LA DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS VIVOS A TRAVÉS DEL METABOLISMO?

PROPÓSITO: Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá qué es el metabolismo, a través del estudio de diferentes rutas, para que reconozca su importancia en la diversidad biológica. Tiempo: 32 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>*Describe las características de las enzimas, como punto de partida para identificar sus principales tipos y funciones.</p> <p>*Reconoce que las reacciones químicas en los sistemas vivos están organizadas en diversas rutas metabólicas.</p> <p>*Identifica la diversidad de los sistemas vivos a partir de sus características metabólicas.</p> <p>*Comprende que la fermentación y la respiración son procesos que, con distintas rutas metabólicas sirven para la degradación de biomoléculas en los sistemas vivos.</p> <p>*Comprende que la fotosíntesis y la síntesis de proteínas son procesos que, por diferentes rutas metabólicas permiten la producción de biomoléculas en los sistemas vivos.</p> <p>*Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión y valoración del papel del metabolismo en la diversidad de los sistemas vivos.</p> <p>*Aplica habilidades, actitudes y valores para diseñar una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (elaboración de un marco teórico, delimitación de un problema y planificación de estrategias para abordar su solución).</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo.</p>	<p>*El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a la diversidad de los sistemas vivos en relación con su metabolismo.</p> <p>*El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre la diversidad de los sistemas vivos y los procesos metabólicos que la explican.</p> <p>*Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática.</p> <p>*Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre problemas relativos a los temas estudiados.</p> <p>*Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada.</p> <p>*Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>*El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre la temática.</p> <p>*El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad.</p> <p>*El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a instituciones y centros de investigación para ampliar los aprendizajes.</p> <p>*El profesor guiará a los alumnos en el diseño de una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso.</p> <p>*El profesor y alumno evaluarán logros alcanzados.</p>	<p>Tema I. Metabolismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzimas.</li> <li>• Rutas metabólicas.</li> </ul> <p>Tema II. Diversidad de los sistemas vivos y metabolismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quimioautótrofos, fotoautótrofos y heterótrofos.</li> <li>• Catabolismo: fermentación y respiración celular.</li> <li>• Anabolismo: fotosíntesis y síntesis de proteínas.</li> </ul>

## SEGUNDA UNIDAD

### ¿POR QUÉ SE CONSIDERA A LA VARIACIÓN GENÉTICA COMO LA BASE MOLECULAR DE LA BIODIVERSIDAD?

**PROPÓSITO:** Al finalizar la unidad, el alumno comprenderá las fuentes de variación genética y las formas de transmitirlas, a partir del estudio de los mecanismos de mutación, recombinación y su expresión, para que valore su importancia en la biodiversidad.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>*Describe las características de las enzimas, como punto de partida para identificar sus principales tipos y funciones.</p> <p>*Reconoce que las reacciones químicas en los sistemas vivos están organizadas en diversas rutas metabólicas.</p> <p>*Identifica la diversidad de los sistemas vivos a partir de sus características metabólicas.</p> <p>*Comprende que la fermentación y la respiración son procesos que, con distintas rutas metabólicas sirven para la degradación de biomoléculas en los sistemas vivos.</p> <p>*Comprende que la fotosíntesis y la síntesis de proteínas son procesos que, por diferentes rutas metabólicas permiten la producción de biomoléculas en los sistemas vivos.</p> <p>*Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión y valoración del papel del metabolismo en la diversidad de los sistemas vivos.</p> <p>*Aplica habilidades, actitudes y valores para diseñar una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (elaboración de un marco teórico, delimitación de un problema y planificación de estrategias para abordar su solución).</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo.</p>	<p>*El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a la diversidad de los sistemas vivos en relación con su metabolismo.</p> <p>*El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre la diversidad de los sistemas vivos y los procesos metabólicos que la explican.</p> <p>*Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática.</p> <p>*Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre problemas relativos a los temas estudiados.</p> <p>*Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada.</p> <p>*Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</p> <p>*El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre la temática.</p> <p>*El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad.</p> <p>*El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a instituciones y centros de investigación para ampliar los aprendizajes.</p> <p>*El profesor guiará a los alumnos en el diseño de una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso.</p> <p>*El profesor y alumno evaluarán logros alcanzados.</p>	<p>Tema I. Naturaleza de la diversidad genética.</p> <p>*ADN y ARN desde la perspectiva de la diversidad genética.</p> <p>*Cromosoma de procariontes y eucariontes.</p> <p>Tema II. Expresión genética y variación.</p> <p>*Relaciones alélicas.</p> <p>*Relaciones no alélicas.</p> <p>Tema III. Fuentes de variación genética.</p> <p>*Mutaciones.</p> <p>*Recombinación genética</p> <p>*Flujo génico.</p>

**ANEXO 6.**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Datos de identificación

Colegio de: Biología

Programa de estudios de la asignatura de: Biología IV

Clave: 0040

Año escolar en que se imparte: Quinto

Categoría de la asignatura: Obligatoria

Carácter de la asignatura: Teórico-Práctica

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanales	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

## Presentación

### **Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

El curso de Biología IV se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el quinto año del bachillerato, es una asignatura obligatoria del núcleo básico, de carácter teórico-práctico y pertenece al área de las ciencias naturales.

### **Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Las innovaciones que presenta este programa en cuanto a contenidos son fundamentales con relación a dos aspectos:

- a) La secuencia de las unidades temáticas, que se inicia con el estudio de los procesos celulares, para ir analizando procesos cada vez más complejos hasta el análisis de los macroprocesos comunes a todos los seres vivos. Esta secuencia favorecerá que el alumno, progresivamente vaya relacionado e integrando, con las bases necesarias, la información adquirida para la construcción de su propio conocimiento.
- b) La actualización de los contenidos a la luz de los avances en la ciencia y a la concepción actual de la Biología como ciencia integral, vinculada con los aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país. Se hace además énfasis en la importancia de los aspectos ambientales y el desarrollo de actitudes responsables frente a dichos aspectos.

El curso de Biología IV forma parte de las materias del núcleo básico del quinto años de bachillerato, para algunos significará quizá el último contacto con la asignatura, por lo que se plantea como un curso general, que más que profundizar sobre los temas, permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. Con este curso se espera contribuir a que el alumno además de adquirir los conceptos biológicos fundamentales desarrolle habilidades, aptitudes y valores que completen esta etapa de su formación.

### Propósitos:

1. El alumno reconocerá la importancia de la Biología para el desarrollo científico y social.
2. Durante el desarrollo del curso el alumno estudiará los conceptos y principios unificadores de la Biología que le permitirán la comprensión de la estructura y funcionamiento de los seres vivos, para con ello valorar la vida en todas sus formas y así fomentar en él una actitud responsable frente a la naturaleza y el ambiente.
3. El alumno se iniciará en la aplicación de la metodología de investigación básica, desarrollando actividades de búsqueda de información bibliográfica y experimental, de organización y análisis de la información obtenida, para aplicarla en el reconocimiento, planteamiento o resolución de problemas cotidianos y particulares de la disciplina.
4. Se buscará que el alumno a través del trabajo de laboratorio, se inicie en el manejo básico de equipo y de materiales de laboratorio y adquiera una disciplina de trabajo y responsabilidad en las tareas a realizar.
5. Se fomentará que el alumno aplique los conocimientos biológicos adquiridos en sus actividades cotidianas para mejorar su calidad de vida y de los demás.
6. Se fomentará en el alumno su capacidad crítica para el análisis de la información que obtenga.

La organización del contenido de Biología Iv se hizo tomando en cuenta la estructura propia de la Biología, y se estudiarán los conceptos y los principios integradores de la Biología: unidad, diversidad, continuidad, respuesta y regulación, cambio e interacción con el medio, aspectos que caracterizan a los seres vivos.

El Plan de enseñanza de la Biología en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), implica la necesidad de un manejo constante de los conocimientos que el alumno va adquiriendo en cada unidad y en cada curso, para reforzarlos, ampliarlos e integrarlos al estudio de temas de mayor complejidad o especializados, de tal forma que se favorezca la interacción del alumno con el objeto de estudio y esto se traduzca en un manejo real de lo que va aprendiendo, para así avanzar en el proceso de construcción de sus propios conceptos; algo similar a una espiral del conocimiento.

Las unidades son:

Primera: La Biología como ciencia.

Segunda: La célula: unidad estructural y funcional de los seres vivos.

Tercera: Procesos para la continuidad de la vida.

Cuarta: Evolución de los seres vivos.

Quinta: Historia evolutiva de la diversidad biológica.

Sexta: Los seres vivos y su ambiente.

QUINTA UNIDAD  
HISTORIA EVOLUTIVA DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

PROPÓSITO: El alumno estudiará el origen y la evolución de la diversidad biológica, reconociendo los principales grupos de seres vivos, para ubicarse a sí mismo en la escala evolutiva y con ello fomentar el desarrollo de una actitud responsable frente a la naturaleza.

Total de horas: 20

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Introducción a la unidad: Origen y evolución de la diversidad biológica.</p> <p>Qué es la diversidad biológica. -Taxonomía. -Criterios de clasificación.</p> <p>Teorías sobre el origen del Universo y el origen de la vida. -Protovirus y virus. -Protocélulas.</p> <p>Procariontes y los orígenes de la diversidad metabólica.</p> <p>Protistas y el origen de los eucariontes.</p> <p>Plantas y la colonización de la tierra.</p> <p>Fungi.</p>	<p>Se estudiará la diversidad biológica, con el fin de que los alumnos entiendan a lo largo de la unidad, los procesos evolutivos que favorecieron la generación de formas de vida distintas.</p> <p>Se analizará qué es la diversidad biológica, qué la define y la forma en que se estudia, para que con esto sirva de base para toda la unidad. Se hablará de la Taxonomía como una disciplina necesaria en el estudio de la diversidad biológica, de los criterios de clasificación y su importancia en la investigación biológica de todos los tiempos.</p> <p>Una vez que el alumno comprende qué es la diversidad, se revisarán los orígenes del universo y de la vida como puntos de partida para hablar de los diferentes grupos taxonómicos y su aparición en el planeta como resultado de un proceso evolutivo.</p> <p>Para ello los mecanismos y las evidencias evolutivas revisados en la unidad anterior permitirán ir construyendo las etapas y condiciones de aparición de cada uno. En el estudio de estos temas se buscará hacer una narración cronológica de la aparición de los principales phyla destacando, cuando proceda, sus adaptaciones morfológicas y funcionales como resultado de su radiación adaptativa y estableciéndose de manera sencilla los vínculos filogenéticos entre ellos. Deberá realizarse</p>	<p>A través de observaciones de ejemplares, diapositivas o videos de organismos, plantear problemas de diversidad biológica que sean abordados a lo largo de la unidad.</p> <p>Los alumnos investigarán qué es la Taxonomía y sus orígenes y en una discusión grupal se concluirá cuál es su importancia en las investigaciones biológicas y las perspectivas a futuro. En el laboratorio se pueden realizar prácticas de clasificación de ejemplares biológicos empleando diversas claves.</p> <p>Para la revisión del origen del universo y de la vida se propone que los alumnos investiguen, incluso visiten museos o analicen proyecciones y después en clase se revisen las condiciones y aspectos más importantes de estos temas.</p> <p>Los alumnos llevarán libros a la clase y elaborarán líneas de tiempo o cuadros descriptivos de los diferentes phyla, narrando su aparición, sus adaptaciones y características distintivas.</p> <p>Asimismo los procesos biológicos que les permitieron la radiación adaptativa, por ejemplo la invasión de los diferentes</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Invertebrados y el origen de la diversidad animal hasta los cordados.</p> <p>Ubicación del hombre en la escala evolutiva.</p>	<p>una breve descripción de cada reino y los principales phyla que lo integran, destacando sus principales características, ejemplos más conocidos y la importancia de cada uno desde el punto de vista científico, médico, industrial, agrícola, etc. Esto permitirá a los alumnos reconocer la diversidad biológica actual como el resultado de un proceso evolutivo complejo y valorar su presencia.</p>	<p>medios. Se destacará la importancia para el hombre de cada uno de los grupos. Se sugieren actividades de apoyo como la elaboración de modelos, láminas, la observación de ejemplares en el laboratorio, la proyección de películas e investigación documental por parte de los alumnos para que realicen observaciones y comparaciones que ayuden en la elaboración de cuadros comparativos y líneas de tiempo.</p> <p>En mesas redondas discutir y analizar la ubicación del hombre en la escala evolutiva y las consecuencias de sus actos. Proponer soluciones.</p>

SEXTA UNIDAD  
LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

PROPÓSITO: Que el alumno, a partir del estudio y conocimiento de las relaciones de los organismos con su ambiente, sea capaz de reconocerse como parte del ecosistema y con ello se contribuya a desarrollar actitudes favorables y propositivas frente a la conservación de la naturaleza y los problemas ambientales.

Total de horas: 24

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Introducción a la unidad: relación de los seres vivos con su ambiente.	En esta unidad se estudiará cómo los seres vivos no existen en el vacío, sino que se encuentran interactuando continuamente entre sí y con su ambiente; esto es esencial para entender la vida en todos sus niveles de organización.	El grupo orientado por el profesor planteará problemas que se podrán resolver a través de la unidad. Por ejemplo: a) ¿Cómo influye la temperatura en la distribución de organismos sobre la tierra? b) ¿Por qué México tiene una gran riqueza de ecosistemas? c) ¿Cuáles son los principales problemas ambientales de nuestra comunidad? ¿Cuáles los de nuestro país y nuestro planeta?
La ecología y su objeto de estudio.	Se estudiará el objeto de estudio de la Ecología, y se analizará desde su surgimiento hasta su concepción actual como una actividad interdisciplinaria.	Los alumnos realizarán una investigación bibliográfica sobre la historia de la Ecología y la analizarán en clase. Identificarán en artículos de revistas y periódicos los principales problemas de índole ecológico de nuestro país y discutirán con guía del profesor propuestas de solución.
Ecología de Poblaciones, comunidades y ecosistemas. -Índices ecológicos (biomasa, densidad, etc.) -Relaciones interpoblacionales: depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo, amensalismo.	Se estudiarán de manera general los principales aspectos que caracterizan un estudio de ecología de poblaciones y comunidades, indicando los parámetros que pueden ser tomados en cuenta para valorar el estado en que se encuentra una población o una comunidad. Se estudiarán las relaciones que pueden	Para el estudio de poblaciones, comunidades y ecosistemas se sugiere una salida al campo o prácticas de laboratorio en donde los alumnos tengan que caracterizar estructural y funcionalmente un ecosistema. Por ejemplo: estudio de acuarios y terrarios. Que evalúen la importancia de sus

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p>-Relaciones intrapoblacionales.            -Estructura de un ecosistema: factores abióticos, factores bióticos.            -Ecosistemas terrestres y acuáticos.            -Energía de los ecosistemas: niveles tróficos, cadenas, pirámides, tramas alimenticias: ciclos biogeoquímicos: agua, C, N, P y O.</p>	<p>darse en una comunidad y la importancia de éstas en su mantenimiento.            Se estudiará de manera general la estructura y funcionamiento de un ecosistema, así como los tipos de ecosistemas que existen, con el fin de que los alumnos tengan una cultura ecológica básica, que les permitirá desarrollar actitudes respetuosas y responsables frente a la naturaleza y en consecuencia evitar el deterioro ambiental.</p>	<p>elementos y las interrelaciones entre ellos, así como las consecuencias de una alteración. Que mencionen los principales problemas que pueden presentarse y propongan soluciones.            Se sugiere complementar las actividades con proyecciones audiovisuales, visitas a reservas, Jardín Botánico, museos, conferencias con profesores e investigadores, debates sobre diversos temas.</p>
<p>Recursos Naturales.            -Recursos naturales renovables y no renovables.</p>	<p>Se revisará la definición de recursos naturales y su clasificación, haciendo especial mención de los recursos naturales de nuestro país, sus problemas de uso y manejo y se plantearán propuestas de solución.</p>	<p>Los alumnos investigarán los principales recursos naturales de nuestro país y se clasificarán en clase. Se revisarán los problemas asociados con su conocimiento, uso y manejo adecuado y los alumnos deberán elaborar folletos informativos o campañas de información para que el resto de los alumnos del plantel conozcan estos aspectos.</p>
<p>Ecosistemas mexicanos.</p>	<p>Se revisarán los principales ecosistemas de nuestro país, su localización, principales componentes, importancia y problemas asociados.</p>	<p>El grupo se divide en equipos y cada equipo elige un ecosistema de nuestro país. Prepara su exposición y lo presenta frente al grupo, destacando su importancia, problemas asociados y propuestas de solución.</p>
<p>Problemas ambientales.            -Nivel local y regional (contaminación de agua, aire, desechos sólidos y residuos peligrosos)</p>	<p>Se revisarán algunos de los problemas ecológicos a nivel mundial, en nuestro país y ciudad, con el fin de que los alumnos estén conscientes de éstos y asuman una actitud responsable frente a</p>	<p>Los alumnos a través de una investigación, detectarán los principales problemas ambientales a nivel mundial, en nuestro país y ciudad. Con esta información se realizará un análisis grupal</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p>-Nivel país (sobreexplotación de recursos y extinción de especies) -Nivel mundial (cambio climático global)</p>	<p>asuman una actitud responsable frente a ellos.</p>	<p>y se propondrán acciones para su solución. Se propone la realización de debates en mesas redondas para que los alumnos discutan diferentes temas ambientales. Por ejemplo el efecto de las actividades humanas en el ambiente, las consecuencias de la inversión térmica, el cambio climático global, etc. Esto se puede apoyar con la exposición de carteles sobre los principales problemas ambientales que incluyan propuestas de solución. Apoyar estas actividades con el análisis de videos, visitas guiadas a museos, reservas ecológicas, Jardín botánico, conferencias con especialistas, etc. Los alumnos después de estas actividades entregarán al profesor un reporte con sus conclusiones. Se sugiere una investigación sobre contaminación de agua, aire, suelo y alimentos en un proyecto multidisciplinario con los colegios de Química, Anatomía y Geografía en los Laboratorios de Creatividad y LACE.</p>
<p>Integración de los conocimientos de la unidad.</p>	<p>Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución.</p>	<p>En una sesión grupal se plantearán posibles soluciones para el problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitan integrar los conocimientos adquiridos.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Datos de identificación

Colegio de: Biología

Programa de estudios de la asignatura de: Biología V

Clave: 0041

Año escolar en que se imparte: Sexto

Categoría de la asignatura: Obligatoria

Carácter de la asignatura: Teórico-Práctica

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanales	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

## Presentación

### **Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

El curso de Biología V se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el sexto año del bachillerato, es una asignatura obligatoria del núcleo propedéutico para los alumnos que cursan el Área II: Ciencias biológicas y de la salud y es optativa para los alumnos que cursan el Área I: Físico-matemáticas y de las ingenierías.

### **Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Los cambios e innovaciones que presenta este programa en cuanto a contenidos son:

- a) La repercusión de los conocimientos biológicos adquiridos en cursos anteriores para reforzarlos, ampliarlos e integrarlos en el análisis de procesos biológicos más complejos.
- b) Cambios en la estructura y secuencias de los contenidos.
- c) La actualización de los temas a la luz de los avances en la ciencia y a la concepción actual de la Biología como ciencia integral, vinculada con los aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país. Permitirá fortalecer en los alumnos sus conocimientos biológicos fundamentales, su capacidad de relacionarlos y su conciencia social, lo cual resulta necesario para completar esta etapa de su formación y acceder al nivel de estudios superiores.

Se plantea como un curso de mayor profundidad e integrador de los conocimientos adquiridos en Biología IV.

### Propósitos

El alumno:

1. A través del planteamiento de problemas y mediante la investigación acorde con su nivel académico, estudiará la organización y el funcionamiento de la vida, lo que le servirá para entender y explicar la complejidad, la relación y la importancia de los procesos biológicos y comprender su propio desarrollo, contribuyendo así a fomentar en él una actitud responsable frente a sí mismo, a la naturaleza y los problemas ambientales.
2. Será capaz de explicar la relación de la Biología con el desarrollo científico, tecnológico y social.
3. Empleará la metodología de investigación básica para integrar los conocimientos adquiridos en el reconocimiento, planteamiento o resolución de problemas cotidianos y particulares de la disciplina, desarrollando actitudes que lo

capaciten en la búsqueda y organización de información bibliográfica y experimental, así como su análisis y aplicación.

4. A través del trabajo de laboratorio se familiarizará con el manejo de equipo, y materiales de laboratorio y con una disciplina de trabajo para que lo aplique con responsabilidad en las tareas que realice.
5. Fortalecer la aplicación de los conocimientos biológicos adquiridos en las actividades cotidianas de los alumnos para mejorar su calidad de vida y la de los demás.
6. Contribuir a desarrollar la capacidad del alumno para emitir puntos de vista y razonamientos críticos para la solución de problemas a partir del análisis de problemas.

La organización del contenido de Biología V intenta reflejar la estructura propia de la Biología, para lo cual se estudiarán las características y los procesos biológicos fundamentales de todo ser vivo con un enfoque integral que permita la percepción de la unidad y totalidad que guardan los fenómenos entre sí.

Las unidades son:

Primera: Nutrición y estructura de los seres vivos.

Segunda: Metabolismo.

Tercera: Regulación y continuidad de la vida.

Cuarta: Comunicación y desarrollo en los seres vivos.

Quinta: Interacción de los seres vivos con su ambiente.

Sexta: Biología y Sociedad.

QUINTA UNIDAD  
INTERACCIÓN DE LOS SERES VIVOS CON SU AMBIENTE

PROPÓSITO: Que al alumno entienda la interacción que existe entre los procesos evolutivos y los aspectos ecológicos para que explique la diversidad biológica.

Total de horas: 20

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Introducción a la unidad: relación Evolución-Diversidad-Ecología.</p> <p>Relación Diversidad-Evolución. -Antecedentes (Lamarck, Darwin). -Aportaciones de los trabajos de Mendel y Genética de Poblaciones al estudio de la evolución: Selección natural, Deriva génica, Mutación, Migración, Sistema de apareamiento. -Síntesis moderna de la evolución. -El origen de las especies y la diversidad biológica (aislamiento).</p>	<p>Se estudiará la relación entre evolución, diversidad e interacción de los organismos con el ambiente, como aspectos biológicos fundamentales e integradores de los diferentes niveles de organización. Se retomará lo estudiado en las unidades anteriores y se relacionará con estos principios.</p> <p>Se estudiará la diversidad biológica como el resultado de un largo proceso evolutivo. Para ello se revisarán las teorías de Lamarck y Darwin, analizando sus aportaciones al conocimiento de los procesos evolutivos y sus limitaciones. Se estudiarán los aspectos de la genética de poblaciones que enriquecieron dichas teorías hasta la generación de la Síntesis Moderna de la Evolución.</p> <p>Se estudiarán los principales procesos asociados con el origen de nuevas especies: aislamiento geográfico y reproductivo.</p> <p>Estos temas fueron revisados de manera general en Biología IV, por lo que los alumnos tienen antecedentes, sin embargo en esta unidad se retomará su estudio, analizando los mecanismos que intervienen en el proceso evolutivo y tratando de que el alumno integre los conocimientos que adquirió en las unidades anteriores.</p>	<p>De manera grupal se identificarán problemas relacionados con los procesos de evolución, diversidad e interacción de los organismos con el ambiente para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución.</p> <p>Por ejemplo: a) ¿Qué mecanismos en plantas y animales permitieron la invasión del medio terrestre?; b) ¿Qué ha determinado la diversidad de formas de vida en nuestro planeta?; c) ¿Qué mecanismos evolutivos explican la presencia de vida en condiciones extremas?.</p> <p>Los alumnos, mediante una investigación bibliográfica, estudiarán las teorías de la evolución para participar en la clase. El profesor guiará al grupo en esta revisión, y a través del análisis de ejemplos concretos de interacción organismo-ambiente o de estudiar evidencias de la evolución, se buscará que los alumnos expliquen los mecanismos involucrados y de que manera esto se relaciona con la diversidad.</p> <p>Se sugiere que se hagan ejercicios o analicen ejemplos sobre aislamiento geográfico y reproductivo, para que los alumnos expliquen de que manera estos dos aspectos contribuyen a la generación de nuevas especies y bajo que condiciones.</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p>Evolución e interacción organismo-ambiente. -Niveles de interacción: población, comunidad y ecosistema.</p> <p>Estructura, funcionamiento y evolución de un ecosistema. -Factores bióticos y abióticos. -Ciclos biogeoquímicos. -Flujo de energía. -Dinámica de poblaciones. -Relaciones intra e interpoblacionales. -Cadenas, redes y pirámides alimenticias. -Equilibrio ecológico. -Sucesión.</p>	<p>Se hará un análisis del papel que las interacciones organismo-ambiente y sus cambios que han tenido a través del tiempo en los procesos evolutivos. Para ello se repasarán aspectos básicos de Ecología (revisados en Biología IV) que permitirán a los alumnos reconocer que la vida, (en su organización y funcionamiento) depende de si interacción con el medio. Por lo tanto es una unidad que facilita la integración de la información obtenida hasta el momento.</p> <p>A partir del estudio de la estructura y del funcionamiento de un ecosistema se analizará la forma en que las interacciones de los organismos con su ambiente han sido determinantes en los procesos evolutivos desde el origen de la vida hasta nuestros días. Para ello se sugiere revisar los factores abióticos y bióticos de un ecosistema, los parámetros que permiten caracterizarlo, la manera en que los elementos químicos y la energía circulan a través de los componentes de un ecosistema y la influencia de todos estos mecanismos en el equilibrio del mismo. Estos temas se revisan también en Biología IV, por lo que en este curso más que un estudio detallado se buscará su integración y su análisis como aspecto fundamental de la vida y asociado a los aspectos evolutivos. Esto servirá de base para la siguiente unidad.</p>	<p>Que los alumnos a partir de la definición de sistema, expliquen en una discusión grupal, por qué los seres vivos no pueden vivir aislados y qué mecanismos les permiten su interacción con el ambiente. Poner ejemplos de sistemas biológicos en distintos niveles de organización.</p> <p>A partir de un cuestionario o resolución de ejercicios repasar los conceptos ecológicos necesarios para abordar la unidad.</p> <p>Se formarán equipos y elegirán diferentes ecosistemas, buscarán información bibliográfica sobre sus principales características y ante el grupo describirán los factores bióticos y abióticos que los distinguen. Explicarán alguno de los ciclos de la materia y el flujo de energía. Harán referencia a organismos que representen los diferentes niveles tróficos y darán ejemplos de relaciones intra e interpoblacionales. Mencionarán algún factor que pueda alterar su equilibrio. Los alumnos diseñarán una investigación de campo o experimental que les permita abordar algún problema ecológico. Por ejemplo: crecimiento de poblaciones con y sin factores limitantes, influencia de algún factor abiótico en el desarrollo de una población de protozoarios o bacterias, mantenimiento de un terrario o acuario, problemas de sucesión ecológica, etc.</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Integración de los conocimientos de la unidad.	Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución. Se integrará la información revisada a lo largo de la unidad para que el alumno comprenda que la evolución, la diversidad e interacción de los organismos con el medio son procesos que se presentan de manera integrada en los seres vivos y tienen estrecha relación con los procesos biológicos fundamentales.	En una sesión grupal, se plantearán posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad, y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos y relacionarlos con los problemas de conservación o ambientales de nuestro país, para que sirva como tema de enlace con la siguiente unidad.

**SEXTA UNIDAD  
BIOLOGÍA Y SOCIEDAD**

**PROPÓSITO:** Que el alumno integre la información obtenida hasta el momento para reconocer el papel que juega la Biología en la resolución de problemas de impacto social importantes para nuestro país en campos como: la alimentación (agricultura, ganadería y pesca), la salud, el manejo de recursos naturales y el ambiente, para que con ello se fomente en él una actitud crítica, responsable y propositiva frente a dichos aspectos y evalúe su compromiso futuro.

Total de horas: 16

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p>Papel de la Biología en la alimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La agricultura y la importancia de los cultivos en la alimentación.</li> <li>-Mecanismos de mejoramiento agrícola.</li> <li>-La ganadería y su importancia en la alimentación.</li> <li>-Mecanismo de mejoramiento ganadero.</li> <li>-La pesca y su importancia en la alimentación.</li> <li>-Problemas asociados con la nutrición.</li> </ul>	<p>Se analizará el papel que juegan los conocimientos biológicos en la resolución de problemas de trascendencia para nuestro país como: la alimentación, la salud, el manejo de los recursos naturales y el ambiente, a fin de crear conciencia en el alumno de la estrecha vinculación entre la Biología, la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad.</p> <p>Para ello se estudiará: lo que es la agricultura, los principales cultivos que son la base de la alimentación nacional, los que exportan, y los mecanismos de control y mejoramiento que se aplican en ellos, así como las instituciones que participan en esta tarea.</p> <p>Se estudiará qué es la ganadería, cuál es su importancia en la alimentación, mecanismos de control y mejoramiento e instituciones que participan en esta tarea.</p> <p>Se analizará la importancia de la pesca para la alimentación, incluyendo la revisión de las especies de importancia comercial.</p> <p>Analizar problemas como la desnutrición y sus consecuencias.</p>	<p>Por ser esta unidad de carácter sintético, se propone el desarrollo a manera de seminarios, en donde los equipos de trabajo elegirán un problema bio-social a estudiar, principalmente relacionados con la carrera que decidan seguir. Buscarán información bibliográfica, la procesarán y organizarán de tal modo que represente un análisis de la problemática considerando la situación actual de nuestro país, los retos a futuro, los conocimientos e investigaciones que se requieran y propuestas de solución. Los resultados se darán a conocer al grupo, y se buscará realizar algún evento académico como un foro, coloquio, minicongreso, etc., en donde los alumnos tengan la oportunidad de presentar el resultado de su investigación e intercambiar ideas con alumnos de diferentes grupos y discutirlos.</p> <p>Se pueden complementar estas actividades con proyecciones de videos, visitas a centros de investigación, conferencias con profesores, investigadores o técnicos que estén trabajando en estas áreas, realización de investigaciones de campo, etc.</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Papel de la Biología en problemas de la salud. -Principales grupos de organismos patógenos. _Mecanismos de control.</p> <p>Papel de la Biología en la conservación y adecuado manejo de los recursos naturales. -Importancia de la investigación científica en Biología para la conservación de los recursos naturales.</p>	<p>Se analizará la importancia de conocer la biología de los principales grupos de parásitos y de plagas que afectan los cultivos, la ganadería y al hombre. Para ello se revisarán los ciclos de vida de algunos organismos y los factores que se asocian con su control. También se discutirán algunas medidas de prevención. Se buscará que el alumno reflexione sobre la vinculación de la Biología con otras ciencias y el desarrollo de la sociedad.</p> <p>Con los antecedentes que los alumnos poseen sobre este tema a partir del curso de Biología IV (tipos de recursos naturales, recursos naturales de nuestro país, etc.), y de unidades anteriores, se hará el análisis de la conservación de nuestro país vinculando este aspecto con la importancia de la investigación científica y el avance en el conocimiento biológico.</p>	<p>Se sugiere un ejercicio en donde los alumnos tengan que hacer propuestas de como lo analizado en esta unidad se aplica al mejoramiento de su vida y la de los demás.</p> <p>En esta unidad se propone el trabajo a manera de seminarios, en donde los equipos de trabajo elegirán un problema bio-social a resolver, principalmente relacionado con la carrera que decidan seguir. Buscarán información bibliográfica, la procesarán y la organizarán de tal modo que represente un análisis de la problemática considerando la situación actual de nuestro país, los retos a futuro, los conocimientos e investigación que se requieran y propuestas de solución. Los resultados se darán a conocer al grupo y se organizará un evento académico como un foro o minicongreso, en el que se intercambien ideas y se discutan estos temas con alumnos de otros grupos.</p> <p>Se pueden complementar estas actividades con proyecciones de videos, visitas a centros de investigación, conferencias con profesores, investigadores o técnicos que estén trabajando en estas áreas, realización de investigaciones de campo, etc.</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Papel de la Biología en la problemática ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudio de la contaminación en tres niveles: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) En nuestra ciudad.</li> <li>b) En nuestro país.</li> <li>c) En nuestro planeta.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se analizará la importancia de la investigación y los conocimientos biológicos en la solución de los problemas ambientales. Para ello se mencionarán algunos ejemplos a nivel local y regional (por ejemplo la contaminación de agua, aire, suelo, desechos sólidos y residuos peligrosos) cuya solución está en el ámbito de las ingenierías; a nivel país (por ejemplo alteración de la biodiversidad, especies en peligro de extinción) que representan problemas de naturaleza biológica y social, y a nivel mundial (por ejemplo cambio climático global, ruptura de la capa de ozono) con un impacto global y de competencia de la física, la química, la economía y las relaciones internacionales.</p> <p>Se analizarán sus causas y consecuencias, buscando que los alumnos propongan soluciones, reconozcan su compromiso y se fomente en ellos una actitud responsable.</p>	<p>Se sugiere que los alumnos planteen o reconozcan algunos de los problemas ambientales de su escuela, comunidad, ciudad y país. Para ello pueden consultar diversas fuentes de información y analizar en una sesión grupal con guía del profesor, cada uno de ellos considerando los factores que intervienen, las consecuencias, el grado de participación y responsabilidad.</p> <p>Se propone la realización de una mesa redonda o debate sobre estos temas.</p> <p>Al finalizar estas actividades que los alumnos elaboren un ensayo con sus conclusiones o carteles y folletos informativos para que los distribuyan entre la comunidad estudiantil de su plantel.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Datos de identificación

Colegio de: Biología

Programa de estudios de la asignatura de: Temas Selectos de Biología

Clave: 0760

Año escolar en que se imparte: Sexto

Categoría de la asignatura: Optativa

Carácter de la asignatura: Teórica

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanares	03	0	03
No. de horas anuales estimadas	90		90
CRÉDITOS	12	0	12

## Presentación

### **Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

El curso de Temas selectos de Biología se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el sexto año del bachillerato, y es una materia optativa del Área II: Ciencias biológicas y de la salud.

### **Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Se estructuró el programa, con el fin de que se constituyera como un verdadero curso propedéutico para los alumnos del Área de Ciencias biológicas y de la salud tanto en el aspecto cognoscitivo como en el metodológico.

Presenta las siguientes innovaciones:

- En el aspecto cognoscitivo se introduce al alumno al estudio de temas biológicos modernos, especializados y estrechamente relacionados con las carreras del área II: Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería Genética, Biotecnología y Biodiversidad.
- El estudio de estos aspectos permitirá que los alumnos integren y apliquen lo aprendido en los cursos de Biología IV y Biología V, reforzando de esta manera sus conocimientos biológicos fundamentales y su capacidad de relacionarlos y aplicarlos, lo cual resulta muy importante para su incorporación al nivel de estudios superiores.
- Se hace énfasis en que el estudio de estos temas se enfoquen a los métodos de estudio de cada disciplina y se relacione con los avances de la ciencia y la concepción actual de la Biología como ciencia integral, vinculada con los aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país.

Propósitos.

El alumno:

1. Obtendrá los elementos cognitivos y metodológicos básicos de algunas áreas de la biología como la Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería Genética, Biotecnología y Biodiversidad y entenderá la importancia de la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad. Lo que le permitirá incorporarse a la carrera elegida con una mejor preparación.
2. Desarrollará su capacidad de indagación a partir del análisis de problemas biológicos, tomando en cuenta la metodología de investigación básica y utilizando los conocimientos adquiridos, lo que contribuirá a desarrollar en él una actitud científica.
3. Desarrollar una actitud seria y responsable frente a las tareas de investigación y reconozca la importancia del trabajo de laboratorio en el quehacer científico.

La organización del contenido de Temas Selectos de Biología intenta reflejar de manera sencilla la estructura propia de cada una de las ciencias biológicas, incluyendo sus diferentes métodos de estudio, pero con la idea de que el alumno en cada unidad perciba, sin embargo, la unidad y totalidad que guardan los fenómenos entre si.

Las unidades son:

Primera: Metodología de la Investigación en Biología.

Segunda: Introducción a la Microbiología.

Tercera: Introducción a la Inmunología.

Cuarta: Interacción: Bioquímica, Ingeniería Genética y Biotecnología.

Quinta: Métodos de estudio de la biodiversidad.

**SEGUNDA UNIDAD  
INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA**

**PROPÓSITO:** Que al alumno a partir del planteamiento de problemas microbiológicos, conozca los principales grupos de microorganismos, algunas técnicas para su estudio y su importancia científica, económica y social.

Total de horas: 20

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGÍAS DIDÁCTICAS
Introducción a la unidad: la Microbiología y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad.	Se estudiarán los aspectos microbiológicos que permitirán entender su importancia y relación con los problemas científicos y sociales, y con los avances tecnológicos.	En una actividad grupal se identificarán problemas de microbiología para que los alumnos comprendan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para el estudio y solución de los mismos. Por ejemplo, papel de los microorganismos en los ecosistemas, la industria y la salud, revisión de casos particulares como el cólera, dengue, SIDA, etc., Se sugiere que los alumnos planteen un proyecto de investigación sencillo que incluya un marco teórico, planteamiento del problema y diseño de la investigación. Con asesoría del profesor realizarán tanto el proyecto como la investigación a lo largo de toda la unidad y al final presentarán sus resultados al grupo mediante la elaboración de un informe.
Descubrimiento de los microorganismos.	Se estudiarán los eventos históricos que se relacionan con el descubrimiento de los microorganismos, considerando los conocimientos y avances tecnológicos de cada momento. Se analizarán los principales problemas que sirvieron de punto de partida para dichos descubrimientos, con el fin de que el alumno comprenda la vinculación de la ciencia, la tecnología y la sociedad.	A partir de la lectura de algún artículo o libro, revisar los eventos históricos asociados al descubrimiento de los microorganismos. Tratarán de detectar los problemas sociales, económicos o científicos que llevaron a su investigación, los métodos de estudio empleados, así como los avances tecnológicos de cada momento. Elaborarán un ensayo y lo presentarán ante el grupo para su discusión.

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Los microorganismos y su ubicación taxonómica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reino Monera.</li> <li>-Reino Protista.</li> <li>-Reino Fungi.</li> <li>-Virus: un caso especial.</li> </ul> <p>Importancia de los microorganismos.</p> <p>a) Los microorganismos y su papel en los ecosistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-actividad geoquímica.</li> <li>-ciclos de la materia.</li> <li>-simbiosis.</li> </ul> <p>b) Importancia médica de los microorganismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-principales enfermedades y grupos patógenos asociados.</li> <li>-Modos de transmisión.</li> <li>-higiene y prevención.</li> </ul> <p>c) Aprovechamiento de los microorganismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-industria.</li> <li>-antibióticos y vacunas.</li> <li>-control de plagas.</li> <li>-control de la contaminación.</li> </ul>	<p>Se repasarán las características de los reinos y grandes grupos taxonómicos a los que pertenecen los microorganismos. Se estudiarán las características generales de cada grupo y sus principales técnicas de identificación y estudio.</p> <p>Se revisará el caso de los virus como formas acelulares.</p> <p>Se analizará la importancia de los microorganismos desde el punto de vista ecológico, médico, industrial, económico y científico, de tal modo que los alumnos reconozcan en la microbiología una rama de la Biología de gran trascendencia e influencia en su vida cotidiana y profesional.</p> <p>Se mencionará la importancia de conocer estos aspectos para mejorar la calidad de vida de la sociedad.</p>	<p>El grupo se dividirá en equipos y cada uno elige un grupo de microorganismos diferente. Los alumnos revisarán en la bibliografía la ubicación taxonómica, características del grupo que eligieron principales técnicas de identificación y estudio. Elaborarán modelos y esquemas para presentar esta información frente al grupo y diseñarán una o varias prácticas de laboratorio.</p> <p>Se sugiere que cada equipo revise la importancia del grupo elegido y haga mención de esto en su trabajo y en la exposición frente al grupo.</p> <p>Mediante consulta bibliográfica, análisis de videos, etc., que los alumnos planteen algunos problemas microbiológicos asociados con la vida cotidiana y los relacionen con las diferentes carreras profesionales del área, así como con lo estudiado en esta unidad.</p> <p>En un ejercicio en clase analizar la importancia y aplicación de estos conocimientos para mejorar la calidad de vida de la sociedad.</p>

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
<p>Métodos y técnicas de estudio en Microbiología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Técnicas de fijación y tinción.</li> <li>-Esterilización.</li> <li>-Medios de cultivo.</li> <li>-Elaboración de preparaciones y montaje.</li> </ul>	<p>Se estudiarán algunos de los principales métodos y técnicas de estudio de la microbiología con el fin de que el alumno las conozca, desarrolle habilidades en el manejo de dichas técnicas y adquiera una disciplina de trabajo importante en su formación.</p>	<p>A partir del planteamiento de problemas concretos por parte de los alumnos, se realizarán en el laboratorio prácticas que permitan revisar algunos de los métodos y técnicas microbiológicas más empleadas. Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación.</p> <p>Se recomienda la realización de investigaciones sobre el cultivo e identificación de microorganismos del suelo, aire, agua y alimentos, en proyectos multidisciplinarios con los colegios de Anatomía, Química y Matemáticas en los Laboratorios de Creatividad y LACE.</p>

**QUINTA UNIDAD**  
**MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD**

**PROPÓSITO:** Que el alumno conozca algunos métodos que se emplean para conocer la biodiversidad y los aplique en el estudio de un sistema ecológico que ellos elijan. Asimismo, que analicen los factores que intervienen para su alteración, lo que contribuirá a que los alumnos desarrollen actitudes responsables y propositivas frente a los problemas de biodiversidad de nuestro país.

Total de horas: 20

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
Introducción a la unidad: El estudio de la biodiversidad y su importancia.	Se revisarán algunos de los métodos empleados en el estudio de la biodiversidad, analizarán la importancia de ésta y los problemas que la afectan.	En una actividad grupal se identificarán problemas de biodiversidad para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución.
Que es la biodiversidad y factores que la determinan.	Se analizará que es la biodiversidad y los factores que la determinan con el fin de que los alumnos entiendan su importancia y se fomente en ellos una actitud responsable frente a su biodiversidad.	A partir de la proyección de una película, video o revisión bibliográfica los alumnos analizarán el concepto de biodiversidad y los factores asociados.
Métodos y técnicas de estudio de la biodiversidad.	Se analizarán los métodos y las técnicas más empleadas en estudios de biodiversidad. Técnicas de colecta, preservación, muestreo, etc.	Los alumnos por equipo seleccionarán un ecosistema terrestre o acuático y planearán y diseñarán una salida de campo para aplicar métodos y técnicas de estudio ecológicas para determinar la biodiversidad y características de un sitio perturbado y uno sano. Además realizarán algunas colectas, elaborarán prensas botánicas y en el laboratorio tratarán de reconocer sus ejemplares con el uso de claves taxonómicas hasta el nivel de familia.
Biodiversidad en los ecosistemas acuáticos y terrestres. -Factores bióticos y abióticos. -Niveles tróficos. -Índices y parámetros empleados para evaluar la biodiversidad. -Flujo de energía. -Relaciones intra e interpoblacionales	Se revisarán las características y diferencias de un ecosistema terrestre y uno acuático, poniendo énfasis en los factores abióticos y bióticos que los componen, el tipo de relaciones que se establecen y los factores que en cada caso amenazan su equilibrio.	Los alumnos buscarán información sobre la biodiversidad en México y las discutirán en grupo con la guía del profesor. Se sugieren mesas redondas para analizar temas con la pérdida de la biodiversidad y se propongan soluciones.

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATÉGIAS DIDÁCTICAS
<p>Biodiversidad de México.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Condiciones que favorecen la alta biodiversidad de nuestro país.</li> <li>-Factores que la alteran.</li> </ul>	<p>Estudiar el caso de la biodiversidad de nuestro país tomando en cuenta su situación geográfica, climática, geológica, etc., comparando con otros sitios, para que los alumnos entiendan la importancia de su estudio y preservación.</p>	<p>Que los alumnos investiguen las condiciones que favorecen la alta biodiversidad de nuestro país y elaboren carteles o maquetas para representarla.</p> <p>Llevar al cabo conferencias, visitas guiadas al Jardín Botánico, proyección y discusión de videos.</p>

## **ANEXO 7. PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA EDUCACIÓN MEDIA BÁSICA (SECUNDARIA)**

Sólo se indicará: la unidad (bloque), los temas y subtemas que tienen relación con el tema de los protozoos.

### **BIOLOGÍA I (PRIMER GRADO).**

Bloque I. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia.

Tema: Historia y desarrollo de la biología.

- El descubrimiento del mundo microscópico: Leeuwenhoek.
- El panorama actual.
- Biología y sociedad: la relación de la Biología con las otras ciencias.

Tema: El laboratorio escolar.

- Los materiales en el laboratorio.

Tema: Los seres vivos: el objeto de estudio de la Biología.

- Las características de los seres vivos.
- Los componentes de los seres vivos: elementos, moléculas y células.

Bloque III. Los seres vivos en el planeta.

Tema: Biodiversidad.

- Tipos de seres vivos.
- Importancia de la biodiversidad.
- La gran diversidad biológica en México.

Tema: La clasificación de los seres vivos.

- Los cinco reinos de los seres vivos.

Bloque IV: Ecología: los seres vivos y su ambiente.

Tema: Los sistemas ecológicos.

- Los ciclos del carbono, nitrógeno y agua.
- Las cadenas alimenticias y la transferencia de energía.

Tema: Los ecosistemas.

- La dinámica de un ecosistema

## BIOLOGÍA II (SEGUNDO GRADO)

### Bloque II: La célula.

Tema: Desarrollo histórico del concepto de célula.

- Células procariontes y células eucariontes.

### Bloque IV: Reproducción humana.

Tema: Enfermedades de transmisión sexual.

- Consecuencias para la salud de algunas enfermedades de transmisión sexual.

Tema: Enfermedades infecciosas y parasitarias más comunes en el hombre

- Las enfermedades locales más comunes y sus agentes.
- Los mecanismos de prevención.

Plan y Programas de estudio. 1993. Educación Básica. Secundaria. SEP.

## **ANEXO 8.**

**Sesión práctica**, del uso y cuidado del microscopio y utilización de materiales.

Antes de iniciar el trabajo de campo, es deseable hacer un experimento sencillo en el laboratorio para familiarizarse con la estructura de una comunidad protozoológica y el uso del microscopio. Se puede tomar una muestra del sistema a estudiar o bien en un frasco de boca ancha hacer una infusión ligera de alfalfa, paja o heno llenos a  $\frac{3}{4}$  de su capacidad para permitir la respiración de los organismos, colocando el frasco cerca de la luz del sol (no directamente) y observar los cambios que ocurren en la población. Estos cambios pueden ser rápidos o lentos dependiendo de la cantidad de alimento (bacterias, algas u otros protozoos), de la temperatura o tipo de protozoos originalmente presentes (Jahn *et al.*, 1979; Kudo, 1982; Bamforth, 1985). Se ha visto en muestras de laboratorio, que algunos ciliados tienen preferencias por el fondo o el lado iluminado o el menisco del frasco, etc.; por esto es importante homogeneizar la muestra antes de revisarla para que sea representativa de la comunidad (Cairns, 1974). Con este experimento se puede aprender a diferenciar unos organismos de otros, facilitando en gran medida el trabajo que se realizará posteriormente

## **ANEXO 9.**

### **PRÁCTICA. DIVERSIDAD DE PROTOZOOS**

#### **Introducción.**

Dentro de los diferentes cuerpos de agua (naturales o artificiales) como lagos, lagunas, cisternas, tinacos, fuentes o floreros, acuarios..., en todo lo que contengan un poco de humedad, existen muchos microorganismos. A pesar de que aparentemente se aprecie limpia el agua. ¿Sabes que tipos y cuántos microorganismos se pueden encontrar en ellos? y que dependiendo de la cantidad de materia orgánica –que es su alimento-, ellos varían en forma, tamaño y color y, que además su presencia es indicativa de un grado de contaminación. Conozcamos más y atrévete a entrar al mundo microscópico.

#### **Objetivo:**

Apreciar las diferencias entre los organismos en cada muestra observada.

Agudizar la capacidad de observación en una herramienta didáctica como es el microscopio.

Fomentar la creatividad en el dibujo y en la interpretación de los resultados.

Reforzar la capacidad de trabajo en equipo.

Conocer la diversidad de protozoos de ambientes dulceacuícolas.

#### **Material:**

-Microscopio óptico    -Porta y cubreobjetos.    –Goteros o pipetas Pasteur

-Muestra de agua (de diferentes ambientes acuáticos) que se vean un poco sucia, más sucia y un poco limpia (los miembros del equipo se pondrán de acuerdo en quién trae la muestra).

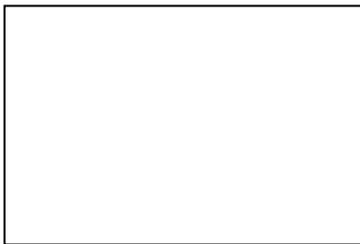
-Inmovilizador: clara de huevo (traer un huevo de casa) mezclada con agua caliente, a que quede una consistencia como de miel, dejar enfriar.

**Procedimiento:**

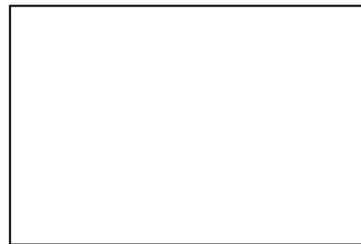
1. Coloca una gota de muestra de agua en un portaobjetos y una más pequeña de clara de huevo (puedes utilizar un palillo para lograrlo), poner encima un cubreobjetos.
2. Puedes ponerle vaselina en los bordes del cubreobjetos para que la muestra te dure más, procura que quede una burbuja de aire dentro (para que respiren).
3. Observa a través del microscopio, con los objetivos de 10x y 40x.
4. Dibujar los organismos, resalta las estructuras que veas dentro, considera el tamaño\*\* para su posterior identificación.

Observaciones. Dibuja lo más detallado posible, pelillos cortos, largos, por donde ¿no tienen?; todo es importante.

Muestra 1 ¿de dónde es? \_\_\_\_\_

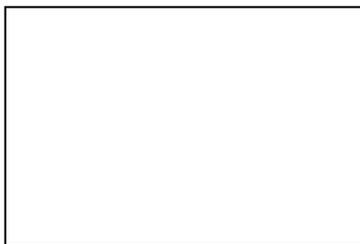


Objetivo de 10x

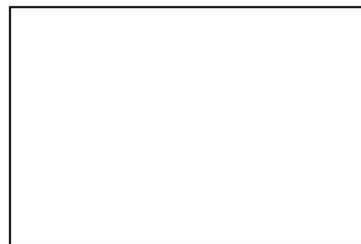


Objetivo de 40x

Muestra 2 \_\_\_\_\_



Objetivo 10x

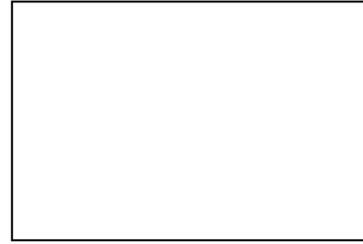


Objetivo 40x

Muestra 3 \_\_\_\_\_



Objetivo 10x



Objetivo 40x

Cuestionario.

1. ¿Cuántos organismos diferentes observaste en las muestras? (1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es su nombre de manera general (flagelado, ciliado, amiba)?

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué forma tienen? Descríbelas o dibújalas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Consideras que, ¿estos organismos tienen importancia para el hombre? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Finalmente, busca en bibliografía apoyo a lo que hoy observaste y añade todos tus comentarios y sugerencias. Anexa las hojas necesarias.

## PRÁCTICA. ORGANISMOS UNICELULARES HETERÓTROFOS.

### **Introducción.**

Todo organismo, ya sea procarionte o eucarionte, requiere de energía para poder realizar sus funciones vitales. La energía la obtienen a partir de sus alimentos. Como se vio en clase, se conocen dos tipos de procesos para obtener el alimento. Indica cuáles son, y menciona tres ejemplos de cada uno.

**Objetivo:** Identificar la forma y tipos de nutrición heterótrofa de organismos unicelulares.

### **Material.**

- Microscopio óptico.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Pipetas Pasteur (o goteros)
- Colorante vital (rojo neutro)
- Cultivo de organismos (autótrofos y heterótrofos) o muestras de agua de color verde.
- Vaselina.

### **Procedimiento.**

1. Colocar en dos portaobjetos rojo neutro (extenderlo con el dedo y dejar que seque), el rojo neutro es un colorante, que sirve para teñir el núcleo de los protozoos (Kudo, 1980)
2. En otro portaobjeto, colocar dos gotas (una en cada extremo, para ahorrar espacio) de organismos autótrofos. Poner un cubreobjetos.
3. Enfocar con el objetivo de menor aumento. Observar la forma y características que presentan (¿se les ven flagelos? ¿se ven organelos verdes?). Realizar los dibujos correspondientes.

4. En los portaobjetos que tienen el rojo neutro, colocar dos gotas de la muestra de protozoos (*Paramecium sp* eucariota heterótrofo); una en cada extremo. Poner un cubreobjetos.

5. Enfocar con el objetivo de menor aumento. Observar cómo tienen los cilios, dónde se mueven más los cilios (cambia a objetivo de 40x) Realizar los dibujos correspondientes.

6. En otro portaobjetos, colocar una muestra de organismos fijados con acetato de lugol (se utiliza para facilitar el conteo de los organismos y también los mata y colorea). Enfocar con objetivo de menor aumento. Realizar los esquemas correspondientes.

7. En otro portaobjetos limpio, colocar una muestra de crustáceos (Ostrácodos). Colocar un cubreobjetos. Enfocar con el objetivo de menor aumento. Observar qué hacen, qué comen, ¿con qué jalan el alimento? Realizar los dibujos correspondientes.

Observaciones.

Organismos autótrofos

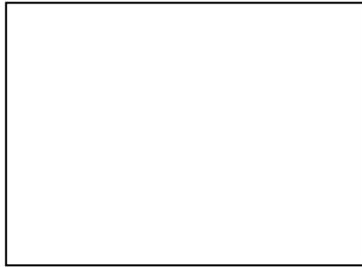


Observaciones con objetivo 10 x

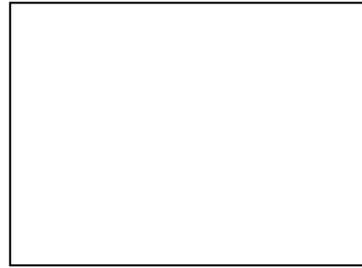


Observaciones con objetivo 40 x

*Paramecium* sp. Heterótrofos

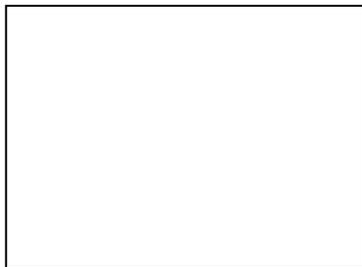


Observaciones con objetivo 10 x

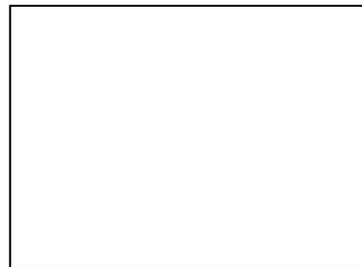


Observaciones con objetivo 40 x

Ostrácodos



Observaciones con objetivo 10 x



Observaciones con objetivo 40 x

Cuestionario.

1. De los organismos observados, ¿cuáles son autótrofos y cuáles heterótrofos?

---

---

---

2. ¿Cómo pudiste diferenciarlos (en autótrofos y heterótrofos)?

---

---

3. ¿Para qué se le agregó rojo neutro a las preparaciones?

---

---

4. ¿Por qué los Paramecium mueven más los cilios de uno de los extremos de su cuerpo?

---

---

5. ¿Por qué el acetato de lugol, tiñó de café a los organismos?

---

---

6. ¿Qué importancia tienen cada uno de los organismos observados, en un ecosistema?

---

---

---

## PRÁCTICA. ¿Los Protozoos son indicadores de contaminación?

### Introducción.

Has paseado en lancha, en el Lago de Chapultepec o bien, en el lago del Parque Tezozomoc; o viajado en las chinampas de Xochimilco. ¿Qué color presentan estos cuerpos de agua? Recuerda que el color del agua, se determina por la presencia de ciertos microorganismos, por ejemplo, el color verde indica la presencia de algas microscópicas.

**Objetivo:** Observar diferentes tipos de muestras de agua, para indicar el grado de contaminación.

### Material:

- Microscopio
- Porta y cubreobjetos.
- Goteros
- Muestras de agua, de diferentes sitios (lagos, fuentes, cisternas, de florero con varios días sin cambiar el agua, albercas, tinacos).

### Procedimiento.

1. Colocar una muestra de cada uno de los tipos de agua, en un portaobjetos.
2. Observar al microscopio con objetivo de 10x y luego, con el objetivo de 40x.
3. Elaborar esquemas de los diferentes organismos observados, de cada uno de los cuerpos de agua.

### Observaciones.

#### Agua de Lago

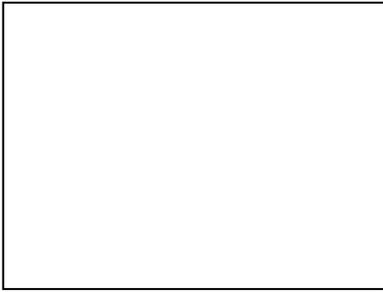


Objetivo de 10x

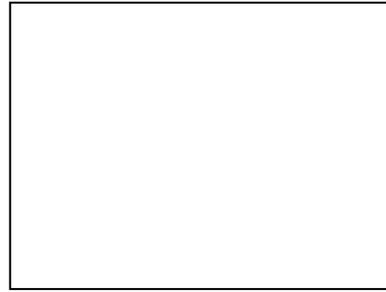


Objetivo de 40x

Agua de Cisterna

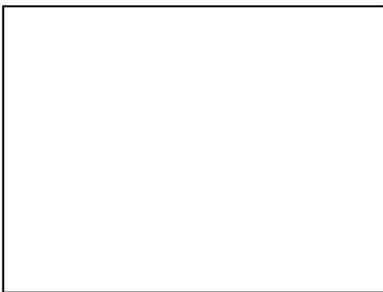


Objetivo de 10x

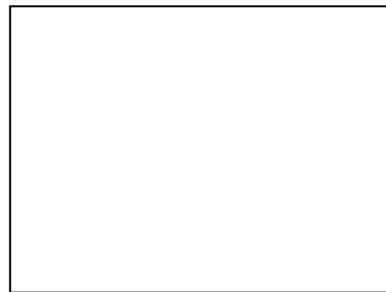


Objetivo de 40x

Agua de Fuente



Objetivo de 10x



Objetivo de 40x

Agua de Florero

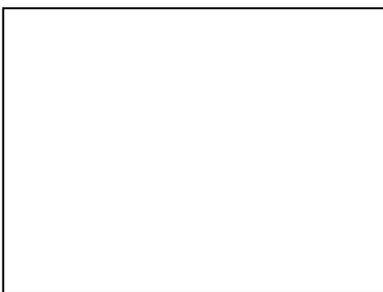


Objetivo de 10x

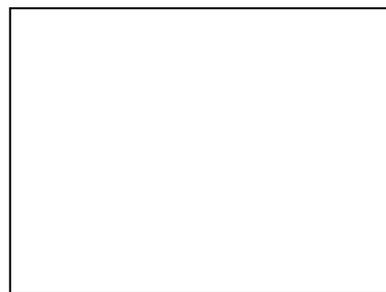


Objetivo de 40x

Agua de Alberca



Objetivo de 10x



Objetivo de 40x



## PRÁCTICA. ¿Cómo detener a los Protozoos?

### Introducción.

Como vimos en prácticas anteriores, los protozoos, son organismos microscópicos de movimientos muy rápidos. Para poder observar su forma y tamaño; existen ciertas técnicas para interrumpir su movimiento. ¿Cómo detendrías a los Protozoos?

**Objetivo:** Probar diferentes técnicas para inmovilizar a los Protozoos, y poder observar su forma y tamaño.

### Material.

- Microscopio óptico.
- Cultivo de protozoos.
- Porta y cubreobjetos.
- Gotero.
- Trozo de algodón.
- Aceite de oliva.
- Solución de miel, diluida en agua caliente

### Procedimiento.

1. Realizar una preparación de protozoos, para observar sus movimientos y formas, a través del microscopio. Elabora los esquemas correspondientes.
2. Probar diferentes tipos de soluciones, para inmovilizar a los protozoos, y observarlos en objetivos de 10x y 40x. Realiza los esquemas correspondientes.

Observaciones.

Muestra con trozos de algodón

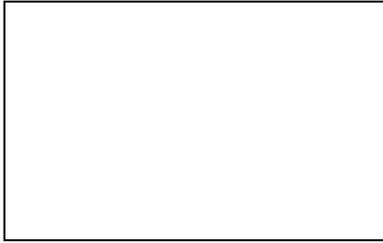


Objetivo de 10x

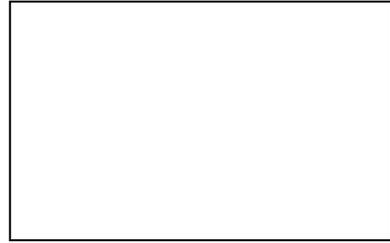


Objetivo de 40x

Muestra con aceite de oliva

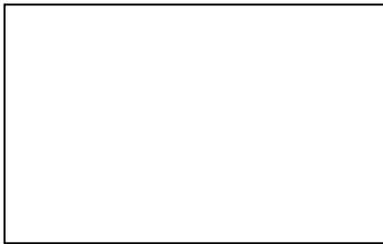


Objetivo de 10x



Objetivo de 40x

Muestra con solución de miel



Objetivo de 10x



Objetivo de 40x

Cuestionario.

1. ¿Fue fácil observar los protozoos sin utilizar ningún tipo de solución? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

2. De las soluciones empleadas, ¿cuál fue la más efectiva para detener su movimiento? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál fue la forma de los protozoos, más común en las muestras observadas?

Descríbela.

---

---

---

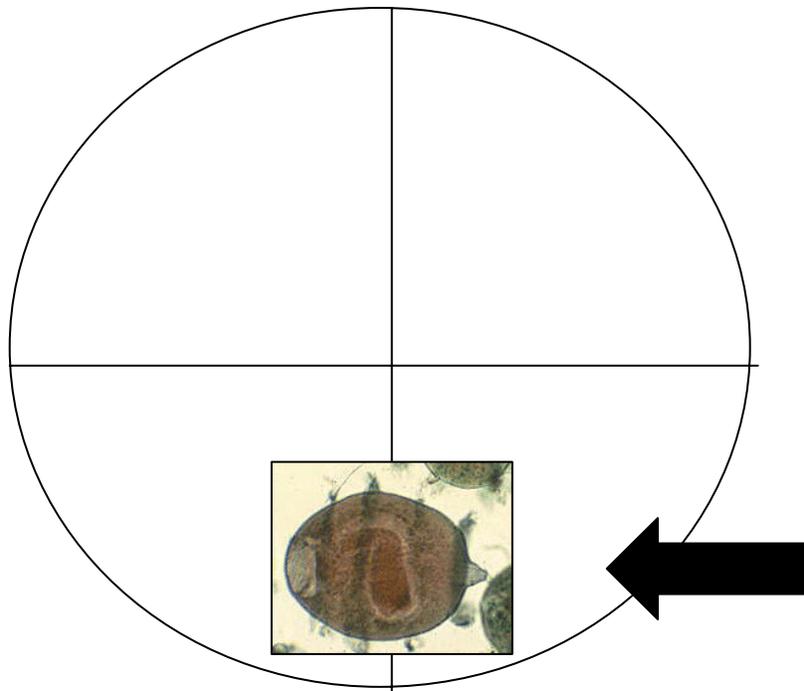
4. ¿Qué soluciones propones, además de las utilizadas, para interrumpir el movimiento de los protozoos? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

## ANEXO 10.

¿Como medir a un protozoo?. Si se tiene un juego de oculares de 10X (aumentos) y un objetivo de 40 X , la combinación es de 400X (aumentos), lo cual equivale aproximadamente a 400 micrómetros o bien a 0.4 de mm.

Esta medida se puede lograr prácticamente, utilizando papel milimétrico de buena calidad observándolo al microscopio como si fuera un organismo; se aprecia menos de medio milímetro.



**400 $\mu$ m = 0.4 de mm**

Entonces, ¿cuánto mido?

## **ANEXO 11. ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE SOBRE PROTOZOOS.**

Indicarles a los alumnos que en el periodo vacacional de Semana Santa, un grupo de 10 turistas, fueron a pescar camarones en alta mar en el Puerto de Veracruz. Los prepararon en cebiche y se los comieron, esto fue a medio día; los pescadores del Puerto, les indicaron que tuvieran cuidado con los camarones, ya que en días anteriores, habían observado una coloración extraña en el agua; los turistas que según eran expertos en pesca, no hicieron caso; puesto que dijeron que el mar no mostraba índices de contaminación alguna. Esa misma noche, las diez personas fueron hospitalizadas. Los doctores no pudieron diagnosticar la causa de su enfermedad, sólo tenían hipótesis pero nada concreto.

Después se les darán las siguientes preguntas:

¿Cuál creen que haya sido la causa de su enfermedad?

¿Por qué se sintieron mal, horas después?

¿Se pudo haber prevenido?

La finalidad de esta actividad es conocer las ideas previas de los alumnos, y que servirán para abordar el tema, se contrastarán las respuestas y se espera que se llegue a la conclusión de que el problema se debió a la Marea Roja. Después proporcionarles a los alumnos un artículo sobre la Marea Roja. Al término de la lectura se les pedirá que elaboren un mapa conceptual; se les volverá a preguntar: ¿cuáles fueron las causas de la hospitalización?

Con la actividad anterior se pretende que:

- Los alumnos indiquen que los protozoos fueron los causantes de su enfermedad (a partir de las ideas previas, se pasa a ideas científicas), lograr un cambio conceptual para explicar un hecho real.
- Además de lograr que relacionaran lo que ya saben con lo que van aprendiendo (aprendizaje significativo).
- El profesor dará la información sobre los protozoos, para ello llevar muestras de agua, y que los alumnos concluyan qué son los protozoos.

- La finalidad fue abordar el tema de protozoos a partir de sus ideas previas para lograr el cambio conceptual.

De esta manera, los alumnos conocerán la importancia y diversidad de los protozoos; al mismo tiempo para que comprendan la importancia que tiene la asignatura de Biología en su vida cotidiana.

## REFERENCIAS.

- Aberasturi, A. y Knobel, M. (1988). **La adolescencia normal**. Paidós. México. 80 pp.
- Aladro, L. A., Martínez, M. E. y Mayén, E. R. (1990). **Manual de ciliados psamófilos marinos y salobres de México**. Cuadernos de Biología 9. Instituto de Biología, UNAM. México. 174 pp.
- Alonso, T. J. (1991). Motivación y aprendizaje en el aula. Santillana. Aula siglo XXI. Madrid. **En:** Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (2), 179-192.
- Ayuste, A.; Flecha, R.; López, P. y Lleras, J. (1998). **Planteamientos de la pedagogía crítica**. Graó. Barcelona. pp. 23-33.
- Bamforth, S. S. (1985). Ecology of Protozoa. **En:** Lee, J. J. *et al.* (eds.). **An Illustrated Guide to the Protozoa**. Society of Protozoologists, Kansas. pp. 7-12.
- Bandiera, M., Duprè, F., Ianniello, M. G. y Vicentini, M. (1995). *Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje científico*. *Enseñanza de las Ciencias*. 13 (1), 46-54.
- Beak, T. W., Griffing, T.C. y Appleby, G. (1973). Use of artificial substrates samples to assess water pollution. **En: Biological methods for the assessment of water quality**. ASTM Spec. Tech. Pub. No. 528, J. Cairns Jr. y Dickson, K. L. (eds.). *Phil. Am. Soc. For Test. And Mat.* pp. 227-241.
- Birch, S. y McCaskie, J. (1999). Shallow urban lakes: a challenge for lake management. **Hydrobiology**. 395/396: 365-377.
- Bolívar, A. El desarrollo de las actitudes. **En:** Barbera, E. (2003). El constructivismo en la práctica. Colección Claves para la innovación educativa No. 2. España. **En:** López, T. A., Moreno, C. R. y Nava, M. M. E. (2005). Antología: Didáctica de la Disciplina II (Estrategias, Medios y Recursos para la enseñanza de la Biología). FESI. UNAM. pp. 226-232.
- Bonilla, L. P. (2000). Heterogeneidad de las amibas de vida libre con potencial patógeno aisladas de la atmósfera de la Ciudad de México. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 106 pp.
- Brooks, G.F., Butel, J.S. y Ornston, L.N. (1998). Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. Manual Moderno. México. 889 pp.

- Cairns, J. Jr., Albauhg, D.W. Busey, F. y Chaney, M.D. (1968). The sequential comparación index- a simplified method for non biologist to estimate relative differences in biological diversity in stream pollution studies- . *J. Wat. Pollut.Control. Fed.* **40** (9): 1607-1613.
- Cairns, J. Jr. (1974). Protozoans (Protozoa). **En:** Hart, C. W. y Fuller, S. L. H. (eds.) **Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates**. Acad. Press, Nueva York. pp. 1-28.
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (2), pp. 179-192.
- Campanario, J. M. (2000). La enseñanza de las ciencias en preguntas y respuestas. Universidad de Alcalá, Madrid. **En:** [www.uah.es/otrosweb/jmc](http://www.uah.es/otrosweb/jmc).
- Campanario, J. M. (2003). Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 21 (2), pp. 319-328.
- Cano, S. Z. (1995). *¿Cómo impartir clases en la carrera de Biología?* Ciencias No. 40. Octubre-Diciembre. **En:** López, T. A, Moreno, C. R. y Nava, M. M. E. (2005). *Didáctica de la disciplina II (estrategias, medios y recursos para la enseñanza de la Biología)*. Antología. FES-I. UNAM. pp. 104-111.
- Carretero, M., Palacios, J. y Marchesi, A. (compiladores). (1995). **Psicología evolutiva 3. Adolescencia, madurez y senectud**. Alianza. España. 368 pp.
- Castañón, R. y Seco, R. M. (2000). **La educación media superior en México. Una invitación a la reflexión**. Noriega editores. México. 262 pp.
- Castro, C. N. y Chaidez, Q. C. (2003). Riesgos microbiológicos asociados al uso de piscinas públicas. **En:** [www.agualatinoamericana.com](http://www.agualatinoamericana.com).
- Castro, C. N. y Chaidez, Q. C. (2003). Riesgos microbiológicos del almacenamiento de agua potable en tinacos. **En:** [www.agualatinoamericana.com](http://www.agualatinoamericana.com).
- Ciencia y Tecnología, (2000). **En:** [www.invdes.com.mx](http://www.invdes.com.mx)
- Comenio, J. A. (1994). **Didáctica Magna**. Porrúa. México. Capítulo 1-15.
- Conger, (1996). **La psicología y tu adolescencia. Generación presionada**. Harper. Latinoamericana. México. 356 pp.
- Contreras, G. O. y Del Bosque, F. A. (2004). Aprender con estrategia. Desarrollando mis inteligencias múltiples. Pax México. México. 126 pp.

- Cooper, J. (2004). **Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción.** Limusa. México. Pág. 602.
- Curds, C. R. (1975). Protozoa **En:** Curds, C. R. y Hawkes, H. a: (eds.). Ecological aspects of used-water treatment. Vol. I. Academic Press, Londres. pp. 203-268.
- Delval, J. (1999). "La educación como institución social". En: Antología La Relación Educativa en el ámbito Escolar. SEP.
- De Morán, J. A., De Bullaude, M. E. G. y De Zamora, M. M. K. (1995). Motivación hacia la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), pp. 66-71.
- Devera, R., Niebla-Punos, G., Nastasi-Vatanese, J. A., Velásquez-Álvarez, V. J. y González-Meneses, R. (1998). Giardiasis en escolares de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Biomed* 9 (3), 145-150.
- Díaz, B. A. (2003). **Didáctica y currículum.** Paidós. México. Pág. 207.
- Díaz-Barriga, A. F. y Hernández, R. G. (2000). **La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.** 2ª ed. McGraw-Hill. México.
- Duschl, R. A. (1995). Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*. 13 (1), pp. 3-14.
- Figueruelo y Marino, (2001). Química física del medio ambiente. Ed. Reverte. México, D. F. 333 pp.
- Gagné, R. (1975). **Principios básicos del aprendizaje para la instrucción.** México. Diana. **En:** De Morán, J. A., De Bullaude, M. E. G. y De Zamora, M. M. K. (1995). Motivación hacia la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), pp. 66-71.
- Gimeno, S. J. (1997). **La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficacia.** Morata. Madrid. Pág. 179.
- Gimeno, J. S. y Pérez, G. A. I. (1995). **Comprender y transformar la enseñanza.** Morata. Madrid. 447 pp.
- González, F. E. (2004). **Los métodos etnográficos en la investigación cualitativa en educación.** UPEL-Maracay. **En:** Antología Práctica Docente I. 2004. MADEMS. FES-Iztacala. UNAM.

- Guaffin, A. R. y Tarzwell, C. M. (1952). Aquatic invertebrates as indicators of stream pollution. *Pub. Health Rept.* 65. 57 pp.
- Grassé, P. P. (1976). **Zoología**. Toray-Masson. Barcelona. 936 pp.
- Hadrón, E., Wehner, R. (1977). **Zoología General**. Omega. Barcelona. 560 pp.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. 12 (3), 299-313.
- Inserentant, R. y De Sloover, J. R. (1979). Le concept de bioindicateur. *Mem. Soc. Bot. Belg.* 7: 15-24.
- Huertas, J. A. (1997). **Motivación. Querer aprender**. Aique. Buenos Aires. En: Pozo, J. I. y Monereo, C. (2002). **El aprendizaje estratégico**. Aula XXI, Santillana. España. 404 pp.
- Jahn, T. L., Bovee, E.C. y Jahn, F.F. (1979). **How to know the Protozoa**. William Co. Publisher, Iowa. 279 pp.
- Kudo, R. R. (1980). Protozoología. Continental. México. 905 pp.
- Lee, J. J., Hutner, S. H. y Bovee, E. C. (1985). An Illustrated Guide to the Protozoa. Society of Protozoologists, Kansas. 629 pp.
- Lomelí, R. M. G. (1991). Acerca de la enseñanza de la Biología. *Revista de la Educación Superior*. Vol. XX (1), número 77. Enero-Marzo. **En:** López, T. A., Moreno, C. R. y Nava, M. M. E. (2005). Antología: Didáctica de la Disciplina II (Estrategias, Medios y Recursos para la enseñanza de la Biología). FESI. UNAM.
- Loo, M. I., Olmos, R. A. y Granados, M. A. (2003). Teorías implícitas predominantes en docentes de cinco carreras profesionales. *Rev. Enferm IMSS*. 11 (2), 63-69. UNAM. FES-Z. **En:** López, T. A., Moreno, C. R. y Nava, M. M. E. (2005). Antología: Didáctica de la Disciplina II (Estrategias, Medios y Recursos para la enseñanza de la Biología). FESI. UNAM. pp. 269-280.
- López-Ochoterena, E. y Serrano-Limon, G. (1997). Manual de técnicas protozoológicas. Universidad Autónoma de Tlaxcala y Sociedad Mexicana de Historia Natural, A. C. México.
- Lugo, V. A. (2000). Variación espacial y temporal de la estructura de la comunidad planctónica del Lago de Alchichica, Puebla, con algunos aspectos de interacciones tróficas. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 98 pp.
- Margalef, R. (1983). Limnología. Ed. Omega, Barcelona. 1010 pp.

- Margulis, L., Corliss, J. O., Melkonian, M. (1989). **Handbook of Protozoology**. Jones and Bartlett. Boston. 1024 pp.
- Martínez, P. J. A., Elías, G. M. (1985). **Introducción a la Protozoología**. Trillas. México. 207 pp.
- Meléndez, C. A. (1984). **La educación y la comunicación en México**. En: *Revista Perfiles educativos*. Núm. 5. ed. CISE-UNAM. México. Pp. 13-17. En: Antología Diseño, elaboración y aplicación de recursos para la enseñanza, ed. DGEST. SEP. México. (1999). pp. 31-35.
- Merrill, M. D. (2002). First Principles of Instruction. ERT&D. Vol. 50. No. 3. pp. 43-59.
- Monereo, C. (1998). **Estrategia de enseñanza y aprendizaje. Formación de profesores y aplicación en la escuela**. Grao. Barcelona. Pp. 45-70.
- Moreira, M. A. (2000). **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Capítulo 1 p. 10
- Muñiz, H. E., Velasco, S. T., Albarracín, F. C., Correa, C. M. (1996). **Biología**. McGraw-Hill. México. 464 pp.
- Ogalde, C. I. (1997). **Los materiales didácticos: medios y recursos de apoyo a la docencia**. Trillas. México.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (1997). **Exámenes de las políticas nacionales de educación**. El sistema educativo mexicano. Francia: OCDE. pp. 34- 51.
- Pain, S. (1993). "Análisis del aprendizaje" en: Antología Teorías del Aprendizaje, ed. DGEST. SEP. México, 1999. pp.6-20.
- Pesson, P. (1979). La contaminación de las aguas continentales. Mundi-prensa. Madrid.
- Plan de estudios actualizados. (1996). Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM.
- Plan de desarrollo. 2002-2006. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM.
- Plan y Programas de estudio. 1993. Educación Básica. Secundaria. SEP.
- Pozo, J. I. y Gómez, C. M. A. (1998). **Aprender y enseñar ciencia**. Morata. Madrid. pp. 17-31.

- Reigeluth, C. M. (1999). *Instruccional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. Vol. II. pp.425-453. Mahwah, N J: Lawrence Erlbaum Associates. **En:** Merrill, M. D. (2002). Teorías del diseño instruccional. ERT&D. Vol. 50. No. 3. pp. 43-59.
- Reyes, C. P. (2002). **Bioestadística aplicada**. Trillas. México.
- Rice, F. P. (1999). **Adolescencia. Desarrollo, relaciones y cultura**. Prentice Hall. Madrid. pp. 113-128.
- Richoux, H. y Beaufils, D. (2003). La planificación de las actividades de los estudiantes en los trabajos prácticos de física: análisis de prácticas de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*. 21 (1), pp. 95-106.
- Ríos, M. R. y Alarcón, M. E. (2006). **Orientación educativa. Plan de vida y carrera**. México. Publicaciones Cultural. Pág. 190.
- Ruppert, E. E. y Barnes, R. D. (1996). **Zoología de los invertebrados**. 6ta. ed. Brooks/cole. México. 1056 pp.
- Sánchez, R. Ma. R. (1994). Colonización de sustratos artificiales por Protozoos Ciliados como un método de evaluación de la eficacia de depuración de estanques de estabilización. Tesis de doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 126 pp.
- Stenhouse, L. (2003). Investigación y desarrollo del currículum. Morata. Madrid. Pág. 319.
- Tuffery, J. E. (1974). Incidencias ecológicas de la polución de las aguas continentales. **En:** Pesson, P. (Presentador). **La contaminación de las aguas continentales**. Mundi Prensa. Madrid. pp. 245-247.
- Tyler, R. (1977). **Principios básicos del currículum**. Capítulo 1 y 2. Troquel. Buenos Aires.
- Valdivia, U. B., Granillo, V. P., Villarreal, D. M. (2002). **Biología. La vida y sus procesos**. Publicaciones Cultural. México. 582 pp.
- Valle, A. A., Núñez, P. J. C., Rodríguez, M. S. y González, P. S. (2002). **Manual de Psicología de la Educación**. Pirámide. Madrid. 314 pp.
- Vázquez, A. A. y Manassero, M. M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*. 13 (3), pp. 337-346.

Verneaux, G. y Tuffery, G. (1967). Une methode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courrantes. Indices biotiques. *Annals. Scient. Univ. Besancon. Zoologie*. **3**: 70-90.

Vizcaíno, (1986). La contaminación en México. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 514 pp.

Weissmann, H. (1996). Qué enseñan los maestros cuando enseñan ciencias naturales y que dicen querer enseñar. **En:** López, T. A, Moreno, C. R. y Nava, M. M. E. (2005). *Didáctica de la disciplina II (estrategias, medios y recursos para la enseñanza de la Biología)*. Antología. FES-I. UNAM. pp. 147-167.

Páginas electrónicas.

[www.cch.unam.mx](http://www.cch.unam.mx)

[www.posgrado.unam.mx/madems](http://www.posgrado.unam.mx/madems)