



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

**SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN EL APRENDIZAJE COLABORATIVO
PARA EL TEMA: CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN EN BIOLOGÍA EN EL
BACHILLERATO**

**TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, EN EL
CAMPO DEL CONOCIMIENTO BIOLÓGICO**

P R E S E N T A
BIÓL. MARÍA ESTHER LEÓN VELASCO

Directora de tesis:
DRA. MARTHA J. MARTÍNEZ GORDILLO
FACULTAD DE CIENCIAS

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Febrero, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A mis Padres **María Esther** y **José Reyes** †
y hermanos **José, Paty, Celso, Laura** y **Javier**

Con quienes compartí en todo momento el proceso de mi tesis

A ti **César...** GRACIAS

A mis hijas **Cinthya** y **Eloisa**
que sea una motivación para su vida profesional

AGRADECIMIENTOS

A Dios...

A mi familia, que me apoyó siempre para concluir mi tesis.

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que me permitió cursar la Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior (MADEMS) al ser becaria por CONACyT.

A la Profesora Norma Angélica Martínez Suárez y sus alumnos del grupo 571, de la Escuela Nacional Preparatoria 5 “José Vasconcelos” con quienes tanto aprendí.

A las personas que colaboraron con este trabajo:
Docentes, estudiantes, compañeros de trayectoria, amigos...
En especial a las Mtras. en D. Estela Madrid Nava y Silvia López

A los Maestros que me ayudaron en lo estadístico:
Enrique Ortiz y José Reyes León Gómez

A mi tutora, Dra. Martha J. Martínez Gordillo:
Por su apoyo incondicional y su valioso aporte académico.

Y los miembros del comité tutorial:
Dra. Ofelia Contreras, Mtra. Consuelo Arce,
Dra. Sonia Vázquez Santana y Dra. Guadalupe Vidal Gaona
Por sus enseñanzas y consejos que hicieron que esta tesis culminara.

ÍNDICE

RESUMEN		14
ABSTRACT		15
INTRODUCCIÓN		16
CAPÍTULO UNO	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
	Los problemas en el aprendizaje de la biología en el bachillerato.....	20
CAPÍTULO DOS	MARCO TEÓRICO.....	25
	Secuencia didáctica.....	25
	Estructura de la secuencia didáctica.....	27
	Actividades del aprendizaje.....	27
	Evaluación del aprendizaje.....	28
	Inicial o diagnóstica.....	29
	Formativa o procesual.....	29
	Sumativa o acumulativa.....	30
	Actividades de apertura.....	30
	Actividades de desarrollo.....	31
	Actividades de cierre.....	32
	Aprendizaje colaborativo.....	33
	Características esenciales del aprendizaje colaborativo.....	39
	Diferencias entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo.....	40
	Antecedentes del aprendizaje colaborativo y cooperativo en MADEMS.....	41
	Modelos de aprendizaje colaborativo con apoyo de lecturas e ilustraciones(MACLI).....	44
	¿Qué es MACLI?.....	46
	¿Por qué el MACLI?.....	48
	Objetivo de MACLI.....	49
	Componentes de MACLI.....	49
	Etapas del MACLI.....	51
	Planeación.....	51
	Diagnóstico.....	53

	Intervención pedagógica.....	53
	Evaluación de resultados.....	54
	Mediadores del MACLI.....	55
	a) Lectura.....	55
	b) Ilustraciones.....	57
	c) Mapa mental.....	58
	d) Rúbrica.....	60
CAPÍTULO TRES	CONTENIDO DISCIPLINAR Y TEMÁTICA.....	61
	Ubicación del contenido disciplinar en el mapa curricular de la ENP.....	61
	Criterios de clasificación taxonómicos.....	65
	a) Primer criterio: Tipo de célula (procarionte o eucarionte).....	66
	b) Segundo criterio: Cantidad de células (unicelular o multicelular).....	69
	c) Tercer criterio: Tipo de pared celular (peptidoglicano, quitina, celulosa).....	70
	d) Cuarto criterio: Modo de nutrición o forma de adquirir energía (autótrofos o heterótrofos).....	71
CAPÍTULO CUATRO	PROPUESTA METODOLÓGICA.....	73
	Participantes.....	73
	Criterios de inclusión.....	73
	Materiales e instrumentos.....	73
	Espacio y tiempo de aplicación.....	74
	Procedimiento.....	74
	Etapa de planeación.....	74
	Etapa diagnóstica.....	74
	Etapa de Intervención pedagógica.....	75
	Primera actividad.....	75
	Segunda actividad.....	77
	Tercera actividad.....	78
	Etapa de evaluación de los resultados.....	79
CAPÍTULO CINCO	RESULTADOS.....	80
	Características del grupo.....	81
	Resultados del Instrumento de diagnóstico.....	83
	Pregunta A.....	83
	A) Organismo que pertenece al grupo biológico Monera.....	86

	B) Organismos que pertenecen al grupo biológico	
	Protistas.....	88
	C) Organismos que pertenecen al grupo biológico	
	Fungi.....	91
	D) Organismos que pertenecen al grupo biológico	
	Plantae.....	96
	E) organismos que pertenecen al grupo biológico	
	Animalia.....	100
	F) Organismo que no pertenece a ningún grupo	
	biológico.....	104
	Pregunta B ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias	
	y los	
	hongos?.....	106
	Resultados de cada alumno por equipo del instrumento	
	de diagnóstico pre-test y pos-test.....	110
	Resultados por equipo de las actividades uno y	
	dos.....	113
	Resultados de la actividad tres	115
	Reflexión de los alumnos sobre ¿Qué pasa cuando se	
	deteriora el ambiente? ¿Qué propones?.....	115
	Resultados del desempeño en los equipos	
	(coevaluación).....	117
CAPÍTULO SEIS	DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN FINAL.....	120
	Discusión.....	120
	Conclusión final.....	130
REFERENCIAS		132
ANEXOS		141

FIGURAS

Figura 1	Etapas del modelo de aprendizaje colaborativo con apoyo de lecturas e ilustraciones (MACLI).....	52
Figura 2	Unidades del curso de biología IV, de la ENP.....	64
Figura 3	Grandes grupos biológicos, Audesirk <i>et al.</i> , 2013.....	66

FOTOS

Foto 1	Alumnos realizando el instrumento de diagnóstico.....	121
Foto 2	Equipo “Los bubulubuenos” exposición.....	125
Foto 3	Equipo “Tin Larín” colaborando.....	128

GRÁFICAS

Gráfica 1	Porcentaje de género de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “José Vasconcelos”.....	81
Gráfica 2	Porcentaje de edades de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “José Vasconcelos”.	81
Gráfica 3	Prueba de normalidad del instrumento de diagnóstico del pre-test de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “José Vasconcelos”.....	82
Gráfica 4	Prueba de normalidad del instrumento de diagnóstico del post-test de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “José Vasconcelos”.....	83
Gráfica 5	Resultados obtenidos del instrumento de diagnóstico de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “José Vasconcelos”.....	85
Gráfica 6	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración A, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece <i>E. coli</i> ?.....	86
Gráfica 7	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración D, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico que pertenece <i>A. proteus</i> ?.....	88
Gráfica 8	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración F, del Instrumento de diagnóstico con respecto: A qué grupo biológico pertenecen las <i>algas</i> ?.....	90
Gráfica 9	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración B, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece <i>R. stolonifer</i> ?.....	92
Gráfica 10	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración H, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenecen los líquenes?.....	93
Gráfica 11	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración I, del instrumento de diagnóstico con respecto ¿A qué grupo biológico que pertenece <i>T. versicolor</i> ?.....	94
Gráfica 12	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración C, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenecen los helechos?.....	96

Gráfica 13	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración J, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece el <i>eucalipto</i> ?.....	97
Gráfica 14	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración L, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece <i>L. schismatica</i> ?.....	98
Gráfica 15	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración E, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenecen las <i>esponjas y/o corales</i> ?.....	100
Gráfica 16	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración G, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece <i>M. religiosa</i> ?.....	101
Gráfica 17	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración M, del instrumento de diagnóstico con respecto ¿A qué grupo biológico que pertenece <i>Daphnia sp.</i> “pulga de agua”?.....	103
Gráfica 18	Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración K, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenecen los <i>virus</i> ?.....	104
Gráfica 19	Porcentaje obtenido por los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico en el pre-test.....	106
Gráfica 20	Porcentaje obtenido por los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico en el post-test.....	109
Gráfica 21	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “El número uno” en el instrumento de diagnóstico.....	110
Gráfica 22	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “La princesa y los príncipes” en el instrumento de diagnóstico.....	110
Gráfica 23	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Los bubulubuenos” en el instrumento de diagnóstico.....	110
Gráfica 24	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Los guapos” en el instrumento de diagnóstico.....	110
Gráfica 25	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Los mamuts” en el instrumento de diagnóstico.....	110
Gráfica 26	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Los pingüinos del desierto” en el instrumento de diagnóstico.....	110

Gráfica 27	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Paleta payaso” en el instrumento de diagnóstico.....	111
Gráfica 28	Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo “Tin Larín”.....	112
Gráfica 29	Resultados de las dos actividades por equipo de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos".....	113

TABLAS

Tabla 1	Diferencias entre aprendizaje colaborativo y cooperativo, tomado de Barkley, (2007) y Fingermann, (2015).....	41
Tabla 2	Tesis de aprendizaje colaborativo y cooperativo de MADEMS años 2007 a 2017, registradas en la biblioteca de la UNAM.....	43
Tabla 3	Resultados de la prueba t de Student para medias de dos muestras emparejadas (variable 1, pre-test y Variable 2, post-test).....	85
Tabla 4	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>E. coli</i> en el instrumento de diagnóstico.....	87
Tabla 5	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>A. proteus</i> en el instrumento de diagnóstico.....	89
Tabla 6	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de las algas en el instrumento de diagnóstico.....	90
Tabla 7	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>R. stolonifer</i> en el instrumento de diagnóstico.....	92
Tabla 8	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de los líquenes en el instrumento de diagnóstico.....	93
Tabla 9	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>T. versicolor</i> en el instrumento de diagnóstico.....	95
Tabla 10	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de los helechos en el instrumento de diagnóstico.....	96
Tabla 11	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos del eucalipto en el instrumento de diagnóstico.....	97
Tabla 12	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>L. schimatica</i> en el instrumento de diagnóstico.....	99
Tabla 13	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de las esponjas y /o coral en el instrumento de diagnóstico.....	100
Tabla 14	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>M. religiosa</i> en el instrumento de diagnóstico.....	102
Tabla 15	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de <i>Daphnia</i> sp. "pulga de agua" en el instrumento de diagnóstico.....	103

Tabla 16	Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos del virus en el instrumento de diagnóstico.....	105
Tabla 17	Respuesta de los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico en el pre-test ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias ni los hongos? Argumenta tu respuesta.....	107
Tabla 18	Respuesta de los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico en el post-test ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias ni los hongos? Argumenta tu respuesta.....	108
Tabla 19	Reflexión escrita de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos" sobre: ¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente? Y ¿Qué propones?.....	117
Tabla 20	Porcentaje de la coevaluación del desempeño por equipo de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 " José Vasconcelos	118

RESUMEN

Se presenta el diseño de una secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo llamada MACLI, para el tema: criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos. La propuesta busca que el alumno aprenda de una manera significativa, trabajando en conjunto y apoyándose en diferentes recursos y herramientas didácticas, así como su participación.

La secuencia se aplicó a estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) plantel 5, “José Vasconcelos”, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Como primer paso se ubicó a los alumnos en el tema a tratar. Una vez delimitado, se buscó que los alumnos construyeran su propio conocimiento por medio de lecturas e ilustraciones. Asimismo reflexionaran acerca del deterioro ambiental.

Los resultados se muestran de manera descriptiva y cualitativa, se exponen por medio de cuadros y gráficas para determinar si hay o no diferencias; así como el análisis estadístico. De acuerdo al análisis de los resultados, se considera que los alumnos tuvieron un aprendizaje significativo.

PALABRAS CLAVE: Secuencia didáctica, aprendizaje colaborativo, criterios de clasificación, grandes grupos biológicos, bachillerato.

ABSTRACT

The design of a didactic sequence based on collaborative learning name MACLI, for the subject is presented: classification criteria from the large biological groups. The proposal seeks that the student has a significant learning based on different resources and teaching tools, as well as their participation.

The sequence was applied to students of the National Preparatory School 5 "José Vasconcelos", of the National Autonomous University of Mexico. As a first step, students were placed on the topic to be addressed. Once delimited, it was sought that students build their own knowledge through readings and images. Also reflect on environmental deterioration.

The results are shown in a descriptive and qualitative way, they are exposed by means of tables and graphs to determine if there are differences; as well as the statistical analysis. According to the analysis of the results, it is considered that the students had a significant learning.

KEY WORDS: didactic sequence, collaborative learning, classification criteria, large biological groups, high school.

INTRODUCCIÓN

Hoy, el papel de los docentes no es “enseñar” conocimientos que tendrán una vigencia limitada; por el contrario, es generar conocimiento que estará siempre accesible para que el estudiante promueva su desarrollo cognitivo y personal, mediante actividades críticas y aplicadas, aprovechando la inmensa información disponible y las nuevas estrategias.

Uno de los propósitos importantes del bachillerato es proporcionar al estudiante los elementos conceptuales y metodológicos que le ayuden a definir o consolidar sus formas de participación en la vida adulta, así como estudiar los problemas relativos a diferentes disciplinas científicas, humanísticas y tecnológicas, a partir de las cuales identificará su posible campo de ejercicio profesional.

Es fundamental que la enseñanza y el aprendizaje no se base en clases expositivas dirigidas a un alumno oyente-pasivo, siendo una clase muy centrada en el docente con muy poca participación e interacción entre los alumnos y con pocas oportunidades para la reflexión, desarrollo de habilidades sociales y colaborativas. Por lo que surge la necesidad de implementar estrategias funcionales, como la aplicación del aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo es uno de los modelos de aprendizaje que a pesar de haberse planteado desde los años 70, casi no es utilizado en el aula de clase. Debido al poco conocimiento y al temor de perder la disciplina y no cubrir los contenidos del de los programas de estudios.

El aprendizaje colaborativo merece ser estudiado y requiere de conocimiento, planeación y tiempo; proponerlo y propiciar una cultura colaborativa en la escuela no es fácil, es necesario estructurar actividades para alcanzar el objetivo.

Existe evidencia de que el aprendizaje colaborativo tiene muchos beneficios para los alumnos (Salinas, 2000; Zañartu, 2000; Coll *et al.*, 2006; Collazos & Mendoza 2006; Scagnoli, 2006; Maldonado, 2007; Carrió, 2007; García, 2008; Barkley, 2007, entre otros), ya que induce a los alumnos a la construcción de conocimiento mediante exploración, discusión, negociación y debate. Lo anterior permite que los alumnos sean responsables de sus acciones, tanto individual como grupalmente, que exista mayor comunicación, ya que comparten distintas maneras de resolver cualquier situación o problema que se presente.

En el caso del curso de biología, se espera contribuir a que el alumno aprenda a trabajar de una manera colaborativa, además de adquirir los conceptos biológicos fundamentales, que desarrollen habilidades, aptitudes y valores, para completar esta etapa de su formación.

Por lo anterior, este trabajo de tesis para la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior tiene la intención de dar a conocer una secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo para los alumnos que cursan el quinto año de preparatoria en la materia de biología. La finalidad es dar alternativas en el abordaje del tema: criterios de clasificación taxonómica.

Muchas veces no se le da la debida importancia a la clasificación de todos los seres vivos, no se sabe como se realizó, que criterios se utilizaron para el reconocimiento de los grandes grupos biológicos, sólo se nombran. El tema: criterios de clasificación taxonómicos, muchas veces no es abordado por los docentes, debido a que consideran que no tiene importancia, que con solo mencionarlo es suficiente, pero

¿qué son? ¿cómo se utilizan? ¿quién los propuso o formuló? ¿cuáles son? ¿para qué sirven? Son interrogantes que los alumnos no saben, a pesar de que las metodologías en el estudio de la biología y su conocimiento, están cambiando continuamente.

El tema criterios de clasificación taxonómicos se aborda a partir de las características principales de los grandes grupos biológicos, de acuerdo a Whittaker (1969) y Margulis & Schwartz (1998), y que se encuentra ubicado en la quinta unidad del programa de la materia de biología de la Escuela Nacional Preparatoria.

La investigación fue realizada con los alumnos del grupo 571 de la ENP 5, “José Vasconcelos”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se tuvo gran apoyo de la profesora titular del grupo Mtra. en C. Norma Angélica Martínez Suárez, asimismo de los alumnos.

Por ello, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar, aplicar y evaluar una secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo, para que los alumnos de bachillerato reconozcan los criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos.

OBJETIVO PARTICULARES

- Elaborar un instrumento de diagnóstico para conocer el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre los criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos.

-

- Implementar una secuencia didáctica para que los alumnos trabajen colaborativamente y elaboren, identifiquen, definan y asocien los criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos y reflexionen sobre la importancia de éstos.

Para efectuar esta propuesta se abordará en el primer capítulo, el planteamiento del problema, donde se identifican las dificultades que obstaculizan el aprendizaje de los alumnos, como el exceso de contenidos en los programas con relación al tiempo disponible, la falta de estrategias didácticas, entre otras.

En el segundo capítulo se delimita el marco teórico, se describe que es una secuencia didáctica, así como el aprendizaje colaborativo y las diversas definiciones que existen para cualquier actividad de este tipo. Se continúa con el diseño de la secuencia didáctica nombrada: MACLI, se define qué es, las etapas, qué mediadores se utilizaron y la forma de evaluarlo.

En el capítulo tres, se aborda el contenido disciplinar en el mapa curricular de la ENP, así como el tema que se aborda, mencionando qué son los criterios de clasificación taxonómicos, cuáles son y cómo se usan para clasificar a los grandes grupos biológicos. Así como, la descripción de cada uno.

En el capítulo cuatro, se explica la propuesta metodológica y cómo se llevó a cabo la intervención pedagógica.

En el capítulo cinco se presentan y analizan los resultados obtenidos durante la intervención pedagógica y finalmente, en el capítulo seis, la discusión y conclusiones.

CAPÍTULO UNO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas en el aprendizaje de la biología en el bachillerato

A nivel mundial la educación es un derecho humano fundamental y esencial para poder ejercer todos los demás derechos. Al tener educación favorece la libertad y la autonomía personal. Con la educación se pueden mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales de los países. El incremento de la escolaridad de la población se asocia con el mejoramiento de la productividad, la movilidad social, la reducción de la pobreza, la construcción de la ciudadanía y la identidad (INEE, 2011).

En el país, la educación es parte de los derechos humanos que la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* reconoce a todos los individuos. Asimismo, la Ley General de Educación (1993) establece que todos tienen las mismas oportunidades de recibir educación y en el artículo 32, exige a las autoridades tomar medidas para asegurar condiciones que permitan el ejercicio pleno del derecho a la educación de cada individuo y una mayor equidad educativa, así como el logro de la efectiva igualdad de oportunidades de acceso y permanencia en la escuela.

En México existen importantes problemas en la enseñanza en todos los niveles educativos. Evaluaciones recientes de la OCDE (2016)¹ indican que los alumnos mexicanos, de 15 años, próximos a ingresar a la Educación Media Superior (EMS), se encuentran en niveles muy bajos de lectura, matemáticas y ciencias, ocupando el lugar más bajo de este organismo.

La enseñanza desde la primaria hasta la universidad, da énfasis a la adquisición de conocimientos mediante la memorización, más que mediante el manejo de estrategias requeridas para el aprendizaje del conocimiento científico. Se entrena a los alumnos para cumplir con una gran cantidad de tareas y actividades escolares, repetitivas e irrelevantes, que usualmente no se revisan ni reflexiona sobre ellas. No se les encamina hacia la comprensión de la lectura, la redacción de textos, la expresión oral, el análisis crítico de la información, la generación de hipótesis, las estrategias para verificar si los conocimientos son válidos y confiables, ni la capacidad para solucionar problemas.

La Educación Media Superior (EMS) en México, también llamada bachillerato, se ubica entre el nivel básico obligatorio, es de un solo nivel y, en general tiene una duración de tres años o menos, dependiendo del plan de estudios. La edad para estudiar es entre los 15 y 21 años (Alcántara & Zorrilla, 2010).

La EMS presenta una situación difícil, pues no ha logrado incorporar y retener a una cantidad considerable de alumnos a sus necesidades e intereses, es insuficiente, se encuentra fragmentada y solo en apariencia diversificada, ya que su distribución a lo largo del territorio nacional es inaceptable, porque la mayoría de los jóvenes egresados de secundaria prefieren y desean ingresar al bachillerato general (ENP y CCH).

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), tiene el proyecto de nombre PISA corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: Programme for International Student Assessment, es decir, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Se trata de un proyecto de cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años.

La principal causa de deserción, de acuerdo a los propios jóvenes que deciden dejar el bachillerato, es que la escuela no les gusta, no les sirve, o no se adecua a sus intereses y necesidades, ocasionando poca asistencia a clases, bajas calificaciones y altos niveles de reprobación.

Los alumnos están atravesando por la adolescencia, es una etapa donde los jóvenes tienen cambios importantes; inician un proceso llamado “pubertad”, donde será apto para la reproducción; en esta etapa ocurren cambios físicos, internos y externos vitales para su desarrollo integral. A través de los cambios físicos, el adolescente se preocupa más por su físico, que por los estudios, descubre su sexualidad, lo que genera nuevos sentimientos y emociones, que en muchas ocasiones no logra identificar, esto le produce angustia y la sensación de lo que está viviendo sólo le ocurre a él. Por lo tanto, no se reconoce en su nueva ilustración corporal, se siente incomprendido y aislado.

Ante esto, paulatinamente establecen vínculos más estrechos con jóvenes de su misma edad y sexo, con los cuales intercambiará ideas, intereses y experiencias. Ocasionando que la influencia de compañeros y amigos se haga más fuerte, lo que lo lleva a un natural desprendimiento de la familia. El ambiente es determinante para la experimentación, ya que son víctimas fáciles de la publicidad. Las modas tienen un papel importante: si no se está dentro de ella es un marginado y rechazado (Madrigal de León & Nuño, 2000). Muestran baja preferencia por asistir a bibliotecas, librerías, conciertos y teatros. La mayoría se encuentra a la vanguardia de las nuevas tecnologías, pero usualmente para descargar música y videos en internet y participar en redes sociales.

Y los jóvenes hacen referencia que no les gusta la escuela debido a que los planes y programas de estudio de EMS están llenos de contenidos de carácter informativo,

poco estimulantes e irrelevantes, que propician la desmotivación, el desinterés y la deserción y que no se revisan ni actualizan con la frecuencia que recomiendan los estándares internacionales.

Estos planes y programas de estudio se desarrollan con el fin de transmitir conocimientos que los estudiantes tienen que reproducir para obtener una calificación; otros alcanzarán a promover hábitos o técnicas de estudio, proporcionándoles a los estudiantes un bagaje, más o menos completo de destrezas, pero rara vez se les enseña a utilizarlas en los contextos idóneos.

Como resultado, la generalidad de los estudiantes dedica la mayor parte del tiempo a memorizar nombres, datos, eventos, etc., que más tarde deben reproducir con fidelidad, pero que terminan olvidándolo (Pantoja & Covarrubias, 2013).

Otro problema grave es que no se cuenta con el personal suficientemente capacitado. La mayoría de las instituciones en este nivel contratan a los maestros bajo el régimen de horas-semana, obstaculizando los esfuerzos para mejorar la práctica docente, pues en muchos casos no se genera un compromiso ni con la docencia ni con la institución para dedicar tiempo extra-clase para capacitarse, para brindar una atención personalizada a los alumnos o para planear la instrumentación curricular de las asignaturas a su cargo.

Existe un considerable rezago para capacitar y actualizar a los maestros. Todo esfuerzo de capacitación y actualización docente deberá contemplar el mejoramiento de los niveles de remuneración del personal, con el propósito de estimularlo a alcanzar los estándares de calidad deseados. Además, hay que considerar que algunos docentes se resisten a recibir sugerencias, pues se resisten a modificar su práctica docente.

El personal docente que imparte asignaturas en la EMS, aun cuando posea el grado de maestría o doctorado en su disciplina, frecuentemente no posee una formación

pedagógica formal, ni experiencia con la educación educativa en su campo, por lo que su idea de enseñar usualmente es tradicional, pues aún con el adecuado dominio del conocimiento científico de su disciplina, ello no significa que esté completamente preparado para ejercer la docencia en forma profesional (Alvarado, 2014).

Por tal motivo, el propósito de esta tesis es mostrar, mediante una investigación realizada con los fundamentos del aprendizaje colaborativo, la forma en el que el docente puede organizar la enseñanza para que los estudiantes desarrollen habilidades sociales necesarias para aproximarse al conocimiento de la biología de una manera colaborativa, y que los capacite para continuar preparándose de manera autónoma, o bien, les permita acceder y adaptarse con mayor facilidad a los estudios superior.

En tal sentido, el aprendizaje colaborativo constituye una alternativa para la enseñanza de la biología, pues se distancia de la enseñanza tradicional o enciclopedista, que generalmente está centrada en la disciplina con escasa pertinencia social y personal. El aprendizaje colaborativo induce a los alumnos a la construcción mediante exploración, discusión, negociación e induce a que haya más responsabilidad, exista más comunicación ya que comparten distintas maneras de resolver cualquier situación o problema.

CAPÍTULO DOS

MARCO TEÓRICO

Secuencia didáctica

El uso de secuencias didácticas ha tenido un auge desde la década de los 90's. Es un proceso que requiere, por parte del docente, una reflexión profunda sobre sus conocimientos y creencias referentes a diversas situaciones, entre ellas el marco teórico que se requiere enseñar, los conocimientos de los estudiantes antes de la instrucción, reconocimiento de estrategias de enseñanza tanto generales como particulares y conocimientos de evaluación, para conseguir una evaluación continua, formativa y acumulativa.

Obaya & Ponce (2007) mencionan que las secuencias didácticas son un modelo alternativo de enseñanza que permite concretar todas las decisiones y opciones adoptadas en otras instancias de planificaciones educativas, es decir todo lo que de alguna forma enmarca y justifica la manera de entender y practicar la enseñanza y su comunicación.

Guerrero (2011), menciona que las secuencias didácticas resultan ser la piedra angular para la preparación de los cursos.

Díaz-Barriga (2013), refiere que las secuencias didácticas constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizan con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo. Es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio, la visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los alumnos.

La secuencia didáctica da respuesta a las cuestiones curriculares, es decir:

- o ¿Qué? Ubicar el contenido que se requiere trabajar con los alumnos. Resulta muy útil ubicar los conocimientos previos de los alumnos con relación a la temática que se trabajará, permitirá saber el nivel de los alumnos.
- o ¿Por qué? Con esta pregunta se justifica la selección del contenido que se trabajará con los alumnos. El contenido forma parte del programa de estudios, pero si es necesario, el docente puede agregar algunos elementos para profundizarla.
- o ¿Para qué? Esta pregunta responde a los objetivos del aprendizaje que se muestran en los programas de estudio y los objetivos del profesor en relación a las actividades.
- o ¿Cómo? Para lograr que los alumnos aprendan un contenido, es preciso diseñar actividades y formas de trabajarlas.
- o ¿Con qué? Aquí se ubican los recursos que se requieren para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Existen dos tipos de recursos:
 - Materiales que genera el docente para trabajar con los alumnos (elaboración de lecturas, ilustraciones, etc).
 - Materiales e instrucción de trabajo que hay que proporcionar a los alumnos para trabajar el contenido que se enseña.

- o ¿De qué manera? Esto se refiere a la organización de los alumnos para el desarrollo de las tareas: espacios de trabajo, organización para el
- o trabajo (equipos, parejas, etc.).

- Evaluación. La evaluación implica cuáles son los productos

esperados por parte de los alumnos, cuándo y cómo serán evaluados, así mismo las situaciones para que los alumnos aprendieran, si los tiempos fueron adecuados y si alguna tarea debería modificarse.

Estructura de la secuencia didáctica

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, es decir recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vinculado a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que el estudiante tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje. La secuencia debe tener acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

De acuerdo con Díaz-Barriga (2013), la estructura de una secuencia se integra con dos elementos que se realizan al mismo tiempo: las actividades para el aprendizaje y la evaluación. Ambos elementos están profundamente relacionados.

➤ Actividades para el aprendizaje:

Desde la planeación de la secuencia es importante hacer una reflexión vinculada a las actividades para el aprendizaje, pero desde el principio de la secuencia es necesario tener claridad de las actividades de evaluación para el aprendizaje,

incluso es importante lograr una visión integral de las actividades de aprendizaje, superar la

perspectiva de sólo aplicar exámenes, sin necesidad de eliminarlos completamente, pero sobre todo reconociendo que los principios del aprendizaje significan lograr una articulación entre contenidos (por más abstractos que parezcan) y algunos elementos de la realidad que viven los alumnos.

➤ **Evaluación para el aprendizaje:**

Los resultados de las actividades de aprendizaje, los productos, trabajos o tareas que el alumno realiza constituyen elementos de la evaluación.

Cordova (2010), define a la evaluación como el procedimiento sistemático y comprensivo en el cual se utilizan múltiples estrategias (cuestionarios, inventarios, entrevistas, exámenes normalizados o de criterio, exámenes orales, pruebas cortas, portafolios, presentaciones, etc.) destinadas a la mejora de la calidad de la enseñanza.

Así mismo la evaluación persigue valorar el conocimiento, las habilidades, intereses, hábitos de estudio y destrezas que han adquirido y desarrollado los alumnos en el programa académico al que están adscritos.

Por lo tanto la evaluación es un aspecto integral del proceso enseñanza-aprendizaje y parte fundamental de las tareas que el docente lleva a cabo en su clase.

Cualquier tipo de evaluación que se realice en el ámbito educativo, se integra en sus tres dimensiones en: diagnóstica, formativa y sumativa (Arrien *et al.*, 2001; Córdova, 2010; Leyva, 2010).

➤ **Evaluación inicial o diagnóstica**

Es el proceso de toma de decisiones que sirven para planificar la intervención educativa a partir del conocimiento de las capacidades y necesidades de un grupo de alumnos, así como de las características del entorno en que se sitúa.

Es decir, tiene una serie de decisiones que el docente debe tomar, estas decisiones deben concretarse en la planificación del trabajo en clase y será preciso analizar la realidad de las personas que forman el grupo, tratando de definir los aprendizajes en función del programa y de las necesidades que estos plantean.

La evaluación inicial sirve para definir los conocimientos previos y habilidades del alumnado. Asimismo aporta información sobre el contexto escolar en el que se mueve el grupo y define la intervención educativa que se va a llevar a cabo con los alumnos, priorizando aquellos aspectos deficitarios que sean precisos y concreta las actividades que el alumno utiliza para incorporar conocimientos y habilidades nuevas, permitiendo una enseñanza eficaz.

- **Evaluación formativa o procesual**

Cumple una función reguladora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo realizar ajustes y adaptaciones de manera progresiva durante el curso, en este caso de las tres intervenciones que se realizaron, ya que se centra más que en los resultados del aprendizaje en los procesos que ponen en juego para el logro de tales resultados.

El proceso implica solución de diversas tareas; dificultades presentadas por la mayoría de los alumnos en el aprendizaje; métodos y técnicas, interpretación; retroalimentación y pasos a seguir en la adaptación de estos procesos de aprendizaje.

- **Evaluación sumativa o acumulativa**

Es aquella realizada después de un periodo de aprendizaje, o en la finalización de un programa o curso. Esta evaluación tiene como propósito calificar en función de un rendimiento, otorga una certificación, determina e informa sobre el nivel alcanzado a los alumnos, instituto, docentes, etc.

Utilizamos la evaluación sumativa o acumulativa, cuando se pretende averiguar el dominio adquirido por el alumno, con la finalidad de certificar resultados o de asignar una calificación de aptitud o inaptitud referente a determinados conocimientos, destrezas o capacidades adquiridos en función de objetivos previos.

Por lo tanto, constituye un balance general de los conocimientos adquiridos. Se centra en los resultados del aprendizaje, es decir se orienta a verificar el cumplimiento de los objetivos y permite en este caso evaluar si la estrategia tiene la finalidad de que el alumno aprenda de manera significativa.

La línea de secuencias didácticas está integrada por tres tipos de actividades:

- Apertura
- Desarrollo
- Cierre

Actividades de apertura

Las actividades de apertura permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativos para los alumnos. Establecer actividades de apertura constituye un reto para el docente.

Actividades de desarrollo

Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con nueva información. Hay interacción por que el estudiante cuenta con una serie de conocimientos previos (en mayor o menor medida adecuados y/o suficientes) sobre un tema, a partir de los cuáles da sentido y significado a la información. Para significar esa información y hasta donde sea posible, un referente contextual que ayude a darle sentido actual. La fuente de la información puede ser diversa (libros, revistas, ilustraciones, videos, etc.). Durante las actividades de desarrollo del contenido, el docente puede realizar una exposición sobre los principales conceptos, teorías, habilidades.

Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema. El problema puede ser real o formulada por el docente, es conveniente que esta información sea significativa. Por ello vincularla puede tener más relevancia para el alumno.

El docente, desde el principio del curso, debe tener claridad sobre los elementos de la evaluación, esto es, las evidencias para que sean consideradas en la evaluación, tanto en la perspectiva formativa, como sumativa (la vinculación con la calificación).

Actividades de cierre

Las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado. A través de ellas se busca que el estudiante replantee la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con las nuevas interrogantes y la información a la que tuvo acceso. Estas actividades de síntesis

pueden consistir en reconstruir información a partir de determinadas preguntas, pueden ser realizadas en forma individual o en equipo, ya que lo importante es que los alumnos cuenten con un espacio de acción intelectual y de comunicación y diálogo entre sus pares.

De alguna forma, las actividades de cierre, posibilitan una perspectiva de evaluación, para el docente y el estudiante, tanto en el sentido formativo, como sumativo. Dicho lo anterior, una secuencia didáctica permite estructurar el desarrollo de un contenido particular, pudiendo articularse varias de ellas con diferentes características, a lo largo de un curso.

Para la implementación del diseño de la secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo es necesario primero definir los objetivos, posteriormente el tiempo para la realización de la tarea, asimismo los recursos y materiales que se necesitan para llevar a cabo la actividad, la formación de los equipos y la distribución física dentro del salón de clases.

Con este diseño se busca validar las interacciones sociales, como también la visión de que el aporte de dos o más individuos que trabajan en función de una meta común, puede tener como resultado un producto más enriquecido y acabado que la propuesta de uno solo, esto motivado por las interacciones, negociaciones y diálogos que dan origen al conocimiento.

Antes de abordar el modelo de aprendizaje colaborativo, definiré qué es un modelo. Según Martínez (2004) *“una representación simplificada de la realidad” desde la filosofía es definido como “interpretación o representación simbólica y esquemática que permite dar cuenta de un conjunto de fenómenos; y permiten describir, explicar, orientar y predecir.*

Los modelos existentes se entienden como la base del repertorio de enfoques alternativos que los profesores pueden usar para ayudar a los alumnos, diversos

entre sí, a alcanzar los objetivos, adaptándolos o combinándolos, en la medida de lo que racionalmente sea posible, a la realidad concreta de su aula.

Aprendizaje colaborativo

La “colaboración” hace referencia al hecho de que un grupo de personas negocian y comparten conjuntamente una tarea y se basa en un proceso de actividad coordinada, interacción y reciprocidad e interdependencia, en el cual los estudiantes trabajan juntos para alcanzar un objetivo común (Lillo, 2013).

Dillenbourg (1999) señala que el adjetivo “colaborativo” hace referencia a cuatro aspectos del aprendizaje:

1.- La necesaria situación que permita la colaboración entre personas del mismo nivel y puedan ejecutar las mismas acciones, tengan una meta en común y trabajen conjuntamente.

2.- Las interacciones que han de facilitar la colaboración. El nivel de interacción es muy importante para lograr un aprendizaje real en el que la apropiación del conocimiento tenga lugar. Para ello, es necesario que haya un entendimiento entre los componentes del grupo, hay que ser capaz de entenderse y de producirlo de forma conjunta.

3.- Los propios mecanismos de aprendizaje, apoyados en dinámicas de asimilación y acomodación, por ejemplo, desde la perspectiva del acuerdo grupal sobre lo aprendido.

4.- Por último, los efectos de aprendizaje colaborativo que se apoya en distintas dinámicas de registro de la acción de aprender y que construyen resultados más allá de los finales del dominio del contenido que se aprende.

El aprendizaje tiene una dimensión individual de análisis, conceptualización y apropiación, que se puede desarrollar a través del aprendizaje en colaboración. El término aprendizaje como tal, de acuerdo a Lillo, (2013), es el proceso de construcción de modelos internos influenciados por experiencias previas, valores y creencias personales por una parte y por la otra, determinadas por las estructuras observadas tales como la cultura y el lenguaje.

Barkley (2007), refiere que consiste en establecer conexiones ya sean las conexiones mentales que se establecen activando sinapsis en el cerebro. Los niños no llegan al mundo con un cerebro dotado de un conjunto de circuitos fijados como los de un ordenador, en cambio a lo largo del tiempo, su cerebro “crece” durante su vida mediante la experiencia y el aprendizaje. La estimulación sensorial fortalece las conexiones, pero en cambio, el cerebro elimina las conexiones o sinapsis que se utilizan en raras ocasiones o nunca.

Los paralelismos entre el cerebro y la mente postula una estructura cognitiva conocida como esquema. Un esquema es una estructura cognitiva que consiste en datos, ideas y asociaciones organizadas en un sistema significativo de relaciones. Por tanto, el esquema es un conjunto organizado de elementos de información, que juntos constituyen el concepto que tiene cada individuo.

Lo que los estudiantes pueden aprender, depende, en gran parte, de lo que se supone, de lo que ya saben. Ya que es más fácil asimilar algo cuando se tiene cierta base, que aprender lo que nos resulta completamente nuevo e inusual. La presentación a todos los alumnos de conceptos e ideas que estén al alcance de su capacidad, pero que no formen parte aún de sus conocimientos personales, permite aprender a cada uno, de otros estudiantes, los conceptos que están inmediatamente más allá de su nivel actual de desarrollo. Por tanto, teóricamente al menos, los alumnos no muy bien preparados académicamente podrán aprender más de los compañeros mejor preparados que al contrario.

Algunos piensan que los mejores estudiantes están perdiendo el tiempo, explicando cosas que ya saben. Sin embargo, hay pruebas que indican que los que la hacen de mentores se benefician mucho de formular y explicar sus ideas a otros.

El término “aprendizaje colaborativo”, en la literatura presenta varias definiciones, a continuación se mostrarán algunas:

Panitz (1997), considera *que la premisa básica del aprendizaje colaborativo es la construcción del consenso, a través de la cooperación de los miembros del grupo.*

Y

dice, el aprendizaje colaborativo se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo.

Salinas (2000), define brevemente el término y señala que *aprendizaje colaborativo es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en equipo.*

Zañartu (2000) menciona que *el aprendizaje colaborativo nace y responde a la teoría del constructivismo social y se centra en el proceso de construcción del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la interacción con un grupo y mediante tareas realizadas en colaboración con otro.*

Collazos, Guerrero & Vergara (2001) indican *que este modelo invitan a sus estudiantes a definir los objetivos específicos dentro de la temática que se está enseñando, brindando opciones para actividades y tareas que logren atraer la atención de los alumnos, animando a los estudiantes a evaluar lo que han aprendido.*

Lucero (2004) define *al aprendizaje colaborativo como: El conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como el de los demás miembros del grupo.*

Coll, et al., (2006): El trabajo colaborativo entre alumnos permite que se pongan en marcha procesos interpsicológicos de construcción del conocimiento que favorecen la significatividad del aprendizaje y la atribución de sentido al mismo, y que difícilmente se producen en la interacción profesor-alumno.

Collazos & Mendoza (2006) *mencionan que no es un mecanismo simple ni un método si no que es una situación en la cual se espera que ocurran formas particulares de interacción, que producirán mecanismos de aprendizaje, que posiblemente conduzcan al logro de un aprendizaje, pero que no hay una garantía total de que estas condiciones se presenten efectivamente.*

Scagnoli (2006) *menciona que el aprendizaje colaborativo es la instancia de aprendizaje que se concentra mediante la participación de dos o más individuos en la búsqueda de información, o en la exploración tendiente a lograr una mejor comprensión o entendimiento compartido de un concepto, problema o situación.*

Además obliga a un cambio en el rol docente que lo lleva de informante principal y centro del conocimiento a facilitador del aprendizaje. El aprendizaje en el proceso deja de ser un receptor pasivo, y se convierte en partícipe de la construcción de su propio conocimiento en la interacción con materiales y con sus pares.

Barkley, (2007) expresa que *para aludir a las actividades de aprendizaje expresamente diseñados para parejas o pequeños equipos interactivos y realizadas por ellos.*

Carrió (2007) refiere que es una propuesta de enseñanza y aprendizaje basado en los conceptos de cooperación, trabajo en equipo, comunicación y responsabilidad.

El aprendiz aplica un aprendizaje colaborativo con sus compañeros cuando trabaja en equipo para solucionar las tareas que le plantea el profesor y aplica la comunicación para el trabajo en grupo. También señala que el docente actúa como coordinador del proceso, interviniendo para que todos los grupos colaboren de igual forma y solucionar los problemas que puedan surgir.

Maldonado (2007) indica que en el trabajo colaborativo la noción de autoridad se diferencia claramente de una interacción jerarquizada, por cuanto no se impone la visión de un miembro del grupo por el sólo hecho de tener autoridad, sino que el gran desafío es argumentar puntos de vista, justificar e intentar convencer a los pares. En consecuencia, la estructura del diálogo o la estructura conversacional, que se plantea al interior del grupo es compleja y las habilidades sociales son indispensables para desarrollar una interacción de calidad.

García (2008) aborda al aprendizaje colaborativo como un recurso didáctico, acude al principio de socialización del conocimiento que recaba la capacitación de los estudiantes para realizar actividades en conjunto, con el fin de desarrollar la solidaridad y el intercambio, por lo tanto necesita la realización previa de la clase, teniendo claros los objetivos educativos que implica además el uso de estrategias de aprendizajes, esto significa hacer uso del carácter activo del estudiante y el grupo, y conlleva a que el profesor tenga una mayor dosis de creatividad.

Iborra e Izquierdo (2010): El aprendizaje colaborativo es un tipo de metodología docente activa, en la que cada alumno construye su propio conocimiento y elabora sus contenidos desde la interacción que se produce en el aula. En un grupo colaborativo existe, pues, una autoridad compartida y una aceptación por parte de los miembros del grupo de la responsabilidad de las acciones y decisiones del

grupo. Cada miembro del equipo es responsable total de su propio aprendizaje y, a la vez de miembros restantes del grupo.

Lillo (2013): El aprendizaje colaborativo se basa en que el saber se genera socialmente, a través del consenso del conocimiento de los miembros del grupo, para esto las personas dialogan entre sí, llegando a un acuerdo sobre el tema. La interacción social resulta ser el medio que está en la base, para la construcción del conocimiento, centrando la mayor parte de la responsabilidad de aprender de los alumnos, quienes deben conceptualizar, organizar y poner a prueba sus ideas, en un proceso continuo de evaluación y reconsideración de éstas, bajo la asistencia del profesor, quien facilita la instancia para que se de el proceso de aprendizaje.

De acuerdo a estos autores, corresponde a un proceso en donde los alumnos negocian, comparten ideas, discuten en actividades para dar la resolución de la actividad dada, se construye en conjunto y mantienen una concepción compartida del problema y mencionan que el aprendizaje colaborativo debe haber una interacción entre los integrantes del grupo. La comunicación y la negociación y la responsabilidad son claves en este proceso. También es fundamental la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante, buscando el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias relaciones sociales.

Características esenciales del aprendizaje colaborativo

De acuerdo a Barkley, (2007), el aprendizaje colaborativo tiene tres características esenciales:

La primera característica del aprendizaje colaborativo es el **diseño intencional**. Los profesores estructuran las actividades de aprendizaje intencional para los alumnos. Se seleccionan de una serie de tareas pre-estructuradas, o creando sus propias estructuras, o utilizando las ya existentes u otras nuevas. La clave es la estructura intencional.

La segunda intención es la **colaboración**. La colaboración corresponde a un proceso en donde las personas negocian y comparten significados en una actividad coordinada y sincrónica que se da en una labor orientada a la resolución de problemas, construyendo en conjunto y manteniendo una concepción compartida del problema (Lillo, 2013). Todos los participantes del equipo deben comprometerse activamente a trabajar juntos para alcanzar los objetivos señalados.

La tercera característica es que tenga un **aprendizaje significativo**, es decir, deben incrementar sus conocimientos o profundizar su comprensión del *curriculum* de la asignatura.

Con respecto al **aprendizaje significativo**, es la propuesta que hizo Ausubel en 1983, donde postuló que los estudiantes no comienzan su aprendizaje de cero, como mentes en blanco sino que aportan a ese proceso de dotación de significados sus experiencias y conocimientos de tal manera que estos condicionan aquello que aprenden y, si son explicitados y manipulados adecuadamente, pueden ser aprovechados para mejorar el proceso mismo de aprendizaje y para hacerlo significativo.

Ausubel, caracterizó el aprendizaje significativo como el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende, refiere que no se trata de una interacción cualquiera y que la presencia de ideas disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido, en esta interacción, de la que resulta también la transformación de lo que se incluye en la estructura cognitiva, que va quedando más diferenciado, elaborado y estable.

Por lo tanto, la atribución de significados sólo es posible por medio de un aprendizaje significativo, de modo que éste no sólo es el producto final, sino también el proceso que conduce al mismo, que se caracteriza y define por la interacción.

Es decir, el estudiante aprende cuando lo hace significativamente, a partir de lo que ya sabe (Rodríguez, 2011).

Diferencias entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo

El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo se han empleado como modelos de trabajo en grupos para lograr metas de aprendizaje. Como se puede observar en la tabla 1, Barkley (2007); Fingermann (2015), muestra las diferencias fundamentales para distinguir el aprendizaje colaborativo del aprendizaje cooperativo.

Aprendizaje colaborativo	Aprendizaje cooperativo
• Los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje. Es decir, realizan el trabajo en conjunto. • Responde básicamente al enfoque sociocultural.. • En su definición más estricta, parte de la base de que el saber se produce socialmente por consenso entre compañeros que están muy instruidos en la materia o tienen mucho conocimiento sobre ella. El saber es algo que construyen las personas hablando entre ellas y poniéndose de acuerdo. • Evita que los estudiantes se hagan dependientes del profesor como autoridad en los contenidos de la asignatura o en los procesos grupales. Por tanto, no le corresponde al profesor la supervisión del aprendizaje del grupo, sino que su responsabilidad consiste en convertirse, junto con los alumnos, en miembro de una comunidad que busque el saber. • Se produce cuando los alumnos y los profesores trabajan juntos para crear el saber. • La meta es desarrollar a personas reflexivas, autónomas y elocuentes aunque a veces esa meta promueva un desacuerdo y una competición. • Es mas apropiada para los estudiantes universitarios.	- o El profesor es quien diseña y mantiene casi por completo el control de la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener. Y cada miembro del equipo se responsabiliza por una parte de la tarea. - o Responde a la vertiente Piagetiana del constructivismo. - o Surgió principalmente como alternativa a lo que parecía una insistencia excesiva de la educación tradicional en la competición. - o Exige que los estudiantes trabajen juntos en una tarea común, compartan informaciones y se apoyen mutuamente. - o Utiliza en la enseñanza pequeños equipos para que los alumnos trabajen juntos con el fin de maximizar el aprendizaje, tanto el propio como el de cada uno de los demás. - o El profesor conserva el tradicional doble papel de experto en la asignatura y autoridad en el aula (el profesor prepara y asigna las tareas de grupo, - o controla el tiempo y los materiales y supervisa el aprendizaje de los alumnos, observando si éstos tra bajan en la tarea asignada y si los procesos de grupo funcionan bien). - o El profesor es experto en la asignatura, conoce las respuestas correctas y el equipo debe llegar a la conclusión optima, más lógica o correcta. - o La meta es trabajar juntos en armonía y apoyo mutuo para hallar la solución. - o Es más apropiada para niños, educación primaria y secundaria.

Tabla 1. Diferencias entre el aprendizaje colaborativo y cooperativo, tomado de Barkley, 2007 y Fingermann, 2015.

En esta tabla se puede señalar que para ambos aprendizajes la participación de los estudiantes es activa y se lleva a cabo a través de la negociación y el diálogo.

También los estudiantes aprenden a tener más comunicación y apreciar las diferentes perspectivas a través del diálogo con los pares, respetar la opinión de los demás.

La diferencia radica principalmente en el grado de libertad con la que se construyen y funcionan los equipos, es decir, en el aprendizaje cooperativo se da esencialmente una división de tareas y en el aprendizaje colaborativo los alumnos diseñan su estructura de interacción y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje. En cambio, ambos tienen en común que son aprendizajes de tipo social.

Antecedentes del aprendizaje colaborativo y cooperativo en MADEMS

Se realizó una investigación en la base de datos de la Biblioteca de la UNAM en específico en tesis MADEMS en el periodo comprendido de 2007 al 2017 y se encontró lo siguiente:

Existe 685 tesis de MADEMS, de las cuales tres tesis utilizan el aprendizaje colaborativo y 11 de aprendizaje cooperativo (tabla 2). De las cuales cuatro son de la asignatura de Biología, tres de Español, dos de Historia y Lógica; una de Ciencias Sociales, Física y Ciencias Sociales. De las 14 tesis, 10 se realizaron en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), tres en la ENP y sólo una en una Preparatoria Incorporada a la UNAM.

De las cuatro tesis de la asignatura de biología, tres se realizaron en el CCH Azcapotzalco y una en el CCH Vallejo. En cuanto al ciclo escolar: dos son del sexto semestre, otra del quinto semestre y la última de cuarto semestre, los temas que abordaron las tesis fueron: Metabolismo y diversidad de los sistemas vivos; el proceso de la fotosíntesis; los cinco reinos y los tres dominios y por último factores que explican la megadiversidad de México. Las cuatro tesis de biología aplican el aprendizaje cooperativo. Es decir ninguna tesis de biología utiliza el aprendizaje colaborativo.

A continuación se describe las experiencias que se encuentran en la tesis de MADEMS aplicando el trabajo colaborativo.

Bermero, (2007) propone una propuesta didáctica, que tiene como objetivo mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Lógica, bajo la perspectiva de la lógica informal, en el tema razonamiento, a partir de la adopción de los principios del aprendizaje colaborativo en un entorno virtual, menciona que los alumnos pudieron construir razonamientos sobre temas de su interés de una manera satisfactoria a través de un trabajo colaborativo en el cual, su participación permitió conciliar sus aprendizajes.

Noyola (2009) describe una experiencia única, una práctica docente que comprendió todo un semestre, donde modificó la manera de abordar los contenidos curriculares del programa por medio del aprendizaje colaborativo, donde consideró que se facilitaría una mayor comprensión de los contenidos de la materia, por medio de actividades que se orientaran a fortalecer los lazos de convivencia social, al interior y exterior del aula y donde logró aprendizajes significativos.

Por otra parte, Vidal (2015), propone una propuesta didáctica en mancuerna con la teoría tridimensional de la inteligencia, soporte del Modelo T, basada en potenciar las capacidades, habilidades y destrezas en beneficio del talento ordenado y detallado, llamado en la tesis, el modelo aprenden, donde hay una conexión tanto del aprendizaje colaborativo como el Modelo T. donde los resultados muestran su efectividad y trascendencia no sólo en los procesos de enseñanza, sino del aprendizaje, actividad intelectual por la que las escuelas suelen saturarse.

	Autor	Año	Asignatura	Facultad	Bachillerato	Semestre	Título de la tesis
1	Alanis Montesinos	2012	Biología	Facultad de Estudios Superiores Iztacala	CCH Plantel Azcapotzalco	6º semestre	"Aprendizaje cooperativo: Una estrategia para la adquisición de conocimientos biológicos en bachillerato"
2	Bermeo Peredo, Erika Zita	2007	Lógica	Facultad de Filosofía y Letras	ENP 6 "Antonio Caso", CCH Plantel oriente	Razonamiento Unidad IV del programa de lógica de la ENP.	"ARS LATUORUM COGITARE". Lógica informal en el contexto del Aprendizaje Colaborativo. Una propuesta de material didáctico para apoyar la enseñanza de la Lógica en el bachillerato.
3	De la Vega Vargas, Karina	2014	Español	Facultad de Estudios Superiores Acatlán	CCH Plantel Azcapotzalco	Modelo T de Martiniano	Propuesta didáctica para abordar la lectura e interpretación del espectáculo teatral desde el aprendizaje cooperativo en el bachillerato. La Importancia de la práctica y la lectura del teatro.
4	Echegoyen Monroy, Guadalupe	2013	Español	Facultad de Filosofía y Letras	ENP 6 "Antonio Caso"	5º Semestre. Literatura Universal	Secuencias didácticas para la comprensión lectora en el nivel medio superior. Trabajo cooperativo.
5	Elguea Sánchez, Bertin	2017	Biología	Facultad de Estudios Superiores Iztacala	CCH Plantel Azcapotzalco	5º Semestre	Aprendizaje Cooperativo: Una alternativa para la enseñanza del proceso de fotosíntesis en alumnos de quinto semestres de la asignatura de biología III, en el Colegio de Ciencias y Humanidades.
6	Fragoso Uroza, José Antonio	2016	Física	Facultad de Ciencias Física	CCH Plantel Vallejo	Física II	Factores del dominio afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Media Superior. Planteamiento de una Estrategia basada en el Aprendizaje Cooperativo a partir de la importancia del vínculo profesor-alumno.
7	Martínez Juárez, María Elena	2013	Biología	Facultad de Estudios Superiores Iztacala	CCH Plantel Azcapotzalco	4º Semestre. Biología II Tema Los cinco Reinos y los tres Dominios.	Propuesta de enseñanza integrando Aprendizaje Cooperativo para el tema: Los Cinco Reinos y Los tres Dominios en Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades.
8	Noyola Escallada, Claudia Maryana	2009	Historia	Facultad de Estudios Superiores Acatlán	CCH Plantel Naucalpan	4º Semestre. Historia de México II.	Propuesta didáctica basada en la metodología para el Aprendizaje Colaborativo, para alumnos de cuarto semestre del CCH que cursan la materia Historia de México II.
9	Ramírez Bárcenas, Areli	2016	Lógica	Facultad de Estudios Superiores Acatlán Filosofía	Preparatoria incorpor. a la UNAM, Edo. Mex. Instituto de integración Cultural (A.C.).	1er. Año de preparatoria. Asignatura Lógica	La enseñanza del cálculo inferencial a través del Aprendizaje Cooperativo en el Nivel Medio Superior.
10	Reyes Armella, Diana Margarita	2017	Biología	Facultad de Estudios Superiores Iztacala	CCH Plantel Vallejo	6º Semestre	Secuencia didáctica basada en el Aprendizaje Cooperativo para el tema Factores que explican la Megadiversidad de México.
11	Rivera Pagula, Alejandra	2014	Ciencias Sociales y Políticas	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales	ENP 5 "José Vasconcelos"	6º Semestre. Asignatura de Introducción al estudio de las Ciencias Sociales y Económicas. Unidad 2 y 3.	Aproximación al aprendizaje cooperativo como estrategia para el Aprendizaje significativo del tema de Economía en la Escuela Nacional Preparatoria.
12	Rivera Sánchez, Marion	2014	Historia	Facultad de Filosofía y Letras	CCH Plantel Sur	Historia Universal Moderna y Contemporáneo II. Unidad IV.	Estrategia de enseñanza-aprendizaje aplicadas en grupo cooperativo para facilitar la comprensión de conceptos históricos.
13	Santiago Chávez, Karina	2016	Química	Facultad de Cuautitlán	CCH Plantel Naucalpan	Química I. Estructura de la Materia. Unidad I y II.	"Empleo del Modelo Equipo-Juego-Torneo (TGT) como parte del aprendizaje cooperativo para facilitar la enseñanza de Química en estudiantes de nivel medio superior.
14	Vidal Mena, José Ángel	2015	Español	Facultad de Estudios Superiores Acatlán	CCH No especifica en que plantel	4º semestre, unidad II Diseño de un proyecto de investigación. Modelo T.	Aplicación del Aprendizaje Colaborativo para el desarrollo de habilidades argumentativas en el nivel medio superior.

Tabla 2.- Tesis de aprendizaje colaborativo y cooperativo de MADEMS años 2007-2017, registradas en la biblioteca de la UNAM.

Estas tesis dan conocimiento de que el aprendizaje colaborativo contribuyó a desarrollar en los estudiantes la motivación hacia la búsqueda y producción de conocimiento. Así mismo reportaron beneficios en el proceso de aprendizaje y en

su desarrollo personal, también comentan que en los estudiantes hubo satisfacción y logros alcanzados y para el docente facilitó los temas.

Las experiencias reportadas por: Bermeo, Noyola y Vidal, aportan evidencia de que el emplear el aprendizaje colaborativo como una estrategia en el aula, contribuye a aumentar el aprendizaje entre los alumnos de bachillerato, y permite la confrontación de puntos de vista y opiniones, ayuda a revalorizar el pensamiento propio y facilita el intercambio de ideas con el otro, ya que ayuda y guía el aprendizaje para abordar con éxito situaciones de la vida diaria.

Modelo de aprendizaje colaborativo con apoyo de lecturas e ilustraciones(MACLI)

El diseño de la secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo que a continuación se presenta se denomina **Modelo de aprendizaje colaborativo con apoyo de lecturas e ilustraciones(MACLI)**, el cual busca mostrar la actividad colaborativa que se deriva de actitudes humanas intersubjetivas.

Asimismo está centrado básicamente en el diálogo, la negociación, en la palabra, en el aprender por explicación, por medio de lecturas e ilustraciones que muestran desde el punto de vista de Vygotsky sobre el hecho de que aprender es por naturaleza un fenómeno social, en el cual la adquisición del nuevo conocimiento es el resultado de la interacción de personas que participan en un diálogo.

Por lo tanto, se presenta el aprendizaje como un proceso social que se construye en la interacción no sólo con el profesor, sino también con los compañeros, con el contexto y con el significado que se le asigna a lo que se aprende. En este sentido, se considera oportuno revisar de manera sucinta el planteamiento que hace Vygotsky. En este sentido, surge una perspectiva teórica desarrollada por el psicólogo ruso, que enfatiza que la interacción social es un factor clave para el aprendizaje y la transmisión de la cultura.

Esto implica entender a la educación como un proceso conjunto, compartido, entre el enseñante y el aprendiz, en donde el que aprende gana dominio y pericia sobre los nuevos saberes gracias a la ayuda que le presta el poseedor de ellos; esta ayuda se sitúa de acuerdo con los planteamientos de Vygotsky en la ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO (Contreras, 2009).

Esto representa un concepto fundamental para la enseñanza. Vygotsky la definía como la distancia entre el nivel real de desarrollo, está determinado por la capacidad de la persona de resolver independientemente un problema; mientras que el nivel de desarrollo potencial, está determinado por la capacidad mostrada por la persona cuando resuelve un problema de mayor complejidad, con la orientación de un adulto con mayor preparación o en colaboración con un compañero más capaz.

Es decir, la zona de desarrollo próximo se define en esta perspectiva teórica, como aquella en la que el estudiante no es capaz de realizar una actividad por sí mismo, pero puede hacerla con la ayuda de otra persona más competente. Para este autor no tiene sentido ayudar al estudiante en lo que él puede aprender por sí mismo, ni insistir en que aprenda aquello para lo que aún no está preparado. La enseñanza y en consecuencia el aprendizaje, sólo ocurre en la zona en que la persona puede desempeñar una actividad con la ayuda de otra (Vygotsky, 1979).

Por lo tanto, en la teoría de Vygostky la interacción social juega un papel muy importante, pues de ella depende el desarrollo de los procesos superiores de pensamiento. Lo que hace un equipo en interacción será internalizado por cada uno de los miembros y luego formará parte de su propio aparato cognoscitivo. Y en esta interacción se destaca con un papel fundamental el lenguaje y los procesos comunicacionales (Maldonado, 2007).

¿Qué es el MACLI?

MACLI se fundamenta en: Dillenbourg, (1999); Driscoll & Vergara, (1997); Salinas (2000); Lucero (2004); Collazos & Mendoza (2006); Scagnoli (2006); Barkley (2007); Carrió (2007); Maldonado (2007); García, 2008; Iborra & Izquierdo (2010) y Lillo (2013). Este modelo busca que los estudiantes trabajen en conjunto para completar una tarea dónde se preocupa tanto por su aprendizaje como el de sus compañeros.

Se trabaja con pequeños equipos en este caso de cuatro a cinco integrantes, en el que cada integrante colabora de acuerdo a la actividad que se plantea.

Los estudiantes del equipo dependen unos de otros. Existen responsabilidades individuales y de equipo y ellos mismo deciden como van a llevar a cabo dicha actividad. Los estudiantes trabajan juntos, en un mismo espacio cercano, desarrollan habilidades sociales y los estudiantes reflexionan sobre su propia efectividad.

Este modelo se propone y responde al contexto sociocultural donde se define el “cómo aprendemos” (socialmente) y “con qué aprendemos” (por medio de lecturas e ilustraciones). El éxito del aprendizaje colaborativo acontece cuando los estudiantes comparten sus dudas, comentarios y preguntas con sus compañeros, quienes poseen objetivos educacionales comunes o iguales.

Así mismo se debe respetar y apreciar la contribución hecha por todos los miembros de la clase, sin importar el contenido. Por último, es importante que los alumnos no olviden que el debate o la discusión son sobre ideas y argumentos, no sobre personas, sin confundir, por ejemplo, una contra argumentación, con un ataque personal.

Cabrera (2008) plantea que el rol del docente debe de ser activo en términos de que debe generar espacios o momentos de reflexión, discusión y debate entre los miembros del equipo, clarificando las dudas y dando su opinión, generando un ambiente de interacción en donde haya intercambios que apunten a la construcción de conocimientos y logro de metas en conjunto. El rol del profesor es activo en términos de que debe generar espacios o momentos de reflexión, discusión y debate entre los miembros del grupo, clarificando las dudas y dando su opinión, generando un ambiente de interacción en donde haya intercambios que apunten a la construcción de conocimientos y logros de metas en conjunto.

Es decir el rol debe de ser de mediador y/o facilitador construyendo además rutas de razonamiento, proporcionando el andamiaje indicado y necesario para que sean los alumnos quienes reconozcan la necesidad de intercambiar ideas, experiencias y conocimientos previos, los cuales, a través de la discusión, les permita llegar a un consenso para alcanzar la meta establecida construyendo así el aprendizaje.

Sin embargo, cuando el docente se encuentra acostumbrado a otro método de enseñanza y decide aplicar la metodología del aprendizaje colaborativo, debe tener especial cuidado en no caer en una situación de “espontaneísmo” pedagógico, en donde, por falta de preparación, estructura o familiaridad con la metodología, resulte en que ni el profesor enseñe, ni los alumnos aprendan (Lillo, 2013).

El término andamiaje fue introducido por Vigotsky para comparar la construcción de conocimientos en la mente de las personas con la construcción de los edificios. Al igual que un edificio se va construyendo poco a poco gracias a la contribución de trabajadores externos que realizan su labor desde andamios, el desarrollo personal de un niño también puede ser estimulado mediante “pistas” proporcionadas por otras personas más sabias que se encuentren a su alrededor. El niño podrá ir incorporando estas ayudas y conocimientos a su propio bagaje personal, de modo que su desarrollo sea cada vez más completo.

En cuanto al espacio físico es necesario un cambio en la distribución de los muebles que permita a los alumnos asumir mayor protagonismo en su equipo de trabajo.

¿Por qué MACLI?

De acuerdo con Panitz (1997), Driscoll & Vergara (1997), Salinas (2000), Zañartu (2000); Collazos & Mendoza (2006), Scagnoli (2006), Barkley, (2007), Carrió (2007), cuando una persona trabaja con otras tiende a aumentar su empatía y su amplitud de miras.

Los estudiantes que trabajan juntos, aprenden, se implican más activamente en el proceso de aprendizaje, ya que se considera que las técnicas de MACLI permiten a los estudiantes actuar su propio proceso de aprendizaje, involucrándose más con la materia de estudio y con sus compañeros.

La razón fundamental es que los compañeros están más cerca entre sí por lo que respecta a su desarrollo cognitivo (la zona de desarrollo proximal por Vigotsky) y a la experiencia en la materia de estudio. No sólo el compañero que aprende se beneficia de la experiencia sino que también lo hace el estudiante que le explica la materia ya que consigue una mayor comprensión.

MACLI motiva a los estudiantes a perseguir objetivos comunes, y los estimula a preocuparse por los demás. Además permite desarrollar habilidades de carácter cívico, como son respetar opiniones, juzgar y actuar de forma colectiva en asuntos de interés común y desarrollar la capacidad de liderazgo, etc. Por último MACLI permite preparar a los estudiantes para el trabajo actual, ya que en los trabajos siempre se trabaja en equipos humanos.

En resumen, el objetivo de MACLI es:

- Que los alumnos se integren en equipos y trabajen colaborativamente.
- Dirigir la atención del estudiante por medio del material que se proporciona.
- Establecer un clima favorable para el aprendizaje.
- Asegurarse que los estudiantes procesan cognitivamente el material que se ha impartido.

Componentes de MACLI

MACLI consta de cinco componentes de acuerdo a Driscoll & Vergara (1997), Barkley (2007); García (2008) que a continuación se describen:

1.- Interdependencia positiva: es cuando los estudiantes trabajan juntos para hacer algo, es decir una producción conjunta. Los miembros del equipo deben depender unos de otros para lograr la meta común, deben de comentar lo que entiendan, comprendan, dar su punto de vista, compartir las ideas, de esta manera facilitará el

conocimiento, ya que los alumnos aprenden sobre lo que dicen los otros y cuándo sus ideas son diferentes deben de trabajar para llegar a un acuerdo.

Collazos & Mendoza (2006), refieren que la colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia propia entre los estudiantes que están colaborando. Esa dependencia propia se describe como:

- a) La necesidad de compartir información que lleve a entender conceptos y obtener conclusiones.
- b) La necesidad de dividir el trabajo en roles complementarios.

- c) Y finalmente la necesidad de compartir el conocimiento en términos explícitos.

2.- Interacción promotora: los estudiantes se ayudan, se asisten, se animan y se apoyan en su esfuerzo para estudiar. Los miembros del equipo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje. Este componente influye mucho en el compartir las ideas ya que no solo ayuda a los alumnos a aprender si no también como pensar e interactuar productivamente con otros. Con ello se facilita el aprendizaje y se alienta a que los alumnos pongan sus ideas claras, las articulen y puedan ser plasmadas en trabajos escritos como mapas mentales etc.

3.- Responsabilidad personal: requiere que el profesor asegure que todos los alumnos trabajen; el equipo necesita saber quien requiere más ayuda para terminar la tarea, y los integrantes del equipo necesitan no pueden “colgarse” del trabajo de otros, es decir todos los miembros del equipo deben ser responsables de su desempeño individual dentro del equipo.

4.- Habilidad de colaboración: los estudiantes deben utilizar la capacidad de cada uno para que el equipo funcione de forma efectiva (trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos). Los alumnos tienen que detectar sus cualidades, es decir lo que se le facilite a cada integrante.

5.- Evaluación y reflexión: supone la discusión del equipo para saber si se lograron los objetivos planteado. Este último componente permite saber si el equipo a realizado correctamente la tarea indicada y si es necesario efectuar los cambios necesarios para incrementar la efectividad.

La interacción que surge como fruto del trabajo deja en cada uno de sus participantes un nuevo aprendizaje. La colaboración implica la interacción entre dos

o más personas para producir conocimiento nuevo, basándose en la responsabilidad por las acciones individuales en un ambiente de respeto por los aportes de todos y un fuerte compromiso con el objetivo común (García, 2008). Así mismo, el clima que propicia el aprendizaje colaborativo se establece a través de la articulación y la necesidad de explicar al equipo las ideas propias de forma concreta y precisa, de esta forma también los estudiantes pueden escuchar diversas inquietudes, puntos de vista y reflexiones. Como dice Vigotsky (1979), aprender con otros y de otros, hace referencia a lo que en la psicología se conoce como Zonas de Desarrollo Próximo.

Etapas del MACLI

MACLI consta de cuatro etapas las cuales se muestran en la (Fig. 1). La primera etapa es la **planeación** que está integrada por:

Ubicación del tema: permite identificar las necesidades intelectuales y motoras que los alumnos deben desarrollar durante la ejecución de MACLI. Para ello es necesario que el docente, como diseñador de las actividades, tenga un conocimiento claro de los alcances de la temática estudiada y el nivel de profundidad adecuada para sus estudiantes.

Análisis científico de la temática: es conocer la temática que habrá de desarrollarse durante la secuencia con la profundidad adecuada al nivel que se desea abordar, es decir, se requiere de acercarse de manera permanente y reflexiva a la disciplina o disciplinas que confluyen en la temática.

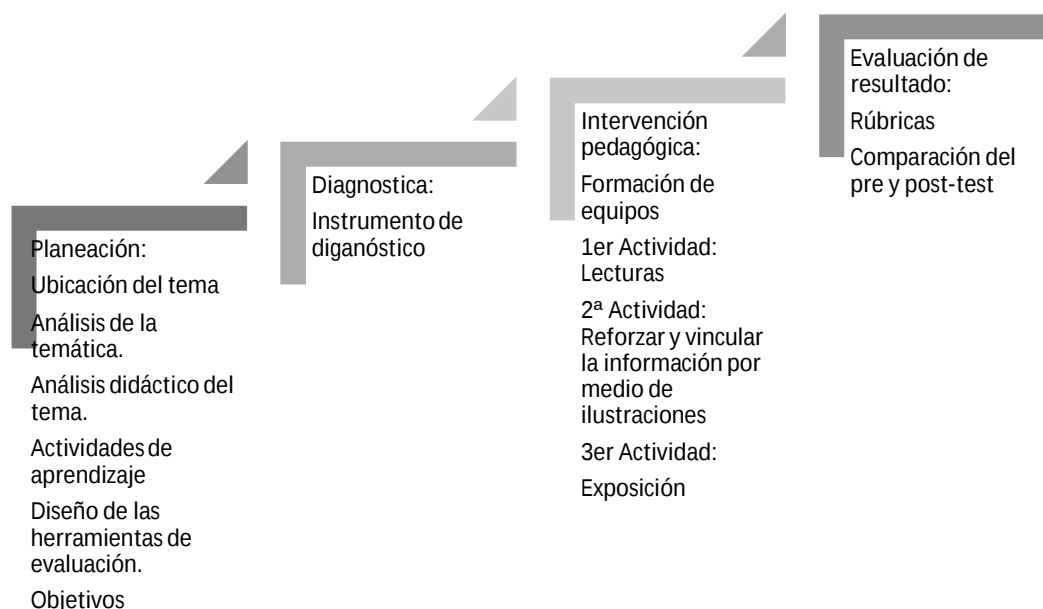


Figura 1.- Etapas del modelo de aprendizaje colaborativo con apoyo de lecturas e ilustraciones (MACLI).

Análisis didáctico del tema: El diseño de las actividades pasa forzosamente por identificar aquellos puntos cruciales de la intervención del docente, en hacer fácil lo difícil, en hacer tangible lo abstracto, en buscar los mejores ejemplos, modelos y analogías para que los alumnos puedan construir sus propias representaciones y que, además, éstas sean lo más acorde posible con los modelos o explicaciones aceptadas por la comunidad. El diseñar actividades en las cuales los estudiantes pongan a prueba sus avances, y darle a los alumnos la oportunidad de lograr construir por sus propios medios sus conocimientos, habilidades y de manera globalizadora, hacerlos más partícipes. En este sentido también es indispensable fomentar el desarrollo de actitudes y valores acordes con la sociedad.

Actividades de aprendizaje: las actividades deben planearse en el orden y con los tiempos adecuados para conseguir que los alumnos consigan lo que se desea.

Diseño de herramientas de evaluación: El desarrollo de las actividades, su seguimiento y su adecuación pasan por la evaluación continua de las producciones y conductas de los alumnos; sin embargo, los modelos de evaluación usados a

menudo son incapaces de dar cuenta de lo anterior, por lo tanto, la evaluación debe trascender al examen tradicional de lápiz y papel, debe de incorporar otros elementos como organizadores visuales (mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, etc.), rúbricas que permitan que el alumno sea parte de ese proceso, evaluándose él mismo y sus pares.

Establecer los objetivos: Es necesario establecer qué se pretende con la aplicación de la secuencia de acuerdo al plan de estudios y tema, es decir, cuáles son los objetivos. Los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso del aprendizaje.

La segunda etapa **diagnóstico**.

El diagnóstico constituye un ejercicio fundamental entre el docente y el alumno en el que implica descubrir principalmente los aspectos cognoscitivos (Arriaga, 2015). Esta etapa permite conocer que tanto sabe el alumno acerca del tema. Además ayuda al docente a reajustar actividades en función de las necesidades de los alumnos y de esta manera saber que logros reales son obtenidos por los estudiantes. Para ello se elaboró un instrumento de diagnóstico (ANEXO 1).

La tercera etapa es la **intervención pedagógica**

La intervención pedagógica es la acción intencional que desarrollan los docentes en la tarea educativa en orden a realizar con, por y para el alumno, son los fines y medios que se justifican con fundamento en el conocimiento de la educación y del funcionamiento del sistema educativo (Tourrián, 2011).

Evaluación de los resultados es la cuarta etapa, y

Cordova (2010), la define como el procedimiento sistemático y comprensivo en el cual se utilizan múltiples estrategias (cuestionarios, inventarios, entrevistas, exámenes normalizados o de criterio, exámenes orales, pruebas cortas, portafolios, presentaciones, etc.) destinados a la mejora de la calidad de la enseñanza.

Así mismo, la evaluación persigue valorar el conocimiento, las habilidades, intereses, hábitos de estudio y destreza que han adquirido y desarrollado los alumnos en el programa académico al que están adscritos.

Sin embargo, evaluar el aprendizaje colaborativo es complejo, por lo tanto es necesario replantear el diseño de los elementos que se van a evaluar. La evaluación de un equipo es clave para supervisar el adecuado funcionamiento de éste, no es fácil medir todas y cada una de las habilidades que puede desarrollar un individuo en y con un equipo, sin mencionar que es más complejo evaluar un proceso que un producto, aún más al considerar que se da un ejercicio colectivo, haciendo más difícil una valoración que responda a criterios de fiabilidad, validez, utilidad y equilibrio.

MACLI es un proceso activo en el cual el **alumno** participa activamente, construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas de conocimiento con respecto a los distintos contenidos escolares a partir del significado y el sentido que pueda atribuir a esos contenidos y al propio hecho de aprenderlos.

Por lo tanto, se puede definir **MACLI**, como una secuencia didáctica en donde interactúan los alumnos para construir conocimiento a través de la observación, análisis, discusión, reflexión y toma de decisiones, proceso por el cual las lecturas e ilustraciones actúan como mediadores.

Asimismo la ayuda del docente dentro del MACLI debe:

- I. Tomar en cuenta como punto de partida los significados y los sentidos que en relación al contenido dispongan los alumnos.
- II. Provocar desafíos y retos que hagan cuestionar esos significados y sentidos, fortalecer su modificación por parte del alumno y asegurar que esa modificación se produzca en la dirección deseada, es decir, que acerque al alumno a las intenciones educativas.

Mediadores del MACLI

Se denomina mediador al que media entre dos personas o cosas, para que lleguen a un acuerdo o a un asunto, en este caso entre el alumno y el docente. Los mediadores utilizados en el MACLI son los siguientes:

a) Lectura

La lectura durante la enseñanza es un instrumento para el aprendizaje. Solé (1993) menciona que existe una relación de interacción entre el lector y el texto, en la que ambos aportan, ambos son importantes y en la que manda el lector.

La lectura es una habilidad importante que se necesita implementar, ya que los alumnos no están muy habituados a ello. Los textos proporcionados tienen un significado que el alumno debe de comprender y construir (Espinoza, 2010).

Esta forma de ver la lectura es por que el lector es activo, procesa en varios sentidos la información presente en el texto, aportándole sus conocimientos y experiencia previos, hipótesis, y capacidad de inferencia, un alumno que permanece activo a lo largo del proceso, enfrentando obstáculos y superándolos de diversas formas, construye una interpretación para lo que lee y es capaz de recapitular, resumir y ampliar la información obtenida.

Para ello es muy importante la estructura de los textos, un aspecto importante para explicar tanto el éxito como las dificultades que los lectores pueden experimentar al leer e intentar aprender a partir de lo que leen, como ofrecer pistas que faciliten su tarea.

El texto escrito presenta la ventaja de que el lector puede volver sobre él, manipulándolo y organizándolo según le convenga. Cuando se lee para aprender, la lectura suele ser lenta y por lo general, repetida; por ejemplo al estudiar, podemos hacer una primera lectura que nos proporcione una visión general y luego ir profundizando en las ideas que contiene (Solé,1993).

Durante la lectura, el alumno debe encontrarse inmerso en un proceso que le conduzca a interrogarse sobre lo que lee, y establecer relaciones con lo que ya sabe, a revisar los términos que le resultan nuevos, a tomar nota. Es habitual y de gran ayuda elaborar resúmenes sobre lo leído y aprendido, anotar las dudas y, en general, emprender acciones que permitan subsanarlas.

Por lo tanto, el docente es un mediador, facilitador e incentivador constante para la búsqueda del significado y del sentido de las lecturas propuestas, debe mostrar su compromiso con el acto de enseñar a leer y asumir su responsabilidad como educador, permitiendo el diálogo en el que se reflexiona sobre una lectura incitadora, motivadora y de un difícil alcance social.

Al leer el texto se pretende que los alumnos sean capaces de pensar, razonar, discutir y medir la información. Las discusiones de equipo resultan muy animadas.

Vygostky (1979), para que el aprendizaje sea significativo debe ocurrir en un ambiente de comunicación, socialización y en un intercambio de ideas reflexivas.

b) Ilustraciones

El segundo mediador que se utilizó fueron las ilustraciones. Mayer & Gallini (1990) definen a la ilustración como un signo para transmitir ideas, o en otras palabras, es fundamentalmente un vehículo de comunicación, ya sea utilizada en forma aislada o bien mediante un montaje que las encadene conformando una narración.

La ilustración intenta representar una realidad, con lo que obtiene una representación visual de ilustraciones mentales basada en los contornos, o bien puede tratar de expresar una idea mediante tal representación, y de ahí la doble función de la ilustración: representativa y expresiva.

De acuerdo con Duchastel (1980), Mayer & Gallini (1990) y Llorente (2000) las ilustraciones contribuyen con el aprendizaje de la siguiente manera:

- i. Atentiva, se refiere a *atraer* la atención hacia la ilustración inicialmente, *dirigir* esa atención hacia partes específicas de la ilustración y *mantener* la atención incentivando al mirar más atentamente, implicando la motivación.
- ii. Explicativa, ayuda a la comprensión de la prosa.
- iii. Retentiva porque favorece el recuerdo.
- iv. Afectiva, porque fortalece el gozo o el gusto a las emociones o actitudes
- v. Decorativa, al hacer más atractivo el texto.

Las ilustraciones deben tratar de explicar las situaciones descritas, esto es, facilitar su comprensión del lector. Cuando no se dispone de materiales concretos, las ilustraciones pueden ser un sustituto, dado que no se pueden traer organismos vivos al aula y a menudo es difícil ir a donde se les pueda observar directamente. La clave es acercarse lo más posible a la realidad.

c) Mapa mental

El tercer mediador que se utilizó son los mapas mentales. Un mapa mental ofrece una visión de cómo la información es comprendida y relacionada, con el mapa mental el alumno tiene su espacio para integrar todo lo que comprendió y de una manera ordenada y entendible (Campos, 2005).

Buzan & Buzan (2017) propone la elaboración de los mapas mentales como una herramienta para acelerar el aprendizaje y estimular el pensamiento.

¿Qué es un mapa mental?

Un mapa mental es un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas u otros conceptos ligados y dispuestos alrededor de una idea central.

¿Por qué un mapa mental?

- El mapa mental está constituido en su mayoría por ilustraciones que representan ideas, conceptos y la relación entre ellos, por tanto es fácil recordarlas.
- Desarrolla la creatividad, debido a que los mapas mentales no poseen una estructura lineal, las ideas fluyen más rápido y se relacionan más libremente permitiendo desarrollar la imaginación en la selección de ilustraciones o gráficos para la representación de los conceptos.
- En el mapa mental se pueden visualizar las agrupaciones que se desprenden del asunto central, lo cual brinda una perspectiva o panorama completo de la información.
- Cuando un estudiante elabora un mapa mental, puede relajarse y dejar que sus pensamientos surjan espontáneamente, utilizando cualquier herramienta que le permita recordar sin tener que limitarlos a las técnicas de estructuras lineales y monótonas.

Elementos de un mapa mental

- **Tema central:** Deberá estar formado por una o dos palabras, o dibujo que represente el tema a desarrollar y que sea llamativo.
- **Ideas:** Son palabras que pueden acompañar las ilustraciones o que unen los conceptos en el mapa mental.
- **Agrupaciones:** Son las principales categorías o ideas que permiten asociar un conjunto de datos y que tienen relación con el asunto central.
- **Ramas o ligas:** se utilizan para unir las ideas generales y específicas.
- **Ilustraciones, símbolos y colores:** En su mayoría un mapa mental está compuesto por ilustraciones de conceptos, ideas o datos. Éstos también pueden ser símbolos que acompañan el uso correcto de colores que destacan en forma visual.

¿Cómo evaluar un mapa mental?

Los mapas mentales se pueden evaluar por medio de la selección de atributos:

- Palabras claves
- Ilustración o palabra central
- Manejo de la información (categorías)
- Habilidad para expresarse con palabras, clave, códigos, ilustración y color.
- Además de trabajo en equipo (tolerancia y comunicación).

Con lo anterior se pretende que los alumnos disfruten de la lectura y de las ilustraciones, que además de ser presentada como un aprendizaje entre equipos, les ayuda a comprender lo leído y a disfrutar del conocimiento del tema abordado. Todo esto en conjunto enriquece el proceso educativo y motiva a los alumnos a la lectura, además las ilustraciones fortalecen las asociaciones, el pensamiento creativo y la memoria.

d) Rúbrica

Otro mediador que se utilizó fueron las rúbricas. Las rúbricas son herramientas de evaluación que se presentan en forma de matriz, en donde se relacionan criterios y estándares de calidad con respecto a una tarea a realizar.

¿Cómo se construye una rúbrica?

- o Se debe establecer los aprendizajes (objetivos).
- o Establecer los criterios de evaluación (mapa mental).
- o Establecer una escala. Leyva (2010), propone cuatro componentes de las rúbricas de evaluación:
 - Descripción de una tarea o actividad
 - Dimensiones: son el tipo de habilidades que se ponen en juego para realizar la tarea, representan los criterios sobre los cuales van a centrar la atención.
 - Escala de valoración: son los niveles de logro en la ejecución o desempeño.
 - Descripción del nivel de ejecución de cada nivel de escala (retroalimentación).

Una rúbrica evalúa todo tipo de aprendizaje, así como diferentes niveles de cognición: memorizar (recordar, reconoce), comprender (explica y parafrasea), aplicar (calcula, resuelve, determina y aplica), analizar (clasifica, predice, modela, deriva, interpreta); evaluar (juzga, selecciona, critica, justifica, optimiza) y por último crear (propone, inventa, crea, diseña y mejora).

Por lo tanto, una rúbrica evalúa todo tipo de aprendizaje en especial es útil para evaluar la calidad del desempeño de los alumnos, así mismo de los docentes. A continuación se describirá el contenido disciplinar del tema a tratar.

CAPÍTULO TRES

CONTENIDO DISCIPLINAR Y TEMÁTICA

Ubicación del contenido disciplinar en el mapa curricular de la ENP

El curso de Biología IV se ubica en el mapa curricular de la ENP en el quinto año del bachillerato y forma parte de las materias del núcleo básico, de carácter teórico-práctico y pertenece al área de formación de las ciencias naturales.

La organización del programa de Biología IV de la ENP, en cuanto a contenidos tiene dos aspectos fundamentales:

a) Las secuencias de las unidades temáticas, que inicia con el estudio de procesos celulares, para ir analizando procesos cada vez más complejos hasta el análisis de los macro-procesos comunes a todos los seres vivos.

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 a aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país. Además se hace

énfasis en la importancia de los aspectos ambientales y el desarrollo de actitudes responsables frente a dichos aspectos.

En biología IV se pretende que el alumno adquiriera las bases principales de la biología, tenga una cultura general sobre los fenómenos biológicos y fomente el desarrollo de una actitud responsable frente a la naturaleza.

El curso es un antecedente a la asignatura de Biología (propedéutica 6 del área II y optativa del área I) y Temas Selectos de Biología (optativa del área II), que cursan los alumnos orientados principalmente a alguna carrera del área de ciencias biológicas y de la salud.

El plan de enseñanza de la biología en la 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.

Biología IV tiene un carácter teórico-práctico, por lo que el curso plantea la necesidad de incrementar la actividad del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que progresivamente se de al alumno una responsabilidad mayor para el autoaprendizaje, a través de una metodología de trabajo conjunto profesor-alumno, que permita a este último desarrollar habilidades para la lectura, la indagación, el análisis y la extracción de ideas centrales de un texto, la presentación de trabajos, la organización y la proyección de sus actividades de estudio.

El curso de Biología IV tiene como antecedentes la disciplina, los cursos de biología de nivel medio básico (secundaria) y como materias consecuentes los cursos de

Biología V y Temas Selectos de Biología del sexto año del Bachillerato. Del primer año de bachillerato, las materias que sirven de apoyo a este curso son: Geografía; Lógica; Historia Universal, Física III y Matemáticas. Además mantiene relación con las siguientes asignaturas de quinto año: Química III y Educación para la Salud, Matemáticas, Historia y Ética, Etimologías Grecolatinas del Español.

La organización del contenido de Biología IV se hizo tomando en cuenta la estructura propia de la biología, y se estudian 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 y consta de seis unidades (Fig. 2).

En la primera unidad el alumno estudia la importancia de las ciencias biológicas como generadoras de conocimientos, sus metodologías de estudio, su relación con otras ciencias y su papel en el desarrollo de la sociedad.

En la segunda unidad se revisa la estructura y las funciones celulares como principio unificador de los seres vivos y se analizan los tipos de células para explicar la complejidad y por ende de la diversidad. Se revisa la teoría celular destacando su importancia como principio integrador de los conocimientos biológicos.

En la tercera unidad el alumno conoce los procesos reproductivos y hereditarios que permiten la continuidad de la vida, mantienen la unidad y proporcionan diversidad a los seres vivos.

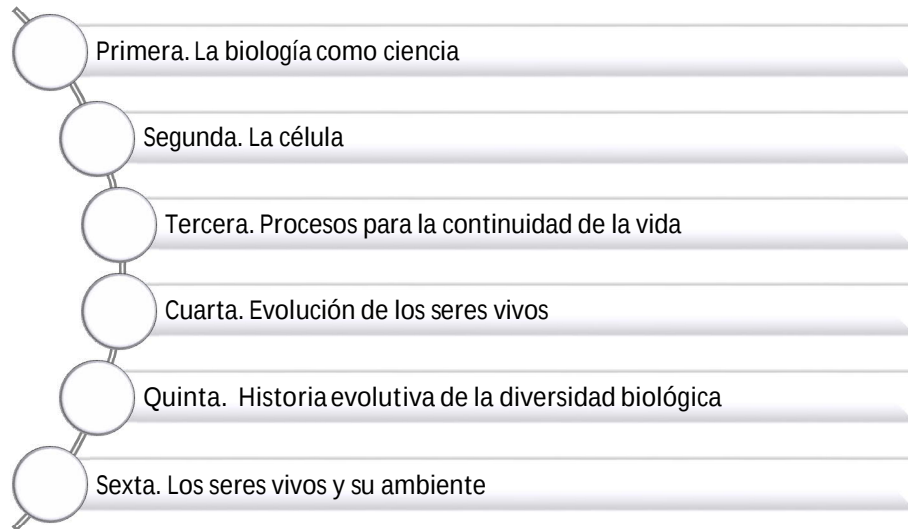


Figura 2. Unidades del curso de biología IV, de la ENP.

En la cuarta unidad se analiza de manera general la teoría evolutiva y los mecanismos evolutivos y sus evidencias destacando la importancia de los procesos que explican la diversidad de formas de vida, desde su aparición hasta su extinción y la situación actual.

La quinta unidad se retoma lo analizado en las unidades anteriores y se revisa la diversidad biológica con un criterio evolutivo, desde la aparición de las primeras formas de vida, hasta la invasión del medio terrestre, destacando la complejidad estructural y funcional como resultado de la adaptación al medio y señalando la importancia de cada grupo para la sociedad.

En la sexta y última unidad se integra la información obtenida a lo largo del curso para explicar los mecanismos biológicos que permiten las interacciones de los organismos con su medio, destacando el papel de los componentes del ecosistema en el funcionamiento coordinado de los mismos, y en el estudio de los recursos naturales y algunos problemas ambientales. Todo esto enfocado a fomentar en los alumnos actitudes responsables frente a la naturaleza (Plan de Estudio, 1998-2011).

El tema abordado se encuentra en la quinta unidad, la cual estudia la diversidad biológica, las teorías sobre el origen del universo y el origen de la vida y la aparición de los procariontes, protistas, hongos, plantas y animales, y los **criterios de clasificación taxonómicos**, este último será abordado en el presente trabajo.

Criterios de clasificación taxonómicos

Los seres humanos para tener un entendimiento de lo que les rodeaba tuvo la necesidad de clasificar las cosas. En un principio, se clasificó la diversidad en vegetal para las plantas, animal para los animales, y mineral para lo inanimado.

A medida que profundizó sobre el conocimiento de los seres vivos, con las nuevas tecnologías, como los microscopios, y, sobre todo, que empezaron a conocerse organismos que no encajaban bien en los conceptos de “planta” o “animal”, fue necesario aumentar el número de categorías.

Así surgió un nuevo reino o grupo biológico para los organismos no-planta-no-animal, que aparecen en un árbol filogenético primitivo presentado por Ernst Haeckel en 1866, los protistas, en el que incluía a las bacterias, los protozoarios, esponjas, algunas algas y hongos (Pettinari, 2010).

Los organismos pueden agruparse en tres principales categorías llamadas dominios: Archaea, Bacterias y Eukarya. En el dominio Eukarya hay cuatro grandes grupos biológicos o reinos: Fungi, Plantae y Animalia y eucariontes principalmente unicelulares conocidos colectivamente como “protistas”. Figura 3. Los criterios de clasificación taxonómicos que se utilizan en este trabajo son los siguientes:

- a) Tipo de célula (procarionte o eucarionte).**
- b) Cantidad de células (unicelular o multicelular).**
- c) Tipo de pared celular (peptidoglicano, quitina, celulosa).**
- d) Modo de nutrición o forma de adquirir energía (autótrofo o heterótrofo).**

a) Primer criterio: Tipo de célula (procarionte y eucarionte)

Chatton (1937) citado en Pérez & Mota (2000) introdujo el término procarionte para las formas de vida que no presentaban un núcleo en su célula; en cambio, para los organismos que claramente mostraban diferenciada esta estructura interna, inventó el término eucarionte.

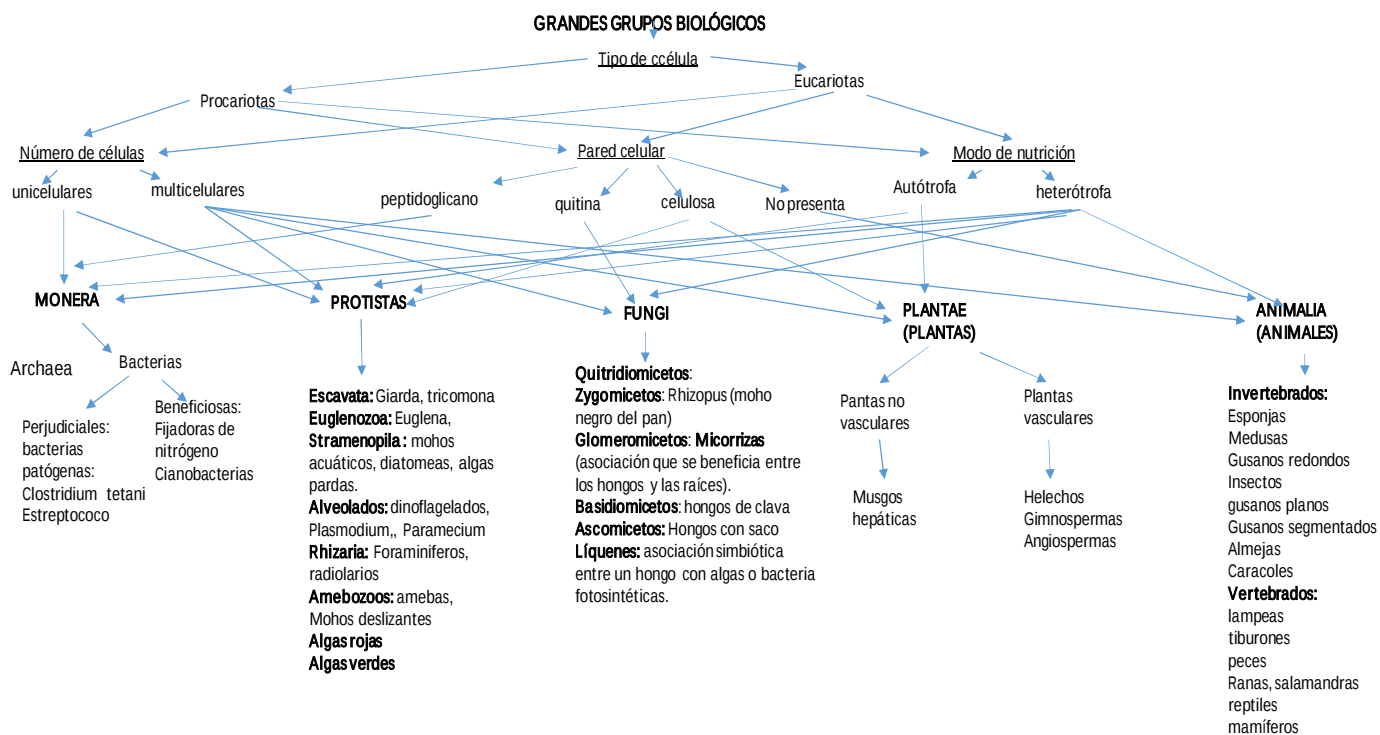


Figura 3. Grandes grupos biológicos tomado de Audesirk *et al.*, 2013.

La teoría celular menciona que todo organismo vivo está hecho de una o más células, que las células es la unidad funcional de todos los organismos y todas las células vienen de otras células. Por lo tanto, todos los organismos vivos pueden dividirse en dos tipos celulares: eucariotas y procariontes. Ambos tipos celulares tienen estructuras en común como la membrana celular, los ribosomas encargados de la

síntesis proteica y el ácido desoxirribonucleico (ADN) portador de la información genética (Pírez & Mota, 2000). A continuación se describe las características particulares de cada tipo de célula.

Principales características de las células procariontes

En general, las células procariontes son mucho más pequeñas que las eucariontes y tienen una estructura interna mucho más simple. Casi todas están rodeadas por una pared relativamente rígida. El citoplasma de las células procariontes carece de organelos envueltos en membranas (aunque algunas bacterias fotosintéticas tienen extensas membranas internas). El ADN procariota es circular y cerrado. Las bacterias poseen pared celular compuesta por peptidoglicano (a excepción de los *Mycoplasma*). Los procariotas poseen fimbrias, pilis o flagelos. Por último las células procariotas se reproducen por fusión binaria (Pírez & Mota, 2000).

Principales características de las células eucariontes

Las células eucariontes forman el cuerpo de animales, plantas, protistas y hongos. Como es de imaginar, estas células son sumamente diversas. Las células de algunos protistas, de hongos y de plantas, están rodeadas por paredes porosas fuera de la membrana plasmática. Todas las células eucariontes tienen un citoesqueleto interno de filamentos de proteínas. El citoesqueleto organiza y da forma a la célula, y además mueve y fija a los organelos. Algunas células eucariontes tienen cilios o flagelos (pero con estructura más compleja), extensiones de la membrana plasmática que contienen microtúbulos en un orden característico. Estas estructuras hacen pasar los líquidos por las células o mueven las células por un entorno acuoso.

El material genético (ADN) se encuentra en el núcleo, que está rodeado por la doble membrana de la envoltura nuclear. Los poros de esta envoltura regulan el movimiento de moléculas entre el núcleo y el citoplasma. El material genético se

organiza en hebras llamadas cromosomas, que constan de ADN y proteínas de tipo histona. El nucléolo consta de proteínas y ARN ribosomal, así como de los genes que codifican la síntesis de los ribosomas. Estos últimos están compuestos de proteínas y ARN ribosomal y son el centro de la síntesis de proteínas.

El sistema de membranas de una célula comprende la membrana plasmática, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, vacuolas y vesículas. El retículo endoplásmico forma una serie de compartimentos membranosos interconectados, y constituye un centro importante de síntesis de las membranas celulares.

El retículo endoplásmico liso, que carece de ribosomas, elabora lípidos como las hormonas esteroideas, metabolizan los fármacos y compuestos químicos y los desechos metabólicos, degrada el glucógeno en glucosa y almacena el calcio. El retículo endoplásmico rugoso, que lleva los ribosomas, elabora y modifica proteínas.

El aparato de Golgi es un conjunto de sacos membranosos derivados del retículo endoplásmico. El aparato de Golgi procesa y modifica los materiales sintetizados en el retículo endoplásmico rugoso. Las sustancias modificadas en el aparato de Golgi se empaquetan en vesículas para transportarlas a otras partes de la célula. Los lisosomas son vesículas que contienen enzimas digestivas que digieren las partículas de alimentos y organelos defectuosos.

Todas las células eucariontes contienen mitocondrias, organelos que consumen oxígeno para completar el metabolismo de las moléculas de alimentos captando buena parte de su energía como ATP. Las células de algunos protistas y de plantas contienen plástidos. Los plástidos de almacenamiento guardan pigmentos o almidón. Los cloroplastos son plástidos especializados que captan energía solar

durante la fotosíntesis para que las células vegetales sinteticen glucosa y liberen oxígeno a partir de dióxido de carbono y agua.

Muchas células eucariontes contienen sacos llamados vacuolas, que están unidos por una única membrana y almacenan reservas o desechos, excretan agua o sostienen a la célula. Las plantas tienen vacuolas centrales que sostienen a la célula al tiempo que guardan desechos y materiales tóxicos.

Las células eucariotas se reproducen por mitosis, es decir la célula crece, se forma un tabique, se divide y finalmente se desprenden dos células nuevas; en este proceso se produce también la replicación del ADN, de forma que las células hijas contienen cada una un duplicado idéntico del genoma de la progenitora.

b) Segundo criterio: Cantidad de células (unicelular o multicelular)

El segundo criterio de clasificación es la cantidad de células que tiene cada organismo. Los organismos vivos más pequeños son unicelulares, por lo tanto todas las bacterias están formadas de una sola célula, aunque algunos viven en cadenas o aglomeraciones de células con poca comunicación, cooperación u organización entre ellas.

En cambio, el grupo conformado por los protistas son un conjunto diverso de organismos que incluye organismos unicelulares y multicelulares. El cuerpo unicelular de la mayoría de los protistas y algunos hongos deben tener la suficiente complejidad para realizar en forma independiente las actividades necesarios para sustentar la vida, crecer y reproducirse.

La mayoría de los grandes grupos biológicos Fungi, Plantae y Animalia están formados de muchas células, son multicelulares; su vida depende de la comunicación y cooperación íntima de numerosas células especializadas. El cuerpo

de todo organismo multicelular tiene una enorme variedad de células eucariontes especializadas en diversas funciones.

c) Tercer criterio: Tipo de pared celular (peptidoglicano, glicoproteína y polisacáridos, quitina, celulosa)

El tercer criterio de clasificación es la pared celular. La pared celular es una capa rígida que se localiza en el exterior de la membrana plasmática en las células de bacterias, hongos, algas y plantas.

La pared celular se construye de diversos materiales dependiendo del organismo y protege los contenidos de la célula, da rigidez a la estructura celular, funciona como mediadora en todas las relaciones de la célula con el entorno y actúa como compartimento celular.

La pared celular es una estructura vital para las bacterias que la poseen. La forma de las bacterias está determinada por la rigidez de su pared celular. La pared celular es esencial para la supervivencia de muchas bacterias, los fármacos (penicilina) que bloquean su formación producen lisis y muerte de las bacterias susceptibles.

La mayoría de las especies de hongo presentan paredes celulares, se componen de glucosa y quitina. También dan rigidez y limita la entrada de moléculas que pueden ser tóxicas para el hongo.

Al igual que las paredes celulares de las plantas superiores, la pared celular de las algas está compuesta por carbohidratos como la celulosa y glicoproteínas. La presencia de algunos polisacáridos en las paredes de las algas, es usada como carácter diagnóstico en la taxonomía de las algas.

La pared celular de las plantas, es el orgánulo más externo de la célula y de ella dependen las interacciones entre células y entre tejidos.

d) Cuarto criterio: Modo de nutrición o forma de adquirir energía (autótrofos o heterótrofos)

Los organismos de los diferentes grupos biológicos tienen distintos modos de nutrición o manera de obtener energía. Los organismos necesitan materiales y energía para mantener su nivel de complejidad y organización para crecer, mantener la homeostasis y reproducirse.

Los organismos adquieren los materiales que necesitan, llamados nutrimentos, del aire, el agua, el suelo o de otros seres vivos. Los nutrimentos son minerales, en oxígeno, agua y todas las demás sustancias químicas que conforman las moléculas biológicas. Estos nutrientes se obtienen del entorno, donde continuamente se intercambian y reciclan entre los seres vivos y el medio abiótico.

Para sostener la vida, los organismos deben obtener energía, por ejemplo efectuar reacciones químicas, producir hojas en la primavera o contraer un músculo. Recordar, que la energía que sostiene prácticamente toda la vida procede de la luz del sol.

Las plantas y algunos organismos unicelulares captan la energía de la luz solar directamente y la guardan en moléculas energéticas como los azúcares, mediante el proceso llamado fotosíntesis. Sólo los organismos fotosintéticos pueden captar la energía solar. Los organismos fotosintéticos que incluyen algunas bacterias, protistas y casi todas las plantas son autótrofos, es decir, se producen su propio alimento.

Los organismos que no pueden fotosintetizar, como los animales y los hongos, aprovechan la energía almacenada en las moléculas del cuerpo de otros organismos. Así, la energía fluye en dirección única del sol a casi todas las formas de vida. Al

final, la energía se libera en forma de calor, que no puede utilizarse para impulsar la vida.

Los organismos que no pueden hacer fotosíntesis, como algunas bacterias, protistas, y todos los hongos y los animales, son heterótrofos, es decir, que obtienen su alimento de otros. Algunos heterótrofos como las bacterias, hongos, absorben moléculas alimenticias individuales del exterior; otros como la mayoría de los animales, ingieren trozos de alimentos que descomponen en moléculas dentro de su tracto digestivo.

En general hay mucha mayor diversidad metabólica en los procariontes que en los eucariontes, ya que los primeros pueden obtener energía de un gran número de compuestos químicos, tanto orgánicos como inorgánicos.

CAPÍTULO CUATRO

PROPUESTA METODOLÓGICA

Participantes

35 estudiantes regulares de quinto año de la ENP, plantel 5 “José Vasconcelos” grupo 571. Se aclara que el grupo estaba constituido por 41 alumnos de los cuales solo se tomaron en cuenta 35 porque realizaron todas las actividades. Cabe señalar, que se realizó una visita antes de la aplicación de la propuesta, así como dos reuniones para revisar y corregir las sesiones planeadas.

Criterios de inclusión

Para este trabajo se consideraron estudiantes del turno vespertino, inscritos en el grupo 571 de la asignatura de Biología IV.

Materiales e instrumentos

Para la realización del presente trabajo se utilizaron los siguientes recursos: computadora, internet, cañón, formatos de evaluación, pizarrón, dulces, folder con cinco lecturas, papel bond, plumones de colores, diurex, ilustraciones que contenían información de diferentes organismos. Instrumentos: instrumento de evaluación (pre-test, pos-test) y rúbricas.

Espacio y tiempo de aplicación

Las clases se realizaron en el salón 41-E de biología y en el laboratorio de biología E-47. Los días en los que se realizó el presente trabajo fueron: 15, 17 y 23 de octubre de 2013 en un horario de 16:10 a 17:50 horas.

Procedimiento

Este trabajo esta constituido por cuatro etapas: Planeación, diagnóstica, intervención pedagógica y evaluación.

Etapas de planeación

La primera etapa constituye la elección del tema, objetivos de acuerdo al plan de estudio y las actividades a desarrollar, así el diseño de la evaluación de dichas actividades (ANEXO 36).

Etapas diagnóstica

Esta etapa está integrada por el instrumento diagnóstico el cual está constituido por:

- a) 13 ilustraciones conformadas por organismo seleccionados por tener relevancia social, es decir, están presentes y se habla de ellos en la vida cotidiana. Cada ilustración presenta cuatro criterios de clasificación taxonómicos que los alumnos tenían que seleccionar y que identifican a ese organismo (ANEXO1).

- b) Una pregunta ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias y ni los hongos?
Esta pregunta se hizo con la finalidad de saber que tanto los estudiantes conocen de estos organismos y saber si comprenden su importancia.

Etapas de la intervención pedagógica

La fase de intervención pedagógica está constituido por tres actividades:

Primer actividad

Se llevó a cabo en la primera sesión, en esta se delimitó la ubicación del tema de acuerdo al programa de la ENP. Así como los objetivos que se pretendían alcanzar.

En esta actividad se entregaron cinco lecturas de tal manera que el alumno comprendiera y construyera su propio conocimiento, el objetivo de esta actividad era que al final los alumnos tenían que elaborar un mapa mental para lo cual, por medio de un dulce que eligieron formaron equipos de cuatro a cinco integrantes, y también se les pidió poner un nombre a su equipo (ANEXO 2).

Cabe señalar que previo a esta actividad el primer paso fue introducir a los estudiantes al tema, preguntando ¿qué entendían por clasificar? después a cada equipo se les proporcionó:

-  un folder que contenía las instrucciones.
-  un pliego de papel bond y plumones de colores.
-  un folder con cinco lecturas:
 - a) Bacterias (ANEXO 3),
 - b) Los Protistas (ANEXO 4),
 - c) ¿Qué son los hongos? (ANEXO 5),
 - d) Las plantas (ANEXO 6)
 - e) ¿Qué es un animal? (ANEXO 7)

Estas lecturas muestran las características de cada grupo biológico y fueron documentadas por libros de biología, Audesirk *et al.*, 2013; Biggs *et al.*, 2012; Margulis & Schwartz, 1998; Margulis & Chapman, 2009; Miller & Levine, 2011; revistas Bonfil, 1999; 2004; y artículos científicos Whittaker, 1969; Velasco, 1991; Wang & Qiu, 2006. Las lecturas fueron validadas por seis pares (estudiantes de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior en el área de biología generación 2013-1 – 2014-2) y por 2 profesores que imparten biología en la ENP 5 “José Vasconcelos” y un profesor de licenciatura de la Facultad de Ciencias, UNAM de la carrera de biología.

Una vez que todos los equipos tenían su material, se pidió que un alumno leyera en voz alta las instrucciones a todo el grupo. Posteriormente cada integrante del equipo seleccionó de una a dos lecturas (ANEXOS 3,4,5,6 y 7). Después de realizar la(s) lectura(s) tenían que contestar las siguientes preguntas en su cuaderno.

- 1) ¿A qué grupo biológico se refiere la lectura?
- 2) ¿Qué tipo de célula (primer criterio) tienen los organismos que pertenecen a este grupo biológico?
- 3) Número de células (segundo criterio, unicelular o multicelular), que presentan los organismos del reino.
- 4) Estructura celular, si presenta o no pared celular (tercer criterio).
- 5) ¿Qué modo de nutrición (cuarto criterio), autótrofa y heterótrofa, tienen los organismos de este grupo biológico?
- 6) ¿Qué tipo de importancia (ecológica, médica o económica) presentan los organismos dados?

Cuando todos los integrantes del equipo terminaron de leer y contestaron las preguntas, cada alumno explicó la(s) lecturas que eligió a todos sus compañeros de equipo, con base en los incisos y resaltando lo que él consideraba importante. El objetivo de esta actividad consistió en que cada equipo identificara los criterios de clasificación taxonómico de cada grupo biológico. Después de concluir las actividades antes mencionadas, la profesora les indicó qué grupo biológico tenían que describir en el papel bond a través de un mapa mental.

Se preguntó ¿qué es un mapa mental? fue necesario explicar brevemente qué es un mapa mental y las características que lleva éste.

Al finalizar uno de los integrantes del equipo pasó al frente y explicó el resultado. Por medio de una rúbrica se asignó la calificación (ANEXO 33).

Segunda actividad

La segunda actividad se realizó en la segunda sesión, es de señalar que los alumnos continuaron trabajando en equipo por lo que se les proporcionó una bolsa de plástico que contenía (ANEXO 8):

- ✚ papel bond,
- ✚ plumones de color y diurex,
- ✚ dos ilustraciones que podían tener los siguientes organismos: Alga verde, *Amoeba proteus*, *Cordyceps fungus*, *Daphnia sp.* “pulga de agua”, Dinoflagelados, *Escherichia coli*, Esponja tubular, *Helicobacter pylori*, *Lacandonia schismatica*, *Liquenes*, Micorrizas, Musgos, *Penicillium*, *Porphyra*, *Rhizobium*, Virus de la gripe (influenza), (ANEXOS 9-24). Cada organismo en la parte de atrás tenía información.
- ✚ cuatro diferentes ilustraciones:
 - célula (procariota y eucariota: vegetal, animal y fúngica) (ANEXO 25-28)

- pared celular (peptoglicano, quitina y celulosa) (ANEXOS 25-32a)

El objetivo de esta actividad consistió en que los alumnos tenían que reconocer, observar y leer la parte de atrás de cada ilustración y con base a estos elementos ellos tenían que decir a que grupo biológico pertenecía este organismo. Para saber cuáles eran los criterios de clasificación de cada organismo, ellos tenían que vincular esta información y seleccionar la ilustración tipo de célula, y de pared celular que le correspondía. Posterior a esta actividad tenían que anotar si era un organismo unicelular o multicelular. Y por último anotar el modo de nutrición (autótrofo, heterótrofo). Como parte final de esta actividad los alumnos tenían que elegir información que ellos consideraran relevante del organismo en cuanto a importancia médica, ecológica, económica etc. de la parte de atrás de la ilustración. Al finalizar los integrantes del equipo pasaron al frente y explicaron el resultado, de igual manera esta actividad se evaluó con una rúbrica (ANEXO 34).

Tercera actividad

En la tercera y última actividad se hizo una clase expositiva por medio de una presentación en power point. Los temas abordados fueron:

- 🚧 la historia de la clasificación de los grandes grupos biológicos,
- 🚧 la importancia de la pérdida de los ecosistemas,
- 🚧 la función que tienen las bacterias y los hongos,
- 🚧 además de cómo las actividades del ser humano afectan de manera importante la biodiversidad.

A través de la presentación en power point se mostraron ilustraciones de ecosistemas deteriorados por la basura, la tala de árboles, las construcciones etc., con la finalidad de rescatar el valor ecológico. Una vez terminado el tema, se pidió a los alumnos que individualmente escribieran en una hoja ¿qué pensaban cuando el ambiente se deteriora? y qué soluciones dan para evitar que aumente esta problemática.

Etapas de la evaluación de los resultados

El instrumento diagnóstico fue aplicado en dos períodos, el primero fue como evaluación diagnóstica (pre-test) y el segundo se aplicó posterior a tres meses (post-test (ANEXO 1), en las actividades se les pidió a los alumnos realizar un mapa mental y láminas las cuales fueron evaluadas por medio de rúbricas (ANEXO 33, 34 y 35).

CAPÍTULO CINCO

RESULTADOS

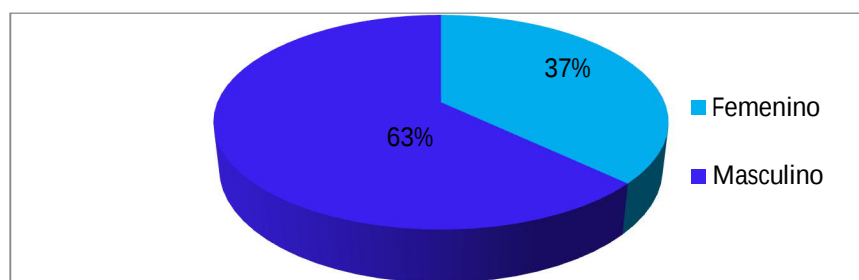
A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la intervención realizada en la ENP 5 “José Vasconcelos”, de una manera descriptiva y cualitativa.

Al realizar la visita antes de la aplicación de la propuesta, se observó que la profesora titular del grupo Norma Angélica mantenía una excelente relación con sus alumnos, por lo que en primera instancia se consideró un gran reto.

Al iniciar la primera sesión la profesora titular del grupo explicó el motivo del cambio del profesor, se les indicó que sólo serían tres clases y que serían grabados lo cual inquietó a los alumnos. Cabe señalar, que se contó con el apoyo tanto de los alumnos que estuvieron dispuestos a trabajar, como también de la profesora titular del grupo, que permaneció en las clases y siempre orientó el trabajo al final de cada sesión, además hubo dos reuniones antes de la intervención, en las que se revisaron y corrigieron las actividades planeadas.

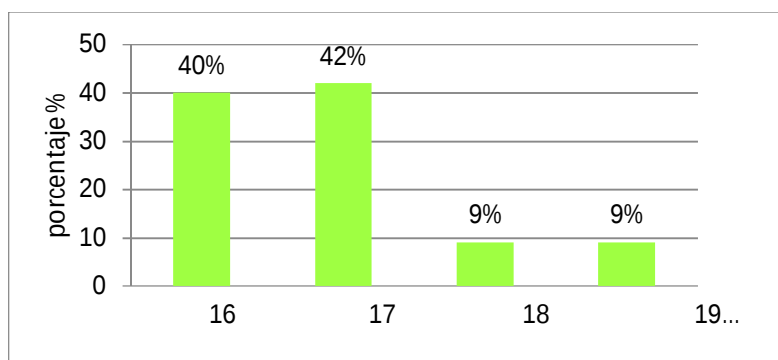
Características del grupo

El grupo estuvo integrado por 13 alumnos del género femenino, es decir 37% y 22, 63% del género masculino (Gráfica 1). Mostrando que los del género masculino eran su mayoría.



Gráfica 1. Porcentaje de género de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos".

De los 35 alumnos, el 40% tenía 16 años, el 42%, 17 años y el 9% 18 años y otro tanto 19 años. En la gráfica 2 se muestra que el grupo estaba conformado por adolescentes en su mayoría de 17 años.



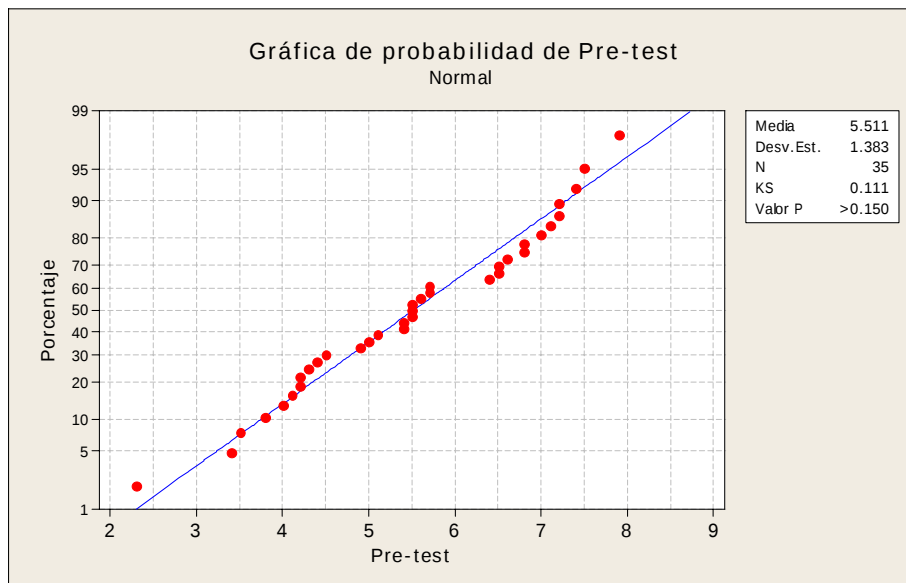
Gráfica 2. Porcentaje de edades de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 " José Vasconcelos.

Resultados del instrumento de diagnóstico

Para llevar a cabo el análisis estadístico se realizó la Prueba t Student (muestras relacionados). Primero se obtuvo la puntuación del instrumento de diagnóstico antes de la intervención (pre-test) y después de la intervención (post-test).

Después se procedió a verificar la normalidad de las diferencias aplicando la Prueba de Kolmogorov-Smirnov en Minitab (muestra es mayor de 30 individuos).

Los resultados son los siguientes: en la gráfica 3, se muestra la prueba de normalidad del instrumento de diagnóstico Pre-test. La línea azul es la distribución empírica de los datos, que es perfectamente normal, los puntos rojos son los 35 datos (es decir los alumnos) y se distribuyen no alejados de la distribución normal. A la derecha de la gráfica hay una tabla de valores, la primera es la media, en el pre-test es de 5.5 el promedio de puntuación.

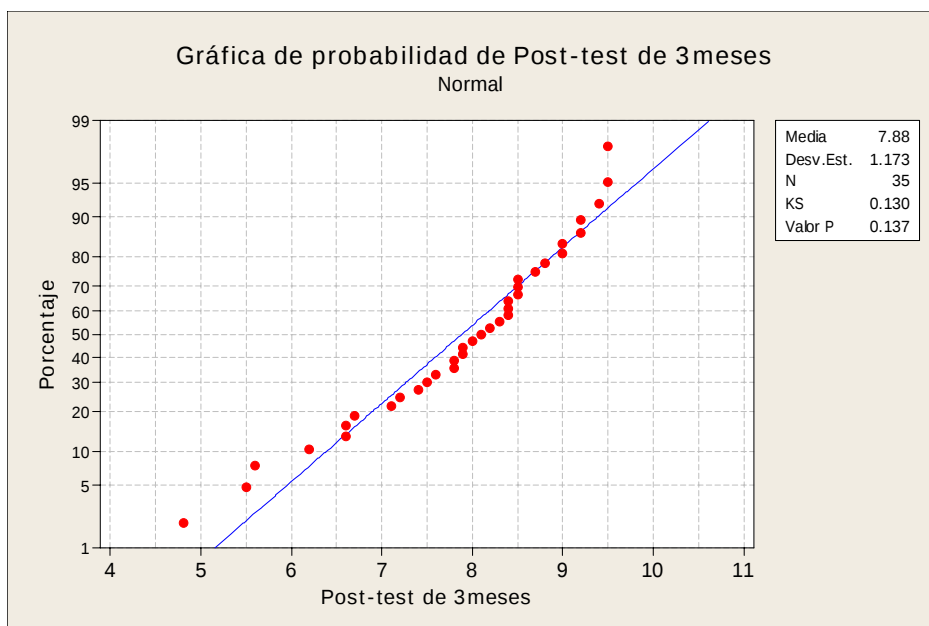


Gráfica 3. Prueba de normalidad del instrumentación diagnóstica del pre-test de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos".

En ese mismo cuadro el valor P es el importante para conocer la normalidad de los datos. De acuerdo a la regla de decisión establecida, se dice: Si el valor P es mayor

al valor de Alfa (0.05), se acepta la hipótesis nula (H_0), los datos siguen una distribución normal. Si el valor P es menor al valor de Alfa (0.05) se rechaza la H_0 , se acepta la hipótesis alterna, los datos no siguen una distribución normal.

Por lo tanto, los valores de desempeño de los estudiantes en la evaluación pre-test tienen una distribución normal (Gráfica, 3). El mismo procedimiento se aplicó a los datos post-test.



Gráfica 4. Prueba de normalidad del instrumento de diagnóstico del post-test de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos".

El resultado de la prueba de normalidad para los datos post-test se puede ver en la gráfica 4, donde el valor de la media en el post-test es de 7.8. El valor P es mayor que el valor Alpha (0.05), por lo que también se acepta la H_0 , los datos se distribuyen normalmente.

Concluyendo la normalidad de los datos hace valida la prueba t de Student para demostrar la diferencia significativa entre los valores de desempeño pre-test y post-test.

Evaluando si la secuencia didáctica propuesta tiene algún cambio significativo en los alumnos se hicieron dos medidas, la primera antes de la aplicación de la secuencia y la segunda después de tres meses de la aplicación de la secuencia.

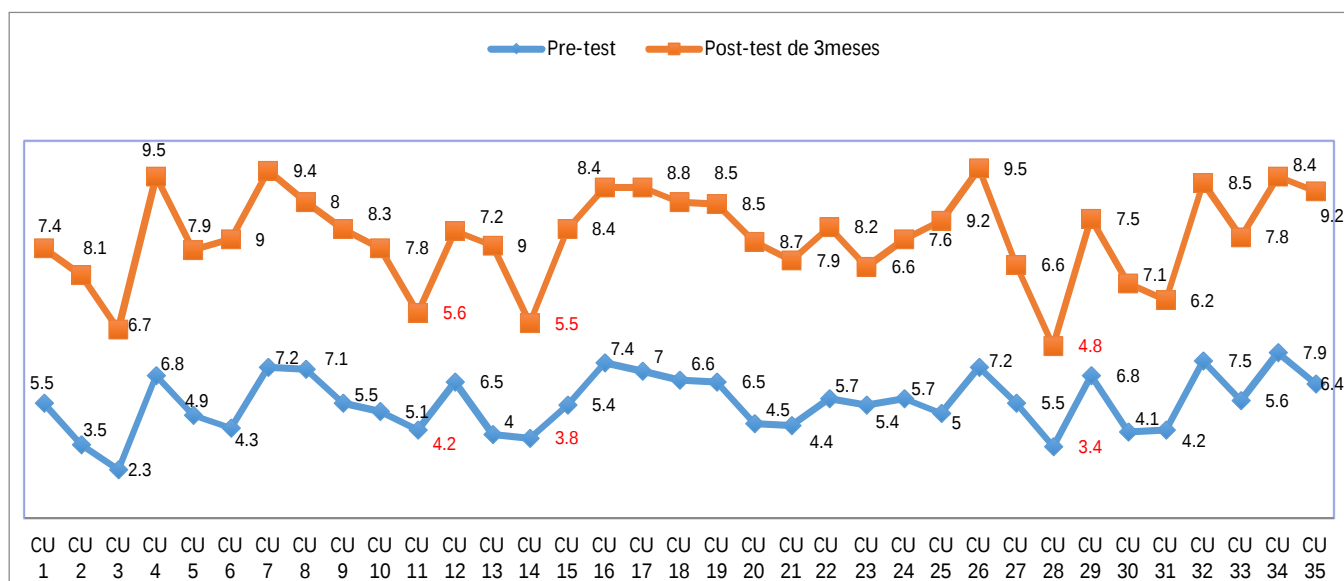
La hipótesis

Existirá diferencia significativa en los resultados obtenidos de los alumnos al reconocer los criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos después de la intervención pedagógica.

HO= No hay diferencia significativa en los resultados después de la intervención pedagógica.

H1= Hay diferencia significativa en los resultados después de la intervención pedagógica.

Para calcular el valor P, es decir definir el nivel alfa = 0.05 fue necesario verificar el supuesto de normalidad en este caso la puntuación que se muestra arriba. Ahora se evaluó si estas diferencias son significativas mediante la prueba t de Student y los resultados son los siguientes:



Gráfica 5. Resultados obtenidos del instrumento de diagnóstico de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 " José Vasconcelos".

Observando la gráfica 5, las calificaciones obtenidas antes de la intervención (pre-test fueron las siguientes: el 63%, es decir 22 alumnos obtuvieron un puntaje de 3.4 a 5.69 y sólo el 37%, 13 alumnos obtuvieron una calificación mayor de 6.35 a 7.85. La media fue de 5.5, después de la intervención, en el post-test el 91% de las calificaciones obtenidas, fueron de 6.2 a 9.5, sólo tres alumnos, que equivale al 9% obtuvieron las siguientes calificaciones: 4.82, 5.43, 5.55 y la media fue de 7.88.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	5.511428571	7.88
Varianza	1.912218487	1.375176471
Observaciones	35	35
Coeficiente de correlación de Pearson	0.534470539	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	34	
Estadístico t	-11.24080334	
P(T<=t) una cola	2.68683E-13	
Valor crítico de t (una cola)	1.690924255	
P(T<=t) dos colas	0.00000000000537	
Valor crítico de t (dos colas)	2.032244509	

Tabla 3.- Resultados de la prueba t de Student para medias de dos muestras emparejadas (Variable 1 pre-test y variable 2 post-test).

Para saber si hay diferencias significativas entre la variable 1 (Pre-test) y variable 2 (Post-test) se analizó el valor $P(T \leq t)$ dos colas, el cual es menor al valor de Alfa (0.05), por lo que con un 95% de confianza podemos decir que sí hay diferencias significativas entre los resultados de los alumnos en las puntuaciones del pre-test y post-test (Tabla 3).

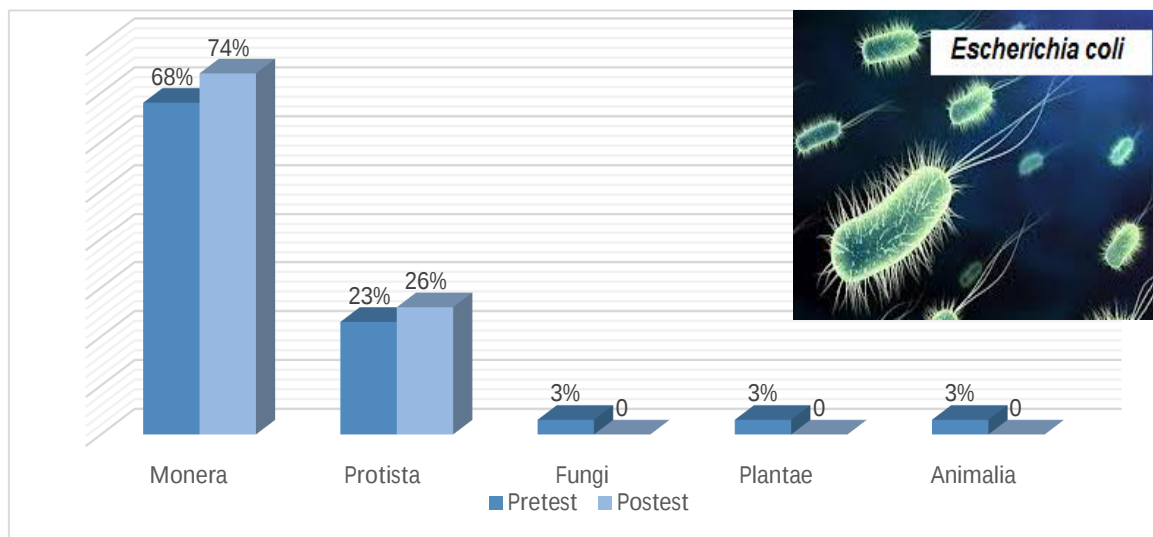
A continuación se muestran los resultados obtenidos del instrumento de diagnóstico en el pre-test y pos-test.

Pregunta A

¿A que grupo biológico pertenece cada organismo?

A) Organismo que pertenece al grupo biológico Monera

En la ilustración A, se tiene al organismo *E. coli* y se puede observar lo siguiente:



Gráfica 6. Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración A, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *E. coli*?

en el pre-test, cerca del 68% sabe que *E. coli* es un organismo que pertenece al grupo biológico monera. Sin embargo, el 23% lo relaciona con grupo biológico protista, el 3% lo confunde con el grupo biológico Fungi, otro tanto con el grupo Animalia y otro tanto más con el grupo Plantae.

En cambio en el post-test, se puede observar que el 74% de los alumnos, comprendieron que *E. coli* pertenece al grupo monera, y el 26%, aún lo confunden con el grupo biológico Protista.

Criterios de clasificación		Pre-test %	Pos-test %
Tipo de célula	Procarionte	46	74
	Eucarionte	54	17
Número de células	Unicelular	57	83
	Multicelular	43	17
Pared celular	Presente	60	68
	Ausente	40	20
Modo de Nutrición	Autótrofa	74	28
	Heterótrofa	26	72

Tabla 4. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de *E. Coli* en el instrumento de diagnóstico.

En cuanto al tipo de célula de *E. coli*, la tabla 4, se observa lo siguiente: en el pre-test, se observa que casi la mitad del grupo, es decir 46% lo reconoce como un organismo procarionte, el 54% de los alumnos consideran que dicho organismo es eucariota. Ahora bien con la intervención se logró que de los 35 alumnos, el 74% reconocieran que *E. Coli* está constituido por la célula procariota.

Asimismo para el número de células que tiene *E. Coli*, los resultados muestran que de los 35 alumnos que se encuentran en el grupo, el 57% afirma que este organismo es unicelular, y el 43% lo considera multicelular. Con la intervención, se muestra que el 83% de los alumnos reconoce a la bacteria *E. Coli* que es unicelular, mientras el 17%, tiene dificultad en comprender que *E. Coli* es multicelular.

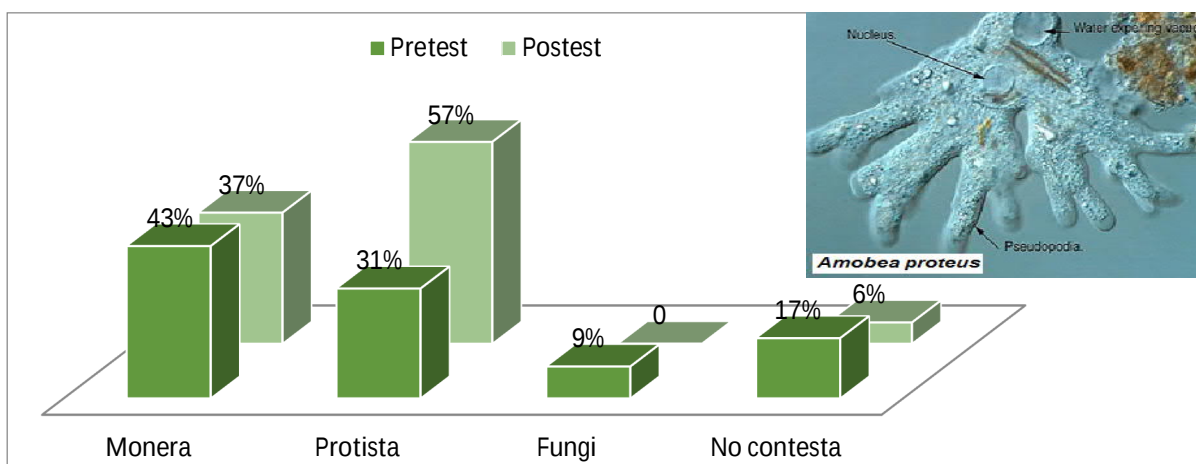
En cuanto a la pared celular, el 60% de los alumnos acertó que la bacteria *E. coli* tiene pared celular. Aún la falta de comprensión se muestra en 11 alumnos, que es

el 32%. De los cuales el 20% cree que no presentan, el 6% marcó las dos opciones y otro tanto no contesta.

En cuanto al modo de nutrición que presenta *E. Coli*, los resultados muestran que el 74% de los alumnos consideran que es autótrofo. En el post-test comprende el 72% de los alumnos que *E.coli* es heterótrofo.

B) Organismos que pertenecen al grupo biológico Protista

En este apartado se encuentra la ilustración D, con el organismo *A. proteus* y en la ilustración F con las algas.



Gráfica 7. Porcentaje de los resultados a la ilustración D, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *A. proteus*?

Los resultados de la ilustración D, se muestran en la gráfica 7. Cerca del 43% de los alumnos, consideran *A. proteus* dentro del grupo monera. El 9%, tres alumnos decidieron que pertenece al grupo Fungi y el 17% no contesta. En cambio el 31%, 11 alumnos atina que *A. proteus* pertenece al grupo protista.

Después de la intervención, se logra que el 57% comprendieran que pertenece al grupo protista, mientras que el 43% de los alumnos aún no logra comprender.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	31	20
	Eucarionte	69	80
Número de células	Unicelular	37	83
	Multicelular	63	17
Pared celular	Presente	48	43
	Ausente	52	57
Modo de nutrición	Autótrofa	60	26
	Heterótrofa	40	74

Tabla 5. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de *A. proteus* en el instrumento de diagnóstico.

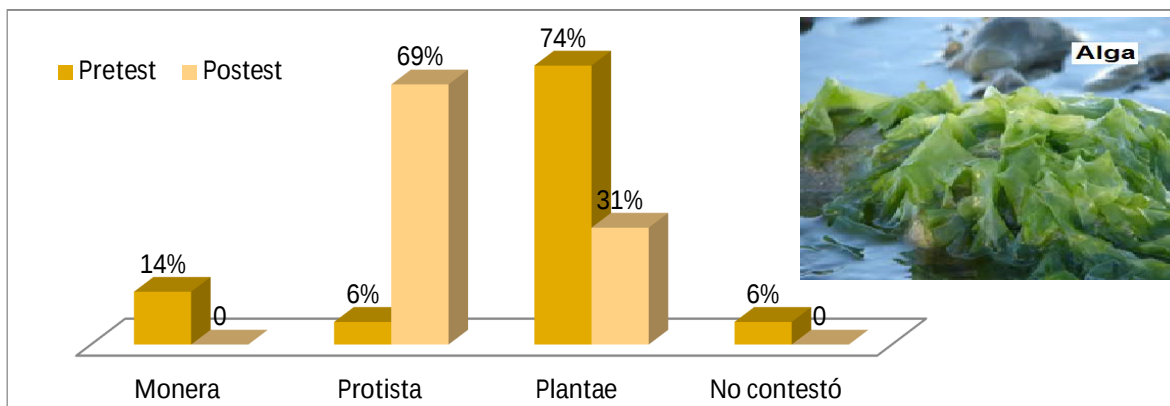
En cuanto a que tipo de célula tiene *A. Proteus*, en la Tabla 5, muestra que el 69% de los alumnos afirma que está constituida por célula eucariota y el 31% admiten que es procariota. Posterior a la intervención se observa que el 80% de los alumnos comprenden que *A. Proteus* es eucariota.

También se observa, que el 63% de los alumnos considera que *A. Proteus* es multicelular, el 37% que es unicelular y 3% no contesta. Posterior a la intervención se logra que el 83% de los alumnos comprendan que *A. Proteus* es unicelular.

Otra de los criterios es la pared celular, si presenta o no dicho organismo. Se observa que el 48% de los alumnos, considera que tiene pared celular, el 52% acepta que no presenta pared celular, cerca del 9% no contesta la selección. Después de los tres meses de la intervención, sólo dos alumnos comprendieron que no tiene pared celular.

El modo de nutrición que presenta *A. proteus*, se expone que el 60% de los alumnos cree que este organismo es autótrofo, el 23% no contesta y el 40% acierta que es heterótrofa. Posterior a las actividades realizadas, se logró que el 74% de los alumnos tuvieran una idea más clara de que *A. Proteus* es heterótrofo. Sin embargo, todavía el 26% de los alumnos no lo comprende.

La ilustración F que muestra las algas nos indica lo siguiente en la gráfica 8:



Gráfica 8. Porcentaje de los resultados de la ilustración F, del Instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenecen las *algas*?

El 74% de los alumnos considera que pertenecen al grupo Plantae. El 14% de los estudiantes lo considera dentro del grupo biológico monera, el 6% dentro del grupo protista y otro 6% no contestó. Con la intervención, la mayoría de los alumnos, es decir el 69% reflexiona y admite que las algas están clasificadas dentro del grupo protista y el 31% no le queda claro.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	23	14
	Eucarionte	77	86
Número de células	Unicelular	37	43
	Multicelular	63	57
Pared celular	Presente	63	97
	Ausente	37	1
Modo de nutrición	Autótrofa	74	91
	Heterótrofa	26	9

Tabla 6. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de las algas en el instrumento de diagnóstico.

La tabla 6, ofrece los resultados de los criterios de clasificación taxonómicos, tipo de célula que presentan las algas, el 23%, consideran que las algas tienen células procariontes. Con la intervención se logró que el 86% de los alumnos comprendiera que es eucariota.

Además se hace notar que el 37% de los alumnos considera que las algas son unicelulares, el 63% contesta que son multicelulares. Después de la intervención, este criterio no queda claro ya que casi la mitad de los alumnos la considera unicelular.

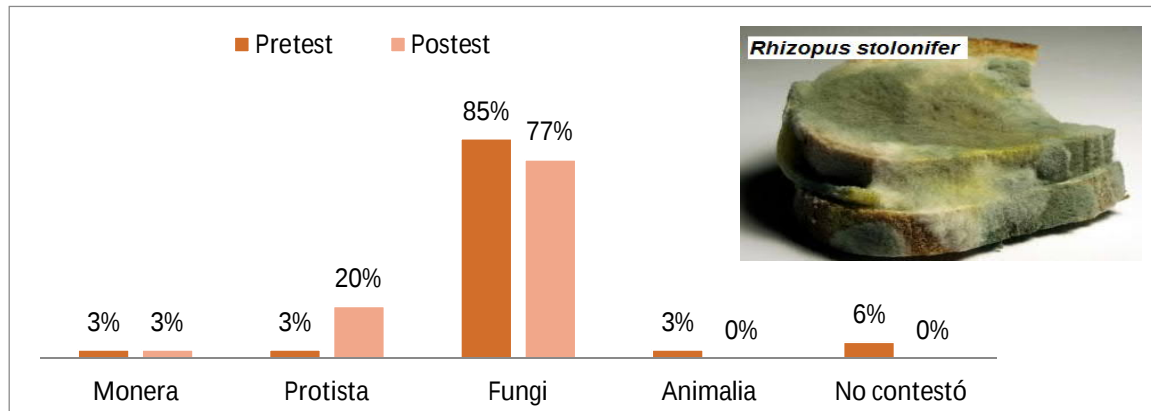
En cuanto a la presencia de pared celular en las algas, muestra que el 63% de los alumnos refiere que si presenta pared. El 11% refiere que no tiene pared celular y el 26% no contesta. Después de la intervención, se logra que el 97% de los alumnos considere que las algas tienen pared celular.

En cuanto al modo de nutrición que presentan las algas, el 74%, confirman que es autótrofa, tras ello, seis alumnos que equivale al 17% considera que es heterótrofa y el 9% no contesta. Con la intervención, se logró que el 91% de los alumnos la consideraran autótrofa

C) Organismos que pertenecen al grupo biológico Fungi

Las ilustraciones que pertenecen al grupo biológico Fungi son: B, *Rhizopus stolonifer*; H, Liqueenes; I, *Trametes versicolor*.

Rhizopus stolonifer es un hongo causante de las tan conocidas molestias por la producción de la fruta y el moho negro del pan. Es un organismo eucarionte, multicelular, que presenta pared celular y el modo de nutrición es heterótrofo que pertenece al grupo Fungi.



Gráfica 9. Porcentaje de los resultados obtenidos de la ilustración B, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *R. stolonifer*?

Al observar la gráfica 9, cerca del 85% de los estudiantes conocen que *R. stolonifer* pertenece al grupo Fungi. Sin embargo, en el pos-test no hubo ningún cambio.

Criterios de clasificación		Pre-test %	Pos-test %
Tipo de célula	Procarionte	46	26
	Eucarionte	54	74
Número de células	Unicelular	17	17
	Multicelular	83	83
Pared celular	Presente	46	74
	Ausente	54	26
Modo de nutrición	Autótrofa	54	31
	Heterótrofa	46	69

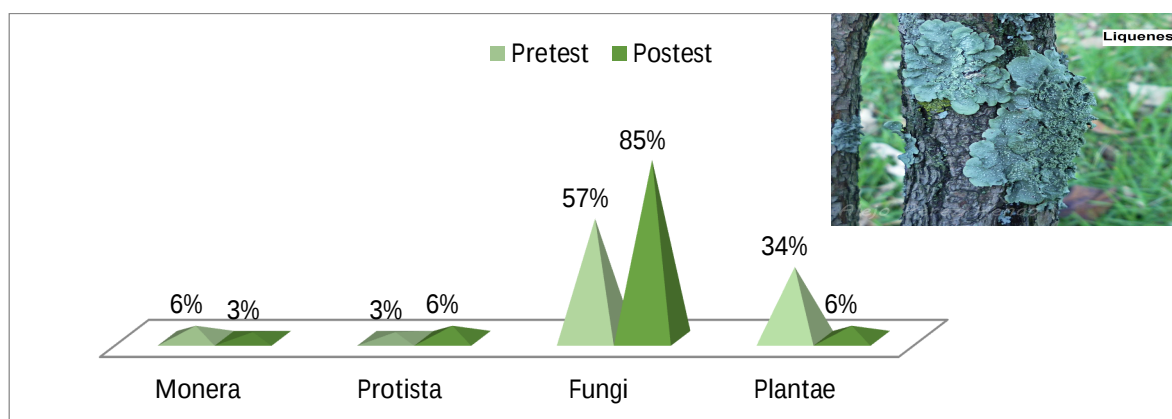
Tabla 7. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de *R. stolonifer* en el instrumento de diagnóstico

En función de los resultados obtenidos en cuanto a que tipo de célula pertenece *R. Stolonifer*, podemos ver en la tabla 7, que el 46% de los alumnos considera que este organismo tiene célula procariota. Con la intervención, sólo el 26%, continua afirmando que *R. Stolonifer* tiene célula procariota.

En cuanto al número de célula que tiene *R. stolonifer*, se observa que el 17% de los alumnos tienen la idea de que son unicelulares, con la intervención se logró que el 83% comprendieran que los hongos son multicelulares.

En cuanto a si *R. stolonifer* presenta o no pared celular, el 46% de los alumnos afirma que tiene pared celular. Con la intervención, el 74% de los alumnos comprendieron que si tiene pared celular. En cuanto al modo de nutrición de *R. stolonifer*, y a criterio de los alumnos, el 54% considera que es autótrofo, el 34% que es heterótrofo. Después de la intervención se muestra que el 69% de los alumnos comprende que el hongo *R. stolonifer* es heterótrofo.

La ilustración H, se integró a los líquenes y cerca del 57% de los alumnos en el



Gráfica 10. Porcentaje de los resultados de la ilustración H, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece líquenes?

pre-test saben que los líquenes se clasifican dentro del grupo Fungi, pero el 43% lo consideran en otro grupo, como se muestra en la gráfica 10. En el post-test, cerca del 85% de los alumnos distinguen y seleccionan correctamente que los líquenes se organizan dentro el grupo Fungí. Pero, aún el 15% lo considera dentro de los grupos Monera, Protista y Plantae.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	54	14
	Eucarionte	46	86
Número de células	Unicelular	34	14
	Multicelular	66	86
Pared celular	Presente	23	89
	Ausente	77	11
Modo de nutrición	Autótrofa	31	9
	Heterótrofa	54	91

Tabla 8. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de los líquenes en el instrumento de diagnóstico.

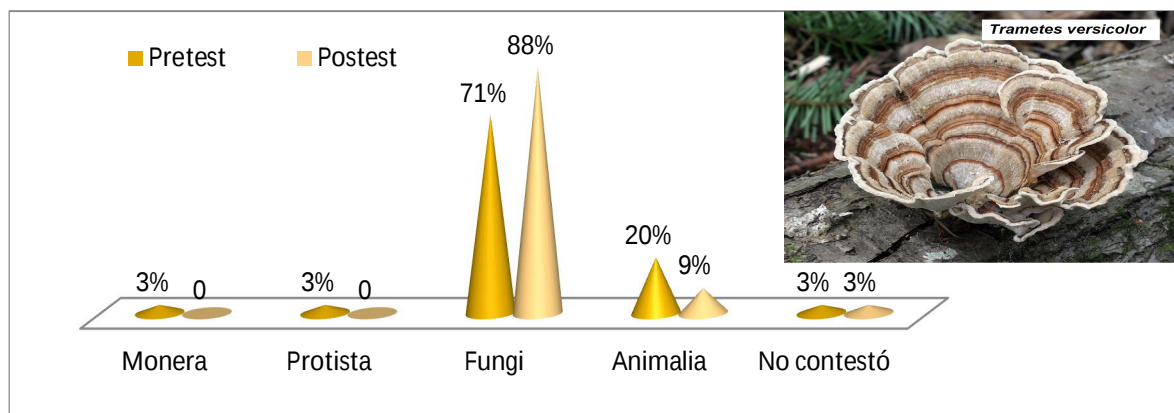
En cuanto a sus características, en la tabla 8, el 54% de los alumnos selecciona que los líquenes están constituidos por célula procariota y el 46% eucariota. Después de la intervención, el 86% de los estudiantes afirma que los líquenes están conformados por la célula eucariota.

Asimismo, en cuanto al número de células, se observa que el 65% de los alumnos contesta correctamente que es multicelular. Mientras que el 34%, cree que es unicelular. Al aplicar las actividades más del 80% le atribuye que es multicelular y sólo el 20% alumnos no adjudican esta característica.

En cuanto a la pared celular, la tabla 8 refleja que el 23% de los alumnos cree que presenta pared celular y el 77% menciona que no presenta, con la secuencia aplicada, el 89% aseguran que tiene pared celular los líquenes y el 11% afirma que no presenta.

El 31% de los estudiantes considera que los líquenes son autótrofos y el 54% es heterótrofo. Después de la intervención estos valores aumentan ya que el 91% contesta que es heterótrofo, y el 9% persiste que es autótrofo.

En la ilustración I, *Trametes versicolor* también llamado “cola de pavo” debido a su parecido con los colores en la cola del pavo salvaje, en la gráfica 11 se plasman



Gráfica 11. Porcentaje de los resultados de la ilustración I, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *T. versicolor*.

los resultados obtenidos, es un hongo que por su aspecto el 71% de los alumnos infiere que pertenece al grupo Fungi. Sin embargo, el 29% menciona que pertenece a otro grupo biológico. Posterior a la aplicación de la secuencia didáctica, sólo seis alumnos, es decir el 17% lograron modificar su percepción y el 12% no les queda claro.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	23	20
	Eucarionte	51	80
Número de células	Unicelular	17	6
	Multicelular	83	94
Pared celular	Presente	66	80
	Ausente	34	20
Modo de nutrición	Autótrofa	60	26
	Heterótrofa	40	74

Tabla 9. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de *T. versicolor* en el instrumento de diagnóstico.

En cuanto a los criterios de clasificación taxonómicos, sí *T. versicolor* es procarionte y eucarionte, el resultado se muestra en la tabla 9 y son los siguientes: el 23% de los alumnos denota que este hongo es procarionte, el 51% es eucarionte y el 26% desconoce. Con la intervención se logra que de los 35 alumnos, el 80% expresen y aseguran que es eucariota. Sin embargo, el 20% restante no cambia su concepción.

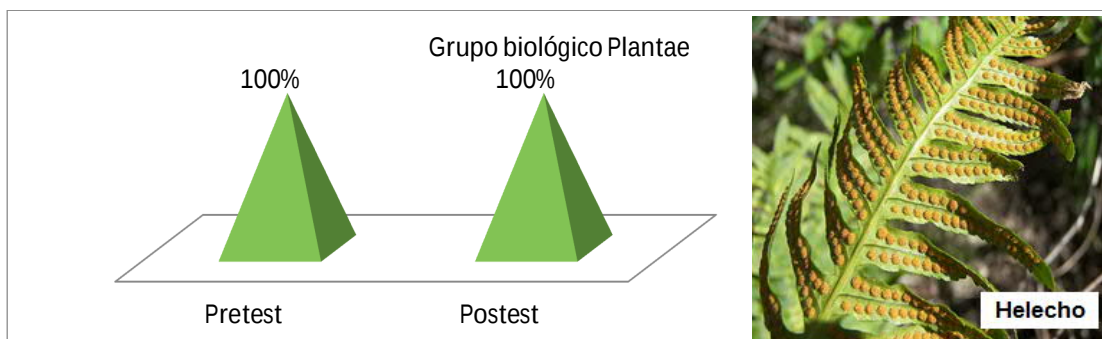
La mayoría de los alumnos sabe que el hongo *T. versicolor* es multicelular, como se puede ver en la tabla 9. Sin embargo, dos alumnos no logran comprender y consideran que es unicelular.

Para la característica de la presencia o ausencia de la pared celular en la tabla 10 se muestra que el 66% subrayó que si presentan pared celular *T. versicolor*, este porcentaje aumenta a 80% con la intervención.

En cuanto al modo de nutrición de *T. versicolor*, es que el 60% de los 35 alumnos considera que es autótrofa. Con las actividades presentadas, el 74% concluye que es heterótrofo. Sin embargo el 26% no logra comprenderlo.

D) Organismos que pertenecen al grupo biológico Plantae

En este grupo se ubican las ilustraciones C, helecho; J, eucalipto y L, *Lacandonia schismatica*.



Gráfica 12. Porcentaje de los resultados de la ilustración C, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece el helecho?

En cuanto al helecho, como se muestra en la gráfica 12, el 100% de los estudiantes sabe que está clasificado dentro del grupo biológico Plantae, tanto antes y después de la intervención.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	17	11
	Eucarionte	83	89
Número de Células	Unicelular	6	0
	Multicelular	94	100
Pared celular	Presente	6	91
	Ausente	94	9
Modo de Nutrición	Autótrofa	86	97
	Heterótrofa	14	3

Tabla 10. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de los helechos en el instrumento de diagnóstico.

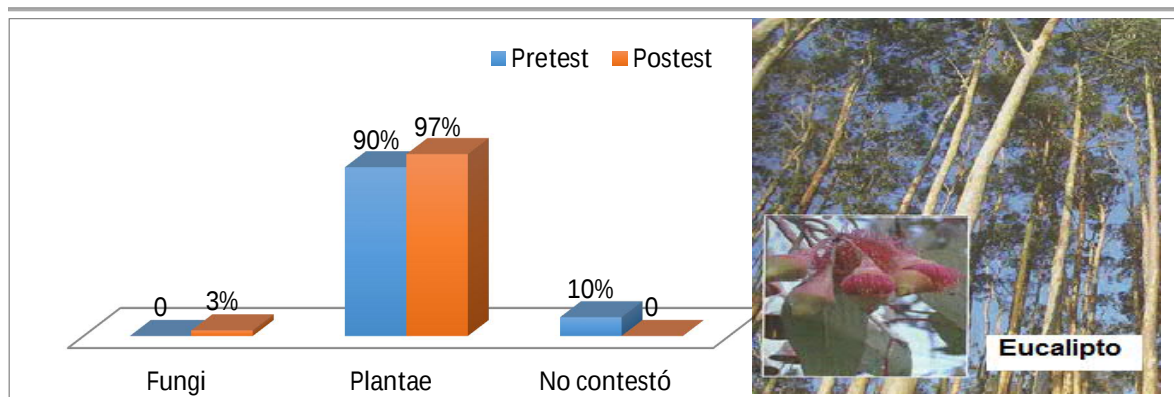
Sin embargo, en la tabla 10, se observa que el 17% de los alumnos evidencian que el helecho presenta célula procariota y en el post-test el 11%.

En cuanto al número de células que presenta el helecho, se muestra que el 6% considera que el helecho es unicelular.

Con la intervención todos los alumnos comprendieron que es multicelular.

Para el criterio de clasificación ausencia y presencia de pared celular se puede observar que el 94% considera que el helecho no tiene pared celular y solo el 6% afirma que si tiene. Posterior a la intervención se logra que el 91% de los alumnos comprendiera que las plantas presentan pared celular.

Por otro lado, el 86% de los alumnos considera que el helecho es autótrofo, pero el 14% de los alumnos considera que el helecho es heterótrofo. Después de la intervención sólo un alumno se queda con la idea de que es heterótro.



Gráfica 13. Porcentaje de los resultados de la ilustración J, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece el eucalipto?

Otro ejemplo del grupo biológico Plantae es el eucalipto, a pesar de que lo vemos frecuentemente por las calles, cerca de nuestro hogar, el 10% de los alumnos desconoce a qué grupo biológico pertenece, como se puede ver en la gráfica 13.

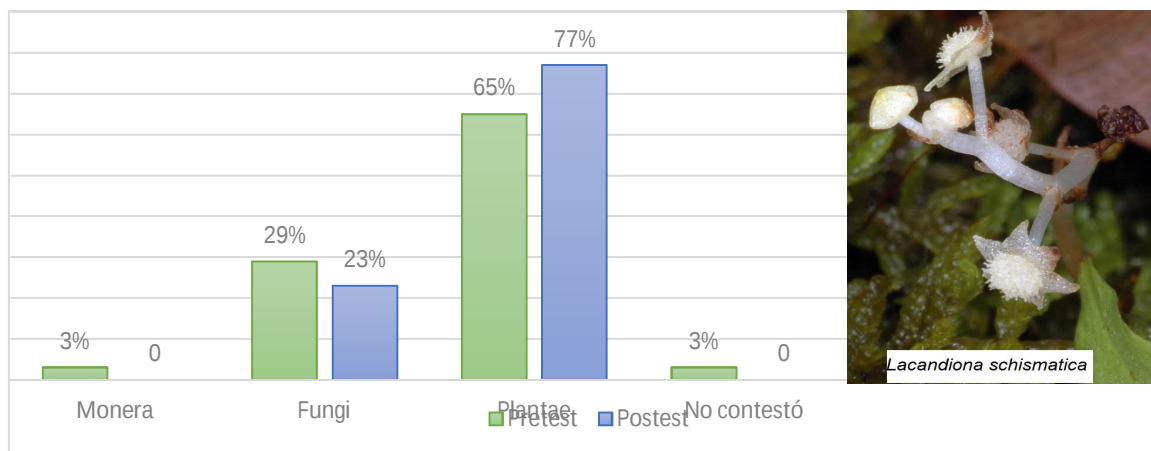
Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	23	9
	Eucarionte	77	91
Número de células	Unicelular	11	6
	Multicelular	89	94
Pared celular	Presente	77	89
	Ausente	23	11
Modo de nutrición	Autótrofa	40	97
	Heterótrofa	60	3

Tabla 11. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos del *eucalipto* en el instrumento de diagnóstico.

Con la intervención se logra que el 97% de los alumnos reconocieran que el eucalipto se clasifica dentro del grupo Plantae, sólo un alumno 3%, no logra este reconocimiento. En cuanto a la característica que presenta el eucalipto en la tabla 11, el 23% considera que tiene célula procariota y el 77% eucariota. Con la intervención de las actividades, se logra que el 91% del total del grupo contesten adecuadamente. Sin embargo, el 9% de los alumnos no logran comprender que el eucalipto no puede tener célula procariota. El 11% de los alumnos considera que la planta eucalipto es unicelular y el 90 % que multicelular. Después de la intervención, el 6% es decir dos alumnos aún continúan mencionando que es unicelular.

En cuanto a la presencia y ausencia de pared celular del eucalipto, en la tabla 12, el 77%, es decir el 27 de los alumnos, sabe y considera que tiene pared celular. Posterior a la intervención sólo cuatro alumnos es decir el 11% considera que no tiene pared celular.

Así mismo en la tabla 11 se evidencia que el 60% de los alumnos, selecciona que el eucalipto es autótrofo y el 40% indica que es heterótrofa. Después de la intervención el 97% comprende que es autótrofo mientras que el 3% es decir un alumno no logra comprenderlo.



Gráfica 14. Porcentaje de los resultados de la ilustración L, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *L. schismatica*?

El tercer ejemplo del grupo biológico Plantae se ve en la gráfica 14, ahí se plasma que el 3% de los alumnos cree que *L. schismatica* pertenece al grupo monera, el 29% al grupo fungi, el 65% al grupo Plantae y el 3% no contesta. Con la intervención el porcentaje aumento a 77% de los alumnos comprende que pertenece al grupo Plantae.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	23	17
	Eucarionte	77	83
Número de células	Unicelular	14	6
	Multicelular	86	94
Pared celular	Presente	66	94
	Ausente	34	6
Modo de nutrición	Autótrofa	43	63
	Heterótrofa	57	37

Tabla 12. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de *L. schismatica* en el instrumento de diagnóstico.

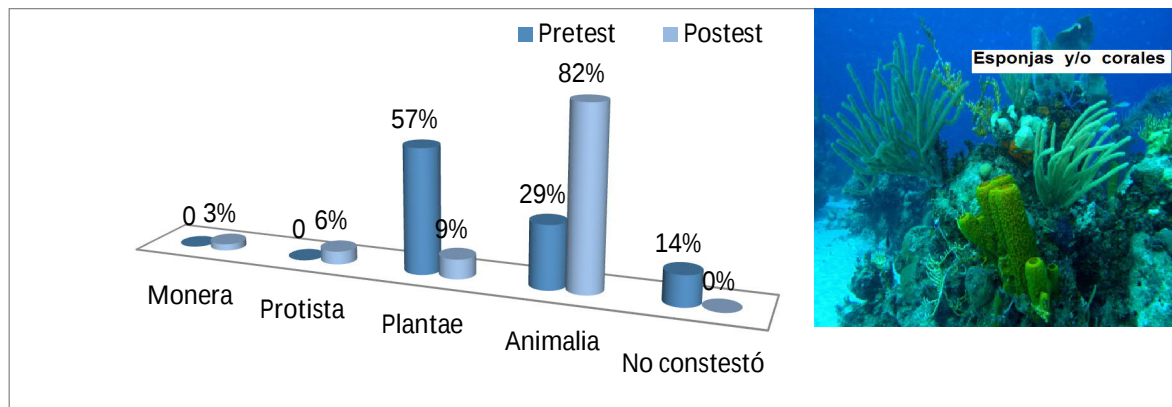
La tabla 12, muestra que el 77% de los alumnos subrayaron que *L. schismatica* presenta una célula eucariota, mientras el 23% cree que tiene célula procariota. Después de la intervención sólo el 17% de los alumnos aún considera a *L. schismatica* que tiene célula procariota.

El 86% de los alumnos lo considera que es multicelular, con la intervención este porcentaje aumenta a 96%. Como se puede observar el 66% de los estudiantes sabe y confirma que *L. schismatica* presenta pared celular; posterior a la intervención, sólo el 6% considera que no tiene pared celular.

Además, el 57% de los alumnos considera que *L. schismatica* es heterótrofa. Después de la intervención se logra que el 63% la considere autótrofa.

E) Organismos que pertenecen al grupo biológico Animalia

Las ilustraciones que pertenecen al grupo biológico Animalia son: E, esponjas y/o corales; G, *Mantis religiosa*; M, *Daphnia sp.*



Gráfica 15.- Porcentaje de los resultados de la ilustración E, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece las *esponjas y/o corales*?

En la gráfica 15, se hace notar que el 57%, es decir 20 alumnos de los 35, reconocieron que las esponjas se encuentran clasificadas dentro del grupo Plantae, el 29%, 10 alumnos en el grupo Animalia y el 14%, cinco alumnos no contestaron. Con la participación se logró que el 82% de los alumnos entendieran que las esponjas y/o corales están clasificados dentro del grupo Animalia. Sin embargo, el 18% de los alumnos no lo percibe.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	31	6
	Eucarionte	68	94
Número de células	Unicelular	18	18
	Multicelular	82	82
Pared celular	Presente	89	26
	Ausente	11	74
Modo de nutrición	Autótrofa	86	14
	Heterótrofa	14	86

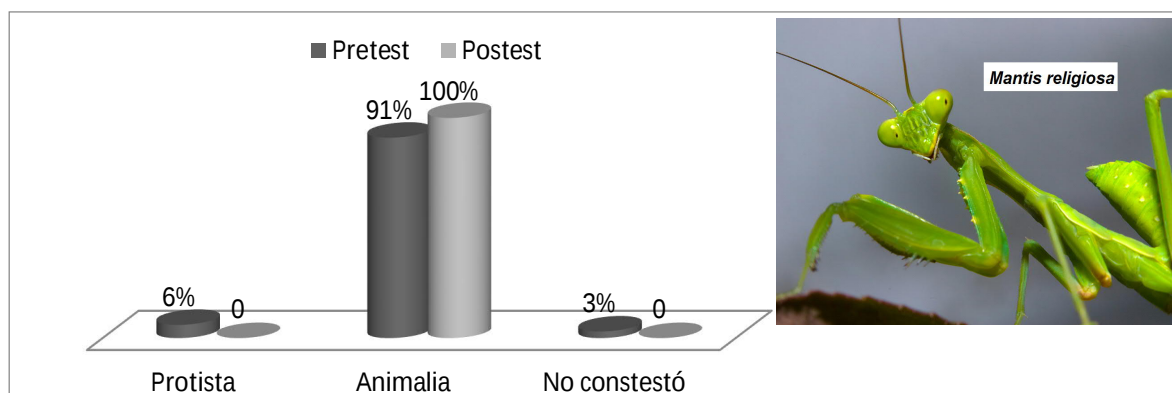
Tabla 13. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de las esponjas y/o corales en el instrumento de diagnóstico.

En la tabla 13, puede evidenciarse que el 68% de los alumnos reconoce que las esponjas están constituidas por célula eucariota y 31% subraya que las esponjas/corales tienen célula procarionte. Con la intervención se logra que el 94% de los alumnos comprendan que las esponjas/corales presentan células eucariotas.

El 82% de los estudiantes evidencian que las esponjas y/o corales son multicelulares. Después de las actividades realizadas, no tuvieron ningún cambio en sus respuestas.

El 89% de los alumnos evidencian que las esponjas/corales presentan pared celular. Después de la participación, se alcanzó que un 74% de los alumnos comprendiera que las esponjas y/o corales no presentan pared celular.

Como se puede observar en la tabla 13, el 86% asegura que las esponjas y corales tiene una nutrición autótrofa, mientras el 14%, subrayó que es heterótrofo. Posterior a la intervención el 86% de los estudiantes logran comprender que las esponjas/corales son heterótrofos.



Gráfica 16.- Porcentaje de los resultados de la ilustración G, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *M. religiosa*.

Aunque es evidente que *M. religiosa* es un insecto que se clasifica dentro del grupo Animalia. En la gráfica 16, se muestra que dos alumnos, que equivalen a 6% contestaron que pertenece al grupo protista y un alumno no contestó. Con la intervención se logra que el 100% comprendiera que *M. religiosa* esta clasificado dentro del grupo biológico Animalia.

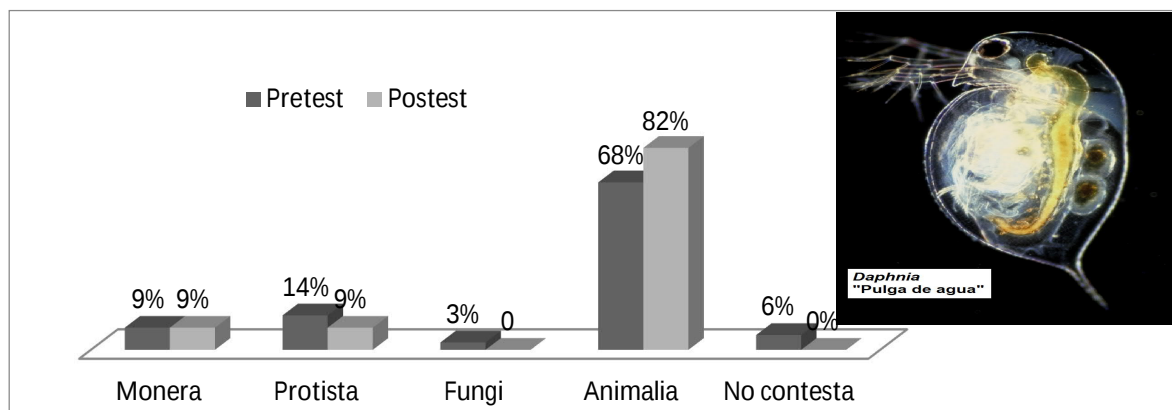
Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	31	11
	Eucarionte	43	89
Número de células	Unicelular	9	3
	Multicelular	91	97
Pared celular	Presente	66	29
	Ausente	6	71
Modo de nutrición	Autótrofa	20	6
	Heterótrofa	80	94

Tabla 14. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación del organismo *M. religiosa*, en el instrumento de diagnóstico.

En la tabla 14, se evidencia que el 31% de los alumnos marca en el instrumento de diagnóstico que *M. religiosa* es un organismo que presenta célula procariota, mientras que el 43% refiere que es eucariota y el 26% no contesta. Con la participación realizada con los alumnos, se logra que el 89% de los alumnos perciban que el insecto *M. religiosa* está constituido por célula eucariota. Sin embargo, un 11%, no lo perciben.

El 9% del total de los estudiantes, es decir tres alumnos creen que *M. religiosa* es unicelular. De estos alumnos solo 1, 3% después de la intervención continua afirmando que este organismo es unicelular y el 97% de los alumnos considera que es multicelular.

El 66% de los alumnos considera que *M. religiosa* tiene pared celular, el 28% no contesta y el 6% sabe que no presentan. Después de la intervención, 25 alumnos, es decir el 71% deducen que este organismo no puede presentar pared celular. En cuanto al criterio modo de nutrición que presenta *M. religiosa*, en el pre-test se puede percibir que el 20% consideran a este organismos como autótrofo. Con la intervención el 94% de los alumnos sabe que *M. religiosa* es heterótrofo.



Gráfica 17. Porcentaje de los resultados de la ilustración M, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece *Daphnia* sp. "pulga de agua"?

Como se puede apreciar en la gráfica 17, en el pre-test, cerca del 32 % considera que *Daphnia*, pertenece al grupo biológico Monera, Protista o Fungi o simplemente no contesta. Sin embargo, el 68% tiene conocimiento de que la "pulga de agua" pertenece al grupo biológico Animalia. Con la intervención, se logra que el 82% de los 35 alumnos comprendan que *Daphnia* sp. está clasificada dentro del grupo Animalia. Sin embargo seis alumnos que equivalen al 18% no llegan a comprenderlo.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	37	20
	Eucarionte	46	80
Número de células	Unicelular	71	17
	Multicelular	29	63
Pared celular	Presente	54	43
	Ausente	26	57
Modo de nutrición	Autótrofa	20	9
	Heterótrofa	71	91

Tabla 15. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómico de *Daphnia* sp. "pulga de agua" en el instrumento de diagnóstico.

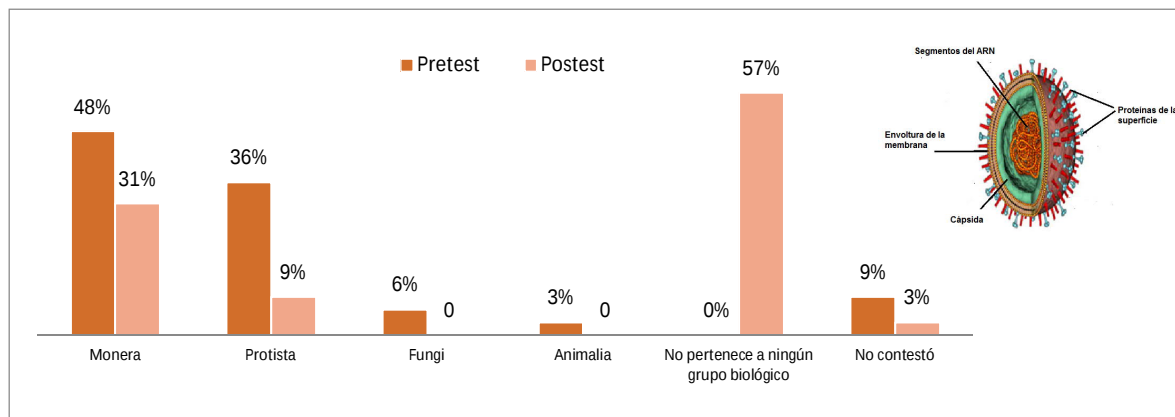
En la tabla 15, se muestran los criterios de clasificación taxonómicos de *Daphnia* sp., el 37% de los alumnos considera que está constituida por célula procariota y el 17% no contestó. Después de las clases, cerca del 80% de los alumnos sabe y considera que *Daphnia* sp. "pulga de agua" está constituida por célula eucariota.

Como es indicado por los alumnos, en la tabla 15, el 71% considera que *Daphnia sp.* es un organismo unicelular y el 29% menciona que es multicelular. Con la intervención esta cifra se modifica, logrando que el 63% de los alumnos comprenda que es multicelular.

En cuanto a la presencia de la pared celular, el 26% asegura que no tiene y el 54% que presenta pared celular, el 20% no contesta. Con la intervención el 57% determina que no tiene pared celular.

Además se muestra que en la tabla 15, el 20% de los alumnos asegura que *Daphnia sp.* presenta una nutrición autótrofa, el 71% que es heterótrofo y el 9% no contesta. Posterior a la intervención, el 91 % de los alumnos le queda claro que *Daphnia sp.* es heterótrofo.

F) Organismo que no pertenece a ningún grupo biológico



Gráfica 18. Porcentaje de los resultados de la ilustración K, del instrumento de diagnóstico con respecto: ¿A qué grupo biológico pertenece el Virus?

Es interesante observar que en la ilustración K, el virus lo consideran dentro de cualquier reino, menos del reino Plantae, lo anterior se muestra en la gráfica 18, el 48% de los alumnos lo considera que está dentro del grupo monera, el 36% en el

grupo protista, el 6% en el grupo Fungi, el 3% en el grupo Animalia y el 9% no contestó. Después de la intervención, el 57% de los alumnos comprende que el virus no se encuentra clasificado dentro de los grandes grupos. Sin embargo, el 31% cree que se clasifica en el grupo monera, el 9 % al grupo protista y el 3 % no contesta.

Criterios de clasificación		Pre-test	Pos-test
Tipo de célula	Procarionte	57	89
	Eucarionte	43	11
Número de células	Unicelular	58	54
	Multicelular	42	46
Pared celular	Presente	77	80
	Ausente	23	20
Modo de nutrición	Autótrofa	77	31
	Heterótrofa	23	69

Tabla 16. Porcentaje obtenido en los criterios de clasificación taxonómicos de los virus en el instrumento de diagnóstico.

En la tabla 16, se muestra que el 57% de los alumnos considera a los virus que son procariontes y el 43% que son eucariontes. Con la intervención, el 89 % de los alumnos lo considera procarionte.

En la tabla 16, también se observa que el 58% de los alumnos considera que los virus son unicelulares, el 28% que son multicelulares. Después de la intervención no hay cambio en la percepción del número de célula.

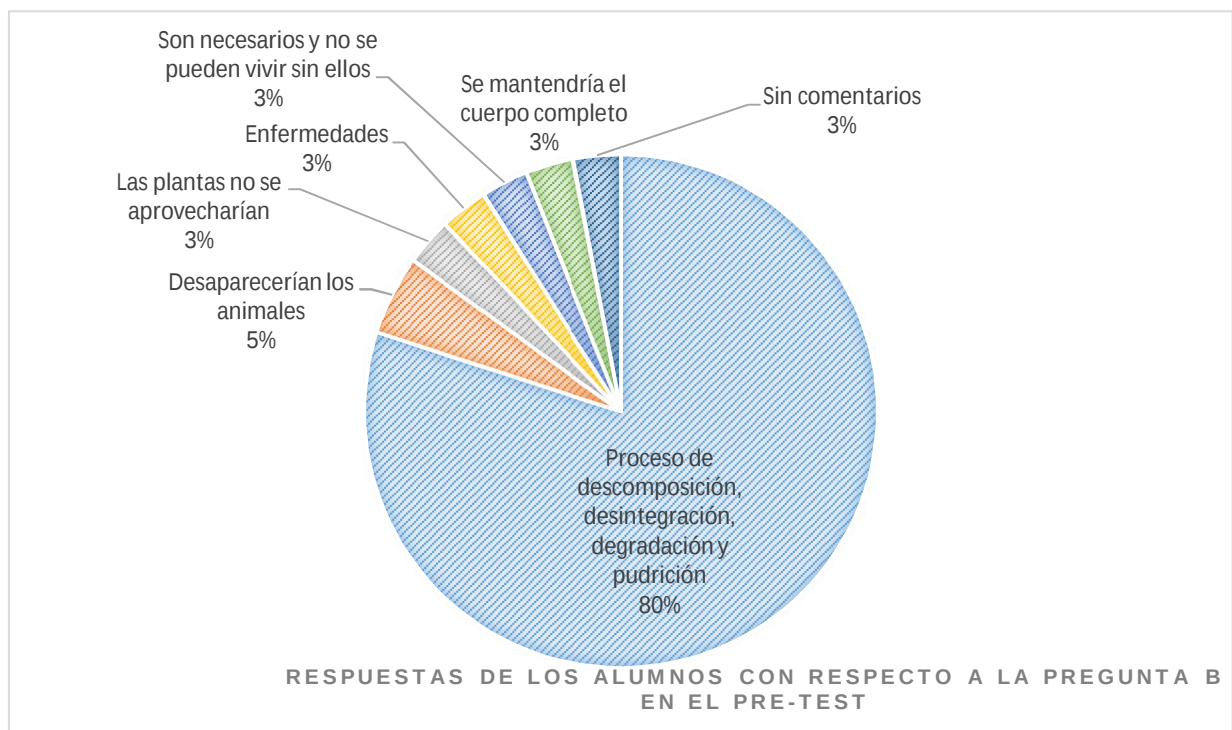
En cuanto a la pared celular, la tabla muestra que el 77% de los alumnos afirma que los virus presentan pared celular, el 23% que no presenta, con la intervención el 80% de los alumnos considera que los virus tiene pared celular.

En cuanto al modo de nutrición del virus, el 77% de los estudiantes consideran que son autótrofos y el 23% que son heterótrofos. Posterior a la intervención, el 69% de los alumnos considera que es heterótrofo y el 31% que es autótrofo.

Pregunta B ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias y los hongos?

Las respuestas se presentan de igual manera en una tablas y gráficas. La pregunta B se realiza con la finalidad de saber que importancia le dan los alumnos a dichos organismos. Las respuestas de cada alumno se observan en la tabla 17. La mayoría de los alumnos considera que son descomponedores y desintegradores.

De acuerdo a su respuesta se categorizaron y se muestran en la gráfica 16. Se detecta lo siguiente: cerca del 80% de los alumnos tienen conocimiento de que las bacterias y los hongos realizan un proceso de descomposición y desintegración. Como se puede observar conocen, pero, no refieren qué consecuencias puede tener este proceso. El resto del grupo que es el 20%, menciona algunas ideas pero no explica el porqué.



Gráfica 19. Porcentaje obtenido por los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico (pre-test).

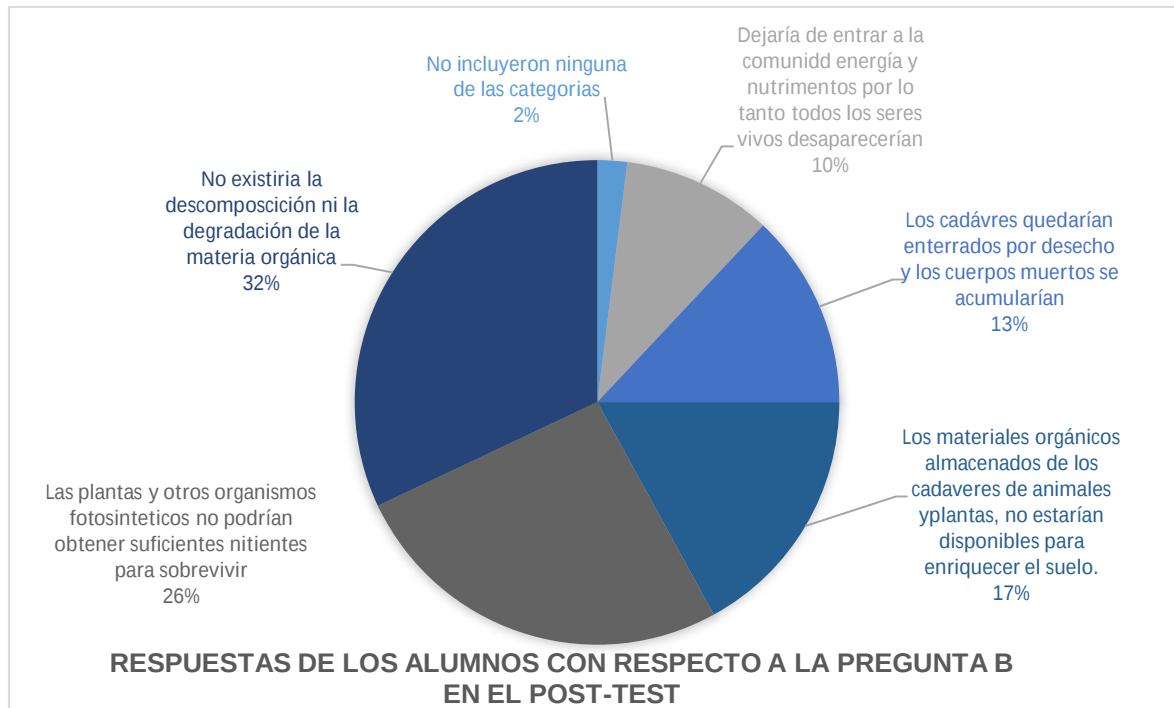
Clave única del alumno	Respuestas
CU 1	Si no existieran las bacterias ni los hongos no existiera la descomposición pues es lo que descompone la materia orgánica son las bacterias y los hongos
CU 2	Pues no podrían comer los desechos de los animales muertos ya que con ellos se logran descomponerse
CU 3	El cuerpo en descomposición seguiría durante largos años allí y no se desintegraría, aparte de que necesitamos de ellos para formar un ciclo de vida
CU 4	Tal vez no existiría el proceso de la descomposición
CU 5	El cuerpo quedaría sin ser tocado por esos elementos y quedaría completo estaría el cuerpo completo
CU 6	De no existir el cuerpo no se desintegraría con tanta facilidad, lo que hacen las bacterias y hongos es comerse el cuerpo que ya está muerto lo va descomponiendo
CU 7	Habría muchas enfermedades (aún más de las que hay), ya que tanto las bacterias como los hongos son descomponedores que ayudan la reincorporación de nutrientes al suelo y a desaparecer desechos orgánicos casi por completo (pueden ser animales muertos, frutas, etc.).
CU 8	Los animales muertos no desaparecerían
CU 9	No existiría la descomposición de los cuerpos y por lo mismo o se podrían descomponer y apestaría horrible, pues sólo se quedaría el cadáver.
CU 10	Si no existiera la descomposición del animal no se haría bien.
CU 11	Si no existieran sería muy complicado que haya vida ya que gracias a ellas se pueden llevar a cabo procesos de descomposición
CU 12	Los seres que llegan a morir no se descompondrían, no habría defensas ni muchas enfermedades. Los alimentos durarían mucho más tiempo por lo que no existiría los conservadores artificiales.
CU 13	No desintegraría el cadáver y al momento de descomponerse afectaría al ambiente.
CU 14	Los cadáveres quedarían hasta ser desechos por la lluvia y ser arrastrados
CU 15	No existiría la descomposición orgánica ya que el proceso es llevado a cabo por varias bacterias y microorganismos diferentes.
CU 16	El cuerpo no se descompondría y las plantas o la tierra no podrían aprovechar las proteínas y los nutrientes del ser muerto y el proceso de descomposición no podría llevarse a cabo.
CU 17	Yo creo que la descomposición ocurriría más lentamente, sin embargo las bacterias producen la enfermedad de la cual el animal podría morir. La descomposición del cuerpo del animal de la foto anterior creo que se debe en gran parte gracias a los hongos y bacterias. Sin duda debe haber gran cantidad de bacterias en el lugar.
CU 18	La vida no sería posible, las bacterias y los hongos son parte de " la esfera de la vida" son necesarios y no se puede vivir sin ellos.
CU 19	Habría demasiadas enfermedades ya que las bacterias y los hongos se alimentan de los recursos en descomposición y por ende hay menos enfermedades.
CU 20	El proceso de descomposición sería distinto, no podría descomponerse la materia y así no podría o tardaría en regresar al medio ambiente.
CU 21	Si no existieran los hongos y bacterias no se descompondría tan fácilmente como lo hace ahí en la foto. En esto entra de mayor forma las bacterias que descomponen el tejido del animal.
CU 22	Sin comentarios
CU 23	Representan una gran importancia pues las bacterias y los hongos forman parte de una cadena alimenticia y son los descomponedores de carne poco funcional.
CU 24	Si no existieran los cuerpos de los animales muertos no desaparecerían, porque las bacterias son las que la hacen pudrir poco a poco y los hongos son las que se van comiendo los desechos y al mismo tiempo lo ocultan.
CU 25	Le tomaría más tiempo en descomponerse los cuerpos que están en descomposición y afectaría en los actos biológicos de la tierra porque no se aprovecharían sus componentes.
CU 26	El cuerpo muerto no se descompondría se quedaría igual que en el momento que murió.
CU 27	Los cuerpos muertos o los restos de animales o vegetales no se degradarían ya que ese es el trabajo que desarrollan tanto las bacterias como los hongos, para fertilizar la tierra.
CU 28	El cuerpo no acabaría así después de morir, no sé desintegraría.
CU 29	Si no existieran los hongos muchas personas que se alimentan de ellos carecerían de alimento, muchas plantas medicinales no existirían. Cuando se descomponen los animales, no le saldrían hongos o habitarían bacterias que nos ayudarían a saber si están en buen estado y por lo tanto, nos enfermaríamos más fácilmente. También hay bacterias que son buenas y si no existieran, no ayudarían o sería posible la vía de varias enfermedades o la detención de éstas.
CU 30	Si no existieran los hongos y bacterias no sabríamos cuando una comida o animal ya está en estado de descomposición. Entonces por eso es importante que existan.
CU 31	No habría descomposición de por lo tanto los restos orgánicos se acumularían y expandirían gases nocivos a la salud.
CU 32	Los seres vivos muertos y sus desechos orgánicos no se descompondrían provocando enfermedades o infecciones en los seres vivos.
CU 33	Yo creo que sin las bacterias y hongos los animales muertos pues se quedarían ahí muchos años o sea que no desaparecerían porque estos ayudan a este proceso.
CU 34	No habría descomposición de los cuerpos porque ellos se alimentan de esas células, ya muerta, el ciclo de la vida se vería afectado y el ambiente se contaminaría más rápidamente.
CU 35	El cuerpo del animal se quedaría intacto porque tanto las bacterias como los hongos se encargan de descomponer todo.

Tabla 17. Respuestas de los alumnos acerca de las preguntas B del instrumento de diagnóstico (pre-test) ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias ni los hongos? Argumenta tu respuesta.

Calve única del alumno	Respuestas
CU 1	No existiría la descomposición de organismos y no podría utilizarlo el suelo, aparte de que estaríamos rodeados de cadáveres.
CU 2	No se podría realizar la descomposición de los animales y no lo aprovecharía la tierra para las plantas.
CU 3	No podría descomponerse el cuerpo por que los hongos y bacterias se encargan de la descomposición, no habría alimento para las plantas y nos moriríamos.
CU 4	Se propagan las bacterias, el aire estaría contaminado con amoníaco y se apilarían los cadáveres; ya que los cadáveres en descomposición producen amoníaco entre otros gases y se producirían mayormente las bacterias.
CU 5	Pues yo creo que sin estos seres estaríamos llenos de cadáveres, por así decirlo porque estos seres son los que ayudan a que se descompongan la materia orgánica muertos y así obtienen su alimento. Pero además nutre la tierra y la tierra a las plantas.
CU 6	Si no existiesen los cadáveres, desechos de la corteza de árboles y otro tipo de desechos no se descompondría lo cual llevaría consigo una gran fuente de infección a nivel mundial.
CU 7	Si no existiera su descomposición, se acumularían los organismos muertos. No habría materia orgánica para las plantas, dejaría de existir las planta, y si no existen las plantas todos los seres vivos se morirían
CU 8	Son muy importantes ya que gracias a ellos se dan los procesos de descomposición que ayuda a que los organismos muertos se desechen mucho más rápido. Se reutilicen, tengan las plantas nutrientes y nosotros alimento.
CU 9	El cuerpo se quedaría ahí completo pues no habría algo que la descompusiera o se alimentara de este y se acumularían los cadáveres.
CU 10	La descomposición sería imposible, habría muchos cadáveres, nos e aprovecharían por que los elementos de los animales muertos serían difícilmente absorbidos por plantas.
CU 11	No habría un proceso de descomposición de material orgánico, el animal quedaría ahí botado, los huesos y piel no serían integrados a la tierra ni aprovechados por las plantas, otros animales ni por nosotros.
CU 12	No se llevaría a cabo la descomposición de los organismos puesto que las bacterias y hongos contribuyan a la descomposición de materia orgánica y no serviría para la tierra ni para los vegetales.
CU 13	Los hongos y bacterias ayudan en gran parte a la descomposición del organismo. Si no existieran el proceso de descomposición se acumularían los cadáveres y afectaría a nosotros.
CU 14	Los cuerpos de animales, plantas, etc., sin vida, no regresarían al ciclo y no se reintegrarían al medio ambiente.
CU 15	Las bacterias y los hongos ayudan a la descomposición de un cuerpo que ya no tiene vida pues acaba y/o se degrada con mayor facilidad al elemento, pues estos organismos se alimentan de las células vivas.
CU 16	Si no existieran no se podrían desechar los desechos de los organismos y seres vivos por lo cual los cuerpos o desechos estarían por todos lados. No podríamos vivir sin ellos porque son de gran importancia en cuanto a mantener limpio el planeta.
CU 17	No se podría descomponer su organismo y los demás seres vivos que dependen de sus restos no podrían aprovecharlos.
CU 18	Se acumularían los cadáveres, no habría alimento para las plantas.
CU 19	Pues no sabríamos cuando algo está echado a perder entonces nos enfermaríamos más rápido.
CU 20	No habría descomposición de la materia orgánica esto como consecuencia traería enfermedades y la acumulación de restos orgánicos.
CU 21	El cadáver no desaparecería porque las bacterias ayudan a eso porque son importantes, no desaparecerían los huesos pero la carne y eso sí.
CU 22	No podrían descomponerse los cuerpos muertos porque no hay quien se coma sus propiedades. El ambiente se acumularía de estos cuerpos y habría mucha contaminación por todos lados.
CU 23	No existiría la descomposición ni la regeneración de tejidos por lo tanto el cuerpo no podría descomponerse y quedarían más conservados.
CU 24	No tendríamos el proceso de descomposición los cadáveres se acumularían y provocarían enfermedades.
CU 25	Si no existiera los hongos o bacterias, no habría descomposición y los organismos sólo cuando mueren se quedarían allí ocupando espacio, no se podrán enterrar.
CU 26	Viendo el ejemplo de esta ilustración, sin las bacterias y hongos no habría descomposición, todo se quedaría putrefacto y el mundo sería un lugar sumamente antihigiénico.
CU 27	El cadáver no tendría descomposición y por lo tanto los nutrientes que tiene la tierra no los podrían tomar del cadáver y el ciclo se interrumpiría y la vida no podría cumplir el curso de esta.
CU 28	No se podría degradarse y por lo tanto se acumularía, los vegetales no tendrían que comer y los animales menos, por lo que nos moriríamos.
CU 29	Las plantas no tendrían que comer, porque no habría materia orgánica para la tierra.
CU 30	No habría un orden, NO existiría la descomposición y eso sería malo, ya que los cadáveres nunca se desintegrarían y acumularía.
CU 31	Habría muchas enfermedades, pues la materia muerta de otros reinos tardarían mucho en ser absorbida
CU 32	NO habría descomposición, los animales y todo ser vivo se haga polvo depende de los hongos.
CU 33	Sin las bacterias ni hongos, los cuerpos muertos no se desintegrarían.
CU 34	Pienso que los organismos tardarían mucho tiempo en desintegrarse y se acumularían
CU 35	Se acumularía los cadáveres, la tierra no sería fértil y las plantas no tendrían que absorber y se morirán

Tabla 18. Respuestas de los alumnos acerca de la pregunta B del instrumento de diagnóstico (pos-test) ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias y los hongos? Argumenta tu respuesta.

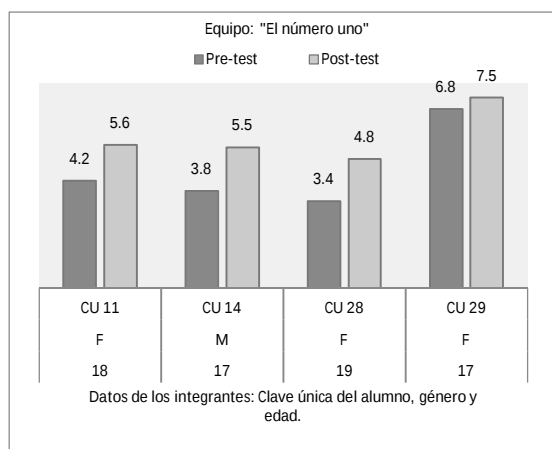
En la tabla 18, se pueden observar lo que contestó cada alumno sobre la pregunta B, una vez que se realizó la intervención.



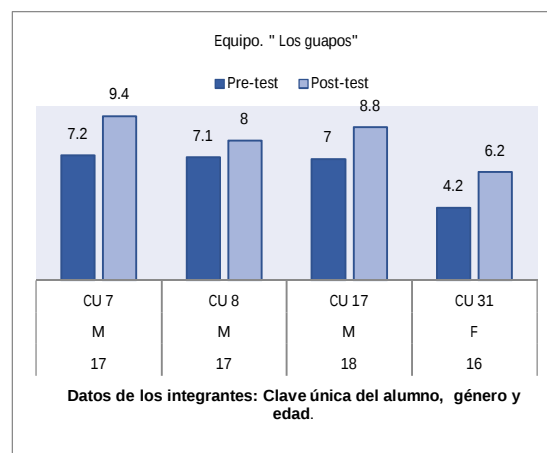
Gráfica 20. Porcentaje obtenido por los alumnos sobre la pregunta B del instrumento de diagnóstico en el post-test.

De lo anterior se delimitaron cinco categorías con la finalidad de detectar si hubo o no algún cambio. En la gráfica 20, se puede observar que de los 35 alumnos solo el 32%, comprendió que no existiría la descomposición que es llevada principalmente por las bacterias y la degradación que es realizada por los hongos. El 26% de los alumnos descubren que las plantas no podrían obtener suficientes nutrientes para sobrevivir. El 17%, expresa que gracias a la descomposición enriquecen y nutren el suelo y agua. Un 10% menciona que no habría un intercambio de energía y de nutrientes en los ecosistemas y por lo tanto, se extinguiría el planeta.

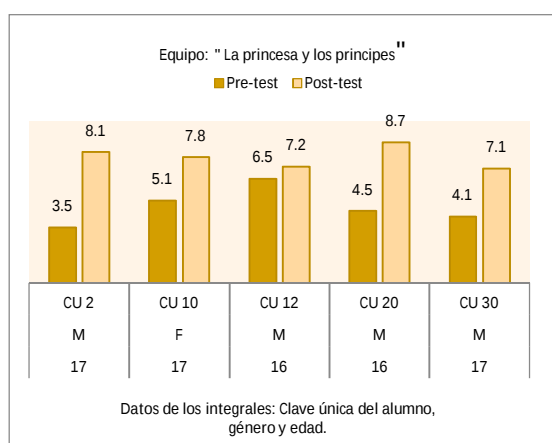
Resultados de cada alumno por equipo del instrumento de diagnóstico en el pre-test y post-test



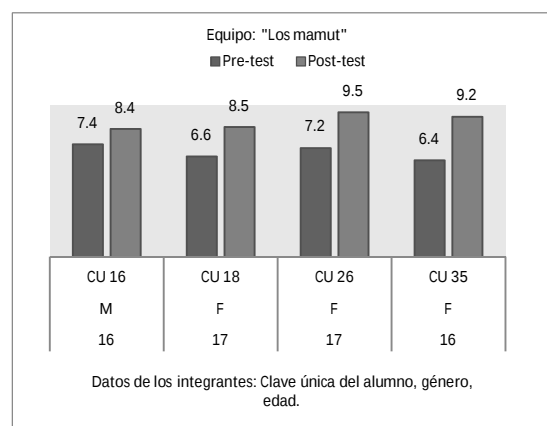
Gráfica 21. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "El número uno" en el instrumento de diagnóstico.



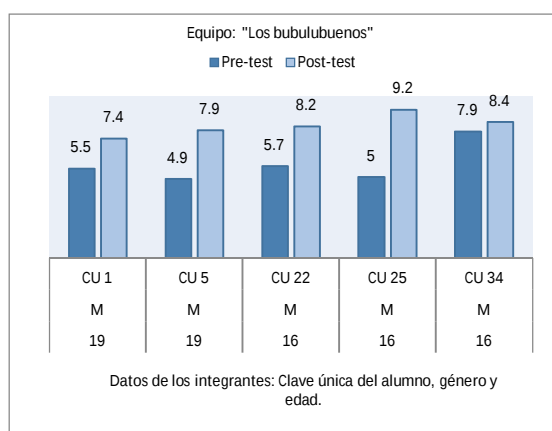
Gráfica 24. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "Los guapos" en el instrumento de diagnóstico.



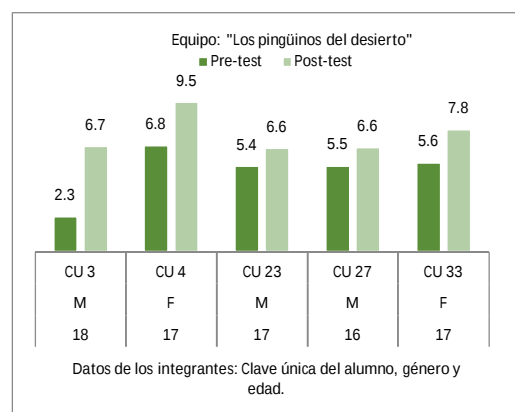
Gráfica 22. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "La princesa y los príncipes" en el instrumento de diagnóstico.



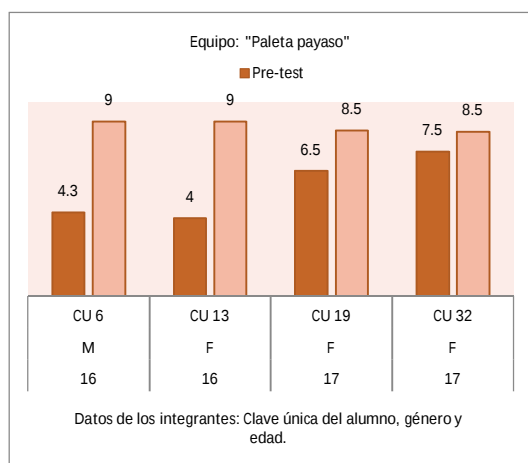
Gráfica 25. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "Los mamut" en el instrumento de diagnóstico.



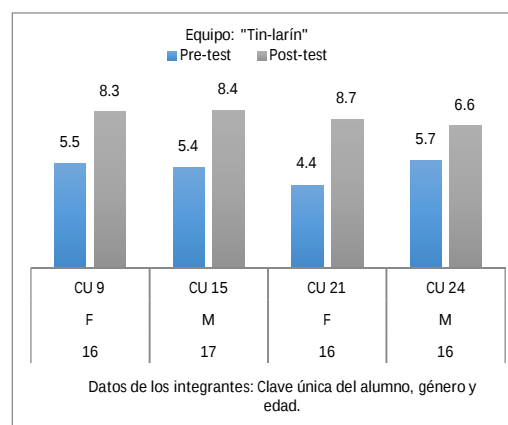
Gráfica 23. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "Los bubulubuenos" en el instrumento de diagnóstico.



Gráfica 26. Puntuación obtenida en el pre-test y post-test del equipo "Los pingüinos del desierto" en el instrumento de diagnóstico.



Gráfica 27. Puntuación obtenida en el pre-test y el post-test del equipo "Paleta payaso" en el instrumento de diagnóstico.



Gráfica 28. Puntuación obtenida en el pre-test y el post-test del equipo "Tin-larín" en el instrumento de diagnóstico.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el instrumento de diagnóstico por grupo:

El equipo "El número uno" (gráfica 21), integrado por tres alumnas (CU, 11, 28 y 29) y un alumno (CU 14), de 17 a 19 años de edad, la puntuación obtenida en el pre-test fue de 3.4, 3.8, 4.2 y una de las alumnas obtuvo 7. Después de la intervención solo la alumna que aprobó aumentó a 7.5. Sin embargo, los tres alumnos tuvieron dificultad para aumentar su puntuación y no aprobaron.

Los resultados del pre-test, muestran que los cinco integrantes (una alumna (CU 10) y cuatro alumnos (CU 2, 12, 20 y 30), de 16 y 17 años de edad) del equipo "La princesa y los príncipes" (gráfica 22) obtuvieron en el pre-test un promedio de 4.7. Con la participación este valor aumento de 7.75.

"Los bubulubuenos", equipo formado por cinco alumnos (CU 1, 5, 22, 25 y 34), tres de 16 y dos de 19 años de edad (gráfica 23). De los cinco integrantes del equipo, cuatro lograron obtener una puntuación menor de 5.7, sólo un alumno obtuvo 7.9. Después de la intervención su puntuación fue muy favorable para los cinco alumnos (gráfica 23).

En la gráfica 24, se observa que el equipo “Los guapos”, con cuatro integrantes, una alumna (CU 31) y tres alumnos (CU 7, 8 y 17), edades de 16 a 18 años). En el pre-test solo la alumna obtuvo 4.2. Con la intervención la puntuación de los cuatro integrantes fue favorecida.

En la gráfica 25, se observa que el equipo “Los mamut” integrado por tres alumnas (CU 18, 26 y 35) y un alumno (CU16), edades de 16 a 17 años. Es sobresaliente por la puntuación que obtuvieron todos sus integrantes en el pre-test, más aún después de la intervención ya que aumentó.

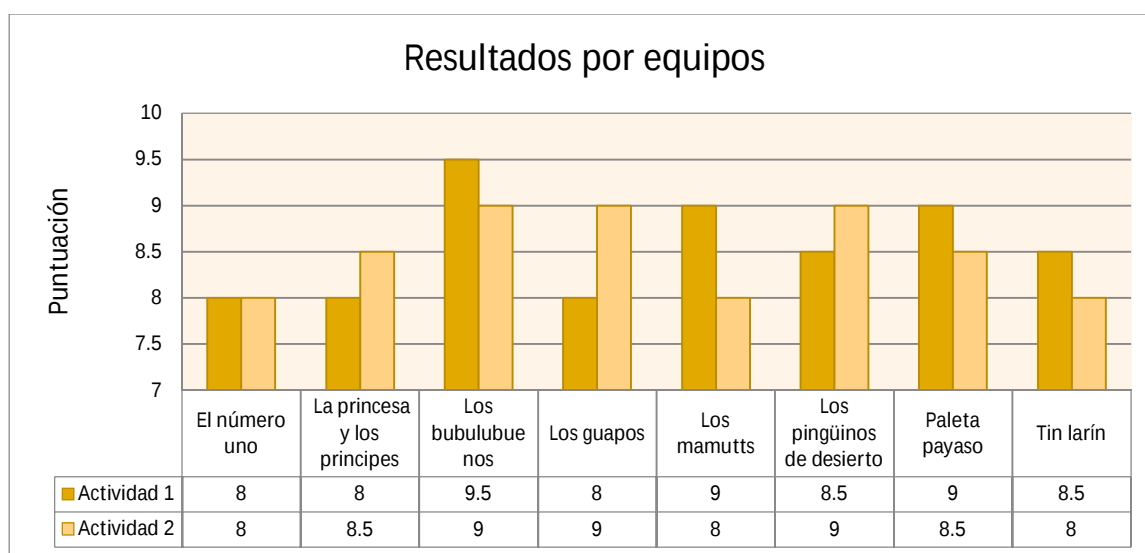
Su conocimiento acerca de los grandes grupos biológicos del equipo “Los pingüinos del desierto” constituido por cinco integrantes, dos alumnas (CU 4, 33) y tres alumnos (CU 3, 23, 27), edades de 16 a 18 años, se puede observar en la gráfica 26, en el pre-test, cuatro de los cinco alumnos obtuvieron una puntuación menor de 5.6. Con la intervención los alumnos de este equipo lograron aumentarla.

Basándose en la gráfica 27, se muestra que el equipo “paleta payaso” integrado por cuatro estudiantes, 3 alumnas (CU 13, 19, 32) y un alumno (CU 6), de 16 y 17 años de edad, sólo dos obtuvieron una puntuación menor de 4.3 y en el pos-test, la puntuación aumentó de los cuatro integrantes

La gráfica 28, se observa que el equipo “Tin larín” integrado por dos alumnas (CU 9, 21) y dos alumnos (CU 15 y 24), de 16 y 17 años de edad. En el pre-test los cuatro integrantes obtuvieron una puntuación menor de 5.7, es decir ningún alumno aprobó. Con la intervención, los cuatro alumnos tuvieron una puntuación por encima de 6.6.

Resultados por equipo de las actividades uno y dos

Los resultados obtenidos en las actividades uno y dos se observan en la gráfica 29. El equipo “El número uno” al azar les tocó realizar el grupo biológico Protista. En la segunda actividad escogieron las ilustraciones de las micorrizas (ANEXO 19) y *Daphnia sp.* “pulga de agua” (ANEXO 12). En las dos actividades obtuvieron la misma puntuación.



Gráfica 29. Resultados de las dos actividades por equipo de los alumnos del grupo 571 de la ENP “José Vasconcelos”.

El equipo “La princesa y los príncipes”, se observa su puntuación de las dos actividades en la gráfica 29. En la primera actividad, el equipo realizó el mapa mental del grupo biológico Animalia. En la segunda actividad escogieron *Porphyra* (ANEXO 22) y *Cordyceps fungus* (ANEXO 11). Mejorando en la segunda actividad.

“Los bubulubuenos”, el equipo describió el grupo biológico Plantae (ANEXO 37). La segunda actividad incluyó *Rhizobium trifolii* (ANEXO 23) y algas (ANEXO 9). Fue uno de los equipos que obtuvo la mejor puntuación.

El equipo “Los guapos”, realizó un mapa mental del grupo biológico Fungi. Asimismo en la segunda actividad, les correspondió los líquenes (ANEXO 18) y los *Dinoflagelados* (alga giratoria) (ANEXO 13).

“Los mamut”, realizó el esquema del grupo biológico Animalia. En la actividad dos, el equipo “Los mamut” les tocó los siguientes organismos *Escherichia coli* (ANEXO 14) y *Lacandonia Schismatica* (ANEXO 17). Obteniendo mejor puntuación en la segunda actividad.

En la primera actividad el equipo “Los pingüinos del desierto” les tocó al azar el grupo biológico Monera. Durante la segunda intervención, donde cada equipo tenía que vincular lo que se había revisado en la clase anterior y con los datos que se proporcionaban detrás de las ilustraciones, en este caso de *Helicobacter pylori* (ANEXO 16) y la esponja tubular (ANEXO 15). Obtuvieron una buena puntuación.

Equipo siete “Paleta payaso” les tocó desarrollar el mapa mental del grupo biológico Monera (ANEXO 38). En la segunda actividad, les corresponde *Amoeba proteus* (ANEXO 10) y el virus de la influenza (ANEXO 24). Tuvieron dificultad en saber a que grupo biológico pertenecían.

El equipo “ Tin larín” su labor fue realizar un mapa mental del grupo biológico Fungi en la primera actividad. En cuanto a la segunda actividad, desarrollaron *Penicillium* (ANEXO 21) y los musgos (ANEXO 20).

Resultado de la actividad tres

Reflexión de los alumnos sobre ¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente? ¿Qué propones?

Al finalizar la tercera sesión y como última actividad se indicó a los alumnos que escribieran en una hoja, que piensan del deterioro ambiental y que sugieren para solucionar esta problemática. A continuación se muestra en la tabla 17, lo que piensan los 35 alumnos de la ENP 5 “José Vasconcelos”.

Clave única del alumno	¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente?	¿Qué Propones?
CU1	Pasa que los ecosistemas de deterioran rompiendo así, el ciclo biológico. (Cadenas alimenticias, procesos biológicos, etcétera) Ocasionado principalmente que el oxígeno se produzca en menor cantidad, pérdida de alimento.	En mi opinión deberían de castigarse estas acciones ya sea con multas, cárcel o servicio comunitario. Para la fabricación de muebles, hojas, varios materiales, o utensilios que usamos en la vida cotidiana se talan árboles, pero debería de hacerse una ley que por cada árbol talado debería hacerse una ley la cual diga que por cada árbol talado hay que plantar 2 o 3 más. Y que las fábricas que talan o interfieren en algún ecosistema, afectándolo, den una parte de sus ganancias para restaurar.
CU2	Cada vez se deteriora más el medio ambiente, daña los ecosistemas, perjudica a todos los grupos de seres vivos hay destrucción.	Mi propuesta es inculcar en nosotros el no dañar los ecosistemas empezando por nuestro hogar, creando grupos de limpieza en áreas naturales, recolectar firmas para eliminar empresas que contaminen mucho, inculcar el valor de la vida y responsabilidad a nuestros hijos cuando seamos grandes, tomas mediad al respecto y no quedarnos sin hacer nada porque cada vez se deteriora más el plantea y afectamos no solo a nosotros sino también a los animales y plantas, hongos, bacterias, etcétera.
CU3	¿Qué pasa cuando el ser humano destruye ecosistemas? Cuando el ser humano tala sin moderación tira basura, contamina el habiente, mata animales no ve a futuro en lo que puede convertirse ese detalle. Contaminación de aire de agua no habrá oxígeno para respirar, no habrá agua para beber, no habrá tierra fértil para sembrar y comer, no habrá animales para cuidar y preparar la comida. Se creara una capa de gases la cual no dejara que los rayos de sol salgan por lo tanto habrá un calentamiento global, que provocara un cambio inmenso en el mundo, en el clima, en sus habitantes.	Yo creo que no hay una solución exacta o única ya que el verdadero cambio se dará cuando los seres humanos quieran que se dé. Pero lo primero que se deberá hacer es concientizar a los demás a que esto nos afectara en un futuro. Luego cambiar de cultura, hábitos y costumbres, pero sobre todo ¡Comenzar por uno mismo!
CU4	El humano todo lo destruye	No tirar basura
CU5	Cuando se talan o alteran los ecosistemas se produce una destrucción biológica masiva debido a que se elimina el hábitat por lo que los organismos ya no pueden vivir y mueren lo que a la vez provoca la extinción de las especies lo que también nos afecta a los humanos	Crear más áres protegidas. Para evitar la destrucción de más ecosistemas y buscar más formas de producir energía que no dañe el ambiente sin que sean tan caras, ya que un precio accesible tendrá un mejor impacto ecológico debido que cualquiera podrá obtenerlo.
CU6	Afecta a los seres vivos que requieren oxígeno para respirar, en donde estamos incluidos los humanos, lo que nos hace responsable del cuidado y la preservación de los ecosistemas porque si queremos conservar nuestra especie.	Podemos tomar medidas como la concientización, pero el verdadero problema es la sobrepoblación humana lo que genera mayor demanda de bienes y servicios lo que no es posible sin la explotación de recursos.
CU7	¿Qué pasa con la tala de árboles? Los ecosistemas mueren, y nos afecta directamente con la producción de oxígeno, y nos afectara en el futuro, también nos afecta con otros elementos como el agua que es de los más importantes	No creo que haya solución, debido a que las grandes compañías quieren ir a la bancarrota, por cuidar a la naturaleza son muy egoístas pero lo que podemos hacer es dejar de tirar basura.

CU8	¿Qué pasa cuando el ser humano destruye o daña los ecosistemas? Pues nos afecta a nosotros pues cada vez hay menos oxígeno o más bien menos plantas para conseguirlo, además de la extinción de especies de animales y plantas (Este caso ya se con muchas especies de animales)	Primero que nada hay que dejar la tala excesiva de árboles, utilizar solo papel reciclado e intentar cuidar los ecosistemas, no solo hay que evitar dañarlos directamente (tala de árboles, quema de bosques, contaminación de ríos) si no también evitar el daño indirecto (tirar basura, contaminar la atmósfera) Y por otro lado hablando de especial animales hay que evitar la caza.
CU9	Principalmente cuando se talan árboles en algún bosque o donde sea, pues hay menos oxígeno, se pierden esos ecosistemas y hay que recordar que son recursos naturales, y no renovables. Yo creo que deberíamos tener más conciencia por que tal vez ahora no veamos las consecuencias, pero más adelante si, y depende de nosotros cuidar nuestro hábitat.	Yo propondría cuidar más el planeta, por tanto cuidar bosques, selvas, playas, y que no prosiga la tala inmoderada de árboles. También al talar árboles muchas animales mueren por que ese era su hogar y muchas razones más, solo nos queda cuidar el ambiente.
CU11	Cuando nosotros no tenemos conciencia de lo importante, y dañino que es para nosotros mismo hacer estas cosas que atenta contra la naturaleza, podemos ocasionar daños irreversibles a los diferentes ecosistemas. Podemos extinguir diferentes tipos de animales, plantas, que podrían ser de gran ayuda para nuestra vida, esto sucede cuando talamos arboles destruimos el hogar, alimento, protección de diversos organismos que habitaban en ellos y de igual manera cuando contaminas su entorno es perjudicial tanto para esos organismo como para nosotros, si seguimos repitiendo estos actos podríamos quedarnos sin vegetación, alimentación, y sin oxígeno, lo cual nos llevaría a nuestra propia extinción.	Yo concientizaría a toda la población de lo importante que son las plantas, bacterias, animales, arrecifes, y hasta los insectos para nuestra propia supervivencia y castigaría a quienes dañaran los ecosistemas o los contaminaras de manera intencional o por diversión.
CU12	Con la tala de árboles se va realizando menos oxígeno, con tirar basura también contaminamos calles pero a la vez fomentamos que esa basura se valla a ríos y se contamine. Con todo esto dañamos muchos ecosistemas y se van desapareciendo especies como ya ha pasado con algunas. Debemos estar conscientes de lo que hacemos ahora porque eso podría y está afectado nuestro futuro.	Una mejora o solución ante esto es que reciclemos las cosas lo más que podamos para no apoyar a la tala de árboles que es de donde se sacan para las hojas, papel, y útiles escolares. El agua debemos usarla solo para lo indispensable y no desperdiciarla para actividades sociales porque yo no tenemos mucha y por eso, los seres vivos nos veremos muy afectados por la falta de recursos. Espero la gente puede tomar conciencia sobre este asunto que nos afecta a todos y sobre todo afectaría a futuras generaciones por nuestros actos de imprudencia.
C13	Se cambian algunos ciclos como el del oxígeno, el carbono también afecta la cadena alimentaria, se pierde la capa de ozono (O3) debido a la producción desconsiderada de CO2, el mar se envenena igual de CO2, mueren peces plancton, fitoplancton, mamíferos marinos etcétera. Con la alta producción de basura aumentan las plagas (cucarachas, moscas, ratones, ratas) y al quemarla produce CO2.	Una propuesta (que ya es bastante antigua) sería reciclar y separar la basura, utilización de envases reciclados o de vidrio, reutilización del agua (reutilización del agua (en casa: cuando uno se baña poner una o varias cubetas para después usar esa agua en el retrete) entre otras opciones.
CU14	Al terminar con los ecosistemas, se rompe una cadena de vida muy importante, pues si bien es cierto que por ejemplo a la tala de árboles se obtiene grandes beneficios, se destruye el hogar de muchos animales, seres vivos que de ellos dependen como alimento o protección, así como también se va deshabilitando poco a poco la buena calidad del aire, pues los árboles son los principales productores de oxígeno al planeta. También se es dañada la capa de ozono pues tantos gases y combustibles para la tala de árboles afecta a la calidad de dicha capa. Otro ejemplo de destrucción de un ecosistema es la caza clandestina de animales, si bien se obtienen alimentos precisamente, estamos corrompiendo una cadena alimenticia entre ellos mismos, pues muchos animales dependen de otros animales.	Alguna medida que se podría tomar sería tratar de idear una manera de poder concretar esos ecosistemas pues en la mayoría de ellos nos ayuda esos ecosistemas, nos ayudan a una mejor calidad de vida. Componer zonas especiales o zonas restringidas para la tala o caza.
CU15	Al talar árboles no solo disminuye la cantidad de oxígeno en un ecosistemas, si no también afectan a otros seres como a los animales herbívoros, pues es su comida y morirá luego afectarías a los carnívoros solo de esos dos grupos, las plantas y animales, se vieron afectados, luego hay hongos y al erradicarlos también erradicar algunas bacterias, puesto que viven en todos lados también se incrementaría el número de bacterias por la basura y cuerpo muertos, la degradación y al final las bacterias morirán por no tener otro organismo del cual se puedan alimentar y por qué en un ecosistema hay o están los grandes grupos biológicos y al afectar a uno afecta a todos.	Hacer conciencia e informar a la población de las consecuencias futuras que puede haber y poner medidas de prevención.
CU16	Cuando hay tala de árboles, se tira la basura, ocasionamos que los ciclos no se lleven a cabo y hay pérdida de alimento, de seres vivos	Propongo utilizar el agua de la lluvia.
CU17	Por ejemplo cuando hacemos la tala de árboles nosotros mismo nos estamos quitando oxígeno a largo plazo. Cuando no separamos la basura estamos contaminando el medio ambiente ya que hay objetos inorgánicos que tardan en desintegrarse y esto mismo pasa cuando los arrojamos a la calle o a un espacio donde hay árboles.	Yo propongo que existen leyes para que así podamos cumplir como el de separar la basura, porque si solo realizamos un programa no llevamos a cabo y con las leyes nos obligan a cuidar nuestro propio hábitat con esto podemos evitar enfermedades, y llevar una mejor para los demás seres vivos y nosotros. Es importante tener conciencia y enseñarles a los más pequeños para que se vuelva un hábito y no cometan los errores que cometemos ahora.
CU18	El ser humano se está destruyendo. Así mismo.	Utilizar el agua de la regadera para trapear, para el baño (WC)
CU19	Al talar en cierta forma acabamos con e oxígeno que nos es vital, también afecta a los animales.	Una propuesta sería que en lugares en donde van a construir, planten unos nuevos arbolitos, o que vallan a plantar a bosques.

CU20	Cuando el ser humano daña el ecosistema, se daña así mismo, porque a largo plazo podría ya no haber oxígeno, alimento y las condiciones adecuadas para que nosotros podremos seguir viviendo.	Yo propondría reutilizar los desechos que se puedan, para yo no hacer tanto contaminación, y construir nuestras ciudades de una manera ecológica por ejemplo usar energía solar, azoteas verdes, recolección de agua de lluvia, así también hacer coche más ecológicos o simplemente ya no usar tanto el coche para emitir mucho menos contaminantes a la atmosfera y de esa manera seguir dañándola. Propondría la creación de un organismo mundial, que se dedique a la conservación y protección de algo así como la ONU pero sobre la ecología.
CU22	Muchas veces no comprendemos que si destruimos los ecosistemas nos estamos destruyendo nosotros mismos.	Que no destruyan los bosques para construir hoteles.
CU23	No entendemos la magnitud del daño a los ecosistemas, a los bosques, selvas. Porque si la biodiversidad se daña, nosotros también.	Propongo que es algo tan simple, no tirar basura, educar porque si vemos las calles están llenas de este contaminante.
CU24	Cuando el humano tala árboles y los bosques quedan sin árboles los ecosistemas se van quedando pobres, es decir se van quedando sin seres vivos, y eso provoca que los grandes grupos biológicos vayan muriendo, por decirlo de alguna manera. Cuando se acumula basura se producen muchos daños, en la actualidad hay personas que dejan basura (latas, etc.) en áreas verdes y lugares donde existen diversos seres vivos (bacterias, hongos, plantas, animales, etc.), esto no es nada bueno dañan a esta, porque no se puede utilizar. Yo creo que los ecosistemas se están deteniendo porque al talar árboles muchas especies se quedan sin hábitat y en ocasiones sin comida, esto ocasiona que vayan desapareciendo y si desaparece uno pues poco a poco se van a acabar todos los seres vivos.	Esto podríamos evitar si separamos la basura y reciclamos las cosas que sean útiles aun y dejando de talar árboles para no acabar con los bosques y selvas. Podremos educar a la gente a ya no realizar estas acciones que en ocasiones parecen buenas.
CU25	Terminamos con el hábitat de los seres vivos (bacterias hongos, plantas y animales) y nosotros estamos incluidos.	Usar celdas solares.
CU 26	Destruimos el hogar de muchos seres vivos.	Hacer composta con los desperdicios de la comida.
CU27	Pues yo pienso que nuestra diversidad empieza a disminuir, se destruyen muchos organismos, se destruyen sus hogares y comienzan a escasear las especies. Nos perjudica porque todos tienen una importancia y ayudan a que todo tenga un ciclo donde la vida siga prosperando, y aun aspecto que resulta muy afectante es la tala de árboles que son prácticamente la fuente de vida de muchos seres vivos y los estamos exterminando.	Mi propuesta sería que se difundiera ms el cuidado de la biodiversidad y en vez de gastar mucho dinero en autos, y en cosas inútiles, lo invirtieran en plantar millones de árboles. También que separen la basura.
CU28	Todos los seres vivos, bacteria, protoctistas, hongos, plantas y animales cada uno de estos grupos biológicos ayudan a mantener el equilibrio de los ecosistemas, y el ser humano que pertenece al grupo de los animales está acabando con todo.	Propongo algo que debemos hacer todos cuando no utilicemos la luz apagarla.
CU29	Esta pérdida ocasiona que los recursos que nos proporciona el ecosistema se acaben poco a poco y va a llegar un momento que nosotros los seres humanos nos peleemos por los recursos principalmente por la comida.	Pedir al gobierno que ya no construya más puentes, segundos puentes, esto deteriora el suelo.
CU30	Esta pérdida del ecosistema la produce la sobrepoblación. Al ser tantos necesitamos más recursos.	Vivir cerca del trabajo para evitar el uso excesivo del carro, porque este es uno de los contaminantes más presente.
CU31	El deterioro del ecosistema va causar que el ser humano desaparezca.	Reciclar la basura, no tirarla en la calle, pero más concientizar a la población que tiene perros recoja las heces fecales, son fuente de contaminación para nosotros.
CU32	Creo que el problema del deterioro ambiental es porque somos muchos, hay mucha población y muchas veces no sabes lo que puede pasar, no hacemos conciencia del daño que causamos.	Cerrar la llave cuando nos estemos lavando los dientes, muchas personas dejan correr el agua mientras los lavan, bueno creo que sería mejor utilizar un vaso.
CU33	Yo opino que cuando tálamos los árboles en bosques pues poco a poco vamos acabando con nuestra diversidad y otra de las formas con la que podemos respirar.	Yo propongo que así como tálamos, pues igual plantemos, así nunca se nos acabarían los bosques.
CU34	La tala, destruye los ecosistemas, y por eso los organismos desaparecen, hay extinciones.	No permitir que una persona tenga más de un carro, porque es la causa principal de contaminación, así las fábricas.
CU35	Al destruir los ecosistemas muchas especies pierden su hábitat, y esto causa que puedan llegar a morir al hombre la afectara a la larga cuando se dé cuenta a largo plazo de lo mal que le hace al medio ambiente.	Para evitar lo principal sería tener otra actitud hacia la naturaleza y respetar los ecosistemas ya que habitaban otras especies antes de nosotros, también se podría aprovechar mejor los recursos y reciclar las cosas para evitar que se excédala destrucción de algunos ecosistemas.

Tabla 19. Reflexión escrita de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 "José Vasconcelos sobre: ¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente? y ¿Qué propones?

Resultados del desempeño en los equipos (coevaluación)

Por último, se muestra en la tabla 20, la coevaluación del desempeño de cada equipo de acuerdo a la rúbrica (anexo 35). Se observa que los alumnos en la gran

mayoría de los equipos se evaluaron positivamente, por lo que se considera que sí hubo una colaboración por parte de los alumnos.

Equipo	Se integró y colaboró durante el trabajo en equipo %	No jugó ni hizo perder el tiempo al equipo con pláticas fuera del tema %	Sabe escuchar y respeta las ideas de los demás %	Participó activamente %	Propuso ideas relevantes para el desarrollo del trabajo %
El número uno (4 integrantes)	25	50	25	50	25
La princesa y los príncipes (5 integrantes)	100	100	100	100	80
Los bubulubuenos (5 integrantes)	100	80	100	100	80
Los guapos (4 integrantes)	100	100	100	100	100
Los mamut (4 integrantes)	100	100	100	100	100
Los pingüinos del desierto (4 integrantes)	75	100	100	75	100
Paleta payaso (4 integrantes)	100	100	100	100	100
Tin larín (4 integrantes)	100	75	100	100	75

Tabla 20. Porcentaje de la coevaluación del desempeño por equipo de los alumnos del grupo 571 de la ENP 5 “ José Vasconcelos”.

“ **El número uno**” hubo un alumno que distraía totalmente la atención del equipo. El trabajo colaborativo no fue favorable. No había un compromiso por parte del alumno, por lo tanto, no se integraron, no hubo interacción entre ellos, sólo un integrante trabajo y a pesar de ello realizó la actividad.

“**La princesa y los príncipes**. Es un equipo que se integra, todos los alumnos dan su punto de vista (cuestionan, afirman), se observa como existe intercambio de ideas es decir interactúan y esto implica organización de los pensamientos. Cuando los alumnos se cuestionan puede servir para precipitar una útil reestructuración cognitiva, provocando un estímulo para llevar a cabo el cambio cognitivo.

“**Los bubulubuenos**” (Foto 2), Cuando los estudiantes realizan una tarea o logra una meta con el apoyo de los integrantes, indica que han logrado madurar sus procesos mentales; ya que como dice Vigostky (1996) lo que el niño o joven es capaz de hacer hoy con la ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por si solo.

El equipo **“Los guapos”** Los alumnos se integraron, aportaban cada uno información que expresaban oralmente y se animaban para continuar con la tarea dada.

“Los mamut”, todos los alumnos estaban en la misma sintonía, trabajaron juntos, había una reciprocidad entre los alumnos, justificaban sus puntos de vista, los alumnos trataban de que la información fuera para todos, se preguntaban entre sí, y se apoyaban en explicaciones que daban.

“Los pingüinos del desierto” Un equipo que se observó que les gustó la actividad y se ayudan, les queda claro los criterios de clasificación.

“Paleta payaso” Un equipo que trabajó unido, se comunicó con confianza y realizó todas las indicaciones. Presentó un mapa mental muy colorido y con los criterios de clasificación ordenados.

“Tin larín”. Las actividades en equipos de trabajo ayudaron a los estudiantes a conocerse y a confiar entre ellos. Todos los alumnos colaboraron en realizar el mapa mental y durante la exposición cada uno explicó una característica, todos se integraron, se concentraron en lo que hacían, participaron activamente y cada uno propuso ocasionalmente ideas relevantes para el tema a desarrollar, es decir aceptaron y se apoyaron en la resolución de esta actividad.

Cabe destacar que tres equipos: “Los guapos”, “Los mamut” y “Paleta payaso” obtuvieron un 100%, se integraron, se dedicaron a elaborar los trabajos indicados, escucharon y respetaron, participaron activamente.

Sólo el equipo “El número uno” muestra 25 y 50% es decir, este equipo no logra integrarse, no se concentraron durante la clase, no había una comunicación por lo tanto no hubo un trabajo colaborativo.

CAPÍTULO SEIS

DISCUSIÓN y CONCLUSIÓN FINAL

Discusión

El objetivo del presente trabajo fue diseñar, aplicar y evaluar, una secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo, para el tema: criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos, con base en Whittaker y Margulis & Schwartz. Aplicarla, no garantiza que los objetivos se alcancen ya que existen factores que se han podido identificar y quizá otros no se han distinguido, pero están ahí.

Se logró el diseño y la implementación de la secuencia didáctica basada en el aprendizaje colaborativo donde el mayor número de alumnos que trabajaron lograron el mayor aprovechamiento y sólo tres alumnos no lo obtuvieron.

La propuesta del aprendizaje colaborativo obligó a un cambio en el rol del docente, que lo lleva de informante principal y centro del conocimiento, a facilitador del aprendizaje. El participante, es decir, el alumno en el proceso de aprendizaje colaborativo deja de ser un receptor pasivo, y se convierte en participante de la

construcción de su propio conocimiento en la interacción con materiales y con sus pares.

Se aclarar que los criterios de clasificación taxonómicos utilizados para los grandes grupos biológicos son una de las primeras propuestas para clasificar a la biodiversidad y que hasta la fecha se siguen utilizando y sólo se eligieron cuatro.

Los datos obtenidos del instrumento de diagnóstico que se aplicó (Foto 1) antes de la intervención pedagógica, nos indican lo siguiente:



Foto 1. Alumnos realizando el instrumento de diagnóstico.

La mayoría de los alumnos reconocieron al organismo que pertenece al grupo **biológico Monera** (*E. coli*). Sin embargo, existe confusión en los cuatro criterios de clasificación para este grupo biológico, más de la mitad de los alumnos consideró a la bacteria *E. coli* que tiene célula eucarionte, es multicelular, no tiene pared celular y que es autótrofa.

En cuanto, al grupo **biológico Protista** (*Amoeba proteus* y algas). Los estudiantes lo confundieron principalmente con el grupo monera. A que recordar que es un grupo con gran variedad de formas, son microscópicos y por lo general son unicelulares.

En cambio, el grupo **biológico Fungi** (*Rhizopus stolonifer*, líquenes y *Trametes versicolor*), la mayoría de los alumnos lo ubicó en este grupo. Sin embargo, en cuanto a los criterios de clasificación, la mayoría de los estudiantes, seleccionó que este organismo presenta célula procariota, son unicelulares, tienen ausencia de pared celular y su modo de nutrición es autótrofa.

Para el grupo **biológico Plantae** (helecho, eucalipto), los alumnos ubicaron perfectamente a las plantas, quizá porque se está en contacto en todo momento con ellas.

Para las esponjas y/o corales, *Mantis religiosa*, *Daphnia sp.* “pulga de agua” que pertenecen al grupo **biológico Animalia**, cerca de la mitad del grupo consideró a las esponjas y/o corales dentro del grupo biológico Plantae. Mientras que, *M. religiosa*, una minoría lo consideró dentro del grupo biológico protistas. Y *Daphnia*, la ubican dentro del grupo biológico monera o protista.

Los alumnos consideraron que los virus pertenecen a cualquier grupo biológico y la mayoría lo consideró procariota, unicelular, con pared celular y autótrofo.

Lo anterior nos indica que los estudiantes sólo miraron las ilustraciones, no las observaron, no hay un detenimiento o atención para observar las ilustraciones de cada organismo o simplemente no les interesó. En cuanto a los criterios de clasificación tuvieron problemas en la comprensión a nivel celular, ya que la gran mayoría de los alumnos no lograron distinguir la célula procariota ni la célula eucariota.

La falta de comprensión en cuanto a la estructura y funcionamiento de la célula tuvo como consecuencia que los alumnos no pudieran seleccionar correctamente los demás criterios.

Barkley (2007) y Lillo, (2013), indican que los estudiantes adquieren conocimientos por medio de las experiencias y la cultura propia de cada grupo humano, ya sea en el aula o en casa, sin dejar a un lado la influencia directa de los medios de comunicación, muchas veces estas ideas no son modificadas y con mucha frecuencia los temas que se promueven dentro del salón de clases no se consolidan, porque no alcanza el nivel de comprensión que se necesita.

Con respecto a la pregunta B del instrumento de diagnóstico, ¿qué pasaría si no existieran las bacterias y los hongos, sólo algunos alumnos contestaron que las bacterias y los hongos realizan la descomposición de la materia orgánica.

Es importante crear situaciones de aprendizaje que ayuden a cambiar o actualizar las concepciones previas, por lo que se propuso el Modelo de Aprendizaje Colaborativo con Lecturas e Ilustraciones (MACLI) para que ayude a los alumnos a comprender los criterios de clasificación taxonómicos utilizados en los grandes grupos biológicos, no sólo con el objetivo de elevar el nivel de aprovechamiento, sino que a la vez los alumnos se interesen por diferenciar las células, conocer la biodiversidad que existe y su importancia que tiene el cuidarla.

Antes de iniciar las clases se especificó con claridad el propósito del tema, se explicó que se trabajaría en equipo, cuál era la tarea y el objetivo, así como las reglas, de esta forma, los alumnos entendieron lo que harían, cómo debían de trabajar para alcanzarlo y para qué hacer las actividades. El que los alumnos entiendan para qué, cambia radicalmente su manera de pensar, el sentido de la clase. En cambio, si los alumnos están obligados a trabajar sobre algo que no saben qué finalidad tiene o no les interesa, no se transforma en un trabajo orientado a objetivos claros y precisos, ni con responsabilidad. Se conformaron los equipos y se distribuyó la información, así mismo se establecieron tiempos.

Cabrera (2008) menciona que, para motivar a los alumnos, ellos tienen que sentir que nos interesan y fue que durante las actividades se realizaron recorridos a cada

equipo, se tenía cercanía con ellos, y sí había dudas, éstas se retroalimentaban. Cabe mencionar, que mientras los alumnos trabajaban juntos, se supervisaba la interacción entre el equipo; esto es, escuchar lo que se habla, con la finalidad de saber cómo se desenvuelve cada miembro del equipo. Fue necesario observar la forma en la cual los alumnos se ponían de acuerdo para realizar las actividades, de esta manera se observó que algunos alumnos tomaron una actitud individualizada para trabajar; se intervino, indicando que deberían trabajar en equipo explicando los cinco componentes del aprendizaje colaborativo.

Como bien dicen Driscoll & Vergara (1997); Barkley (2007) y García (2008) todos deben de trabajar para lograr los objetivos planteados (interdependencia positiva). Además, deben compartir los materiales, el apoyo mutuo es fundamental (interacción); y cada alumno debe asumir una visión de responsabilidad y cumplir con la parte de trabajo que le corresponda, sin aprovecharse del trabajo de los demás (responsabilidad individual) y tener tolerancias de las ideas diferentes que pudieran tener sus compañeros y preguntarse qué habilidades de colaboración presentan cada uno para poder lograr el objetivo planteado, así mismo la evaluación y la reflexión.

El último componente fue explicar a los alumnos como se iba a evaluar, que comprendieran que la evaluación no sólo depende del aprendizaje conceptual, sino que involucran una serie de elementos al momento de trabajar, se les mostró las rúbricas de evaluación (ANEXO 33, 34, 35).

En cuanto a la primera actividad, la finalidad de las lecturas fue que los alumnos comprendieran lo que estaba escrito y relacionarlo con cosas que ya conocían e integrar la información novedosa es sus esquemas previos. Como dice Solé (1993), trabajar con el material de lecturas trae la ventaja de que permite asegurar que todos los alumnos trabajen por objetivos comunes, es decir, que lean, comprendan lo que

lean, posteriormente expliquen y discutan; de esa manera estructuren juntos la actividad y logren los objetivos con éxito.

Un equipo que trabaja colaborativamente tiene la característica de realizar trabajo juntos, a la vez que todos asuman su responsabilidad por medio de roles que ellos mismos estructuren, de tal forma que todos los integrantes del grupo aprendan el tema, los procedimientos para realizar las actividades y la práctica de valores.

De acuerdo con Collazos & Mendoza (2006), mencionan que trabajar efectivamente en equipo no es algo que aparezca en las personas de la nada, muchas veces se cree equivocadamente, que basta con reunirlos en equipos de tres o cuatro para que se dé un trabajo colaborativo. Por eso es muy importante preparar a los estudiantes con algunos elementos instruccionales que generen una apreciación de lo que significa un equipo de trabajo. Ya que muchos estudiantes no saben instintivamente cómo interactuar efectivamente con otras personas. Se insistió mucho en que leyeran, explicaran a sus compañeros de equipo, que escucharan, y si era necesario interferir, apoyarse, detectar las habilidades, de tal manera que se llevará el trabajo colaborativo.

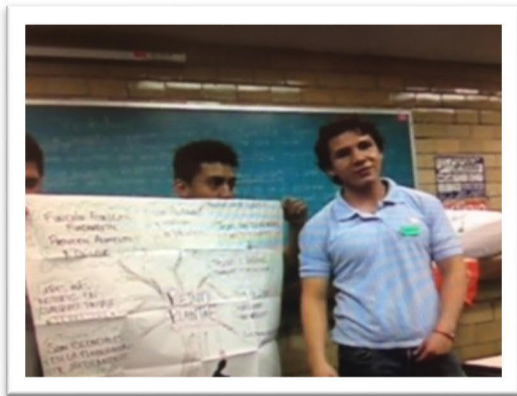


Foto 2. Equipo “Los bubulubuenos” Exposición.

En la primera actividad, se consideró que los ocho equipos tuvieron una interdependencia positiva, así como una interacción, responsabilidad, buscaron sus habilidades y se evaluaron los mapas mentales para que ellos vieran sus errores y reflexionaron sobre las estructuras, así como la importancia que tienen dichos organismos.

En cuanto a la exposición (Foto 2) hubo la oportunidad de que los alumnos realizaran críticas constructivas, hubo preguntas, se retroalimentó en cada exposición, los alumnos pudieron ver su creatividad y de esta manera la comprensión se llevó a cabo. El salón de clase estuvo más dinámico, colaborativo, participativo y curioso, permitiendo que el aprendizaje se incrementara.

La elaboración de mapas mentales, por parte de los alumnos, implicó aproximarse al contenido, la mayoría de los integrantes se lo apropió; con los resultados se consideró que no fuera una aproximación vacía, desde la nada, sino experiencias, tanto internas (intereses, conocimientos previos) y externas, experiencias (lecturas, mapas mentales, discusión en el salón y retroalimentación).

Los roles que tomaron los alumnos permitió que los miembros del equipo trabajaran juntos y en forma productiva. Se observó que en la mayoría de los equipos siempre hubo comunicación.

Hubo realmente muy pocos alumnos que no querían trabajar reunidos en equipos fue el caso del equipo “el número uno”. Esta situación se presentó porque uno de los alumnos era inquieto, distrajo a las compañeras del equipo. Teóricamente se supone que no estaba acostumbrado a trabajar con otros compañeros que no fueran sus amigos o simplemente le pareció aburrida la actividad, no le interesó. El alumno prefirió estar en otros equipos y se conformó con distraer, porque los demás grupos estaban atendiendo su actividad. Al ver esta situación se trató de integrarlo, se le explicó y se mencionó la importancia de apoyarse entre ellos, pero no se logró.

Cabe señalar, que ningún equipo tuvo la puntuación máxima que era 10. Pero, si hubo equipos que sobresalieron: “Los bubulubuenos”, “Los mamut” y “Paleta payaso”.

Con la primera actividad se logró que la mayoría de los alumnos se conocieran, se dieran cuenta que trabajar con compañeros diferentes, muchas veces puede ser positivo, ya que no pueden hacer el trabajo de su o sus amigo (a) s, además como no se conocían en ese momento demostraron que sabían leer y explicar, permitiendo trabajar juntos y tener una producción conjunta, así mismo recordaron los grandes grupos biológicos.

La mayoría de los alumnos no sabían que era un mapa mental, y se les explicó, y lo realizaron con entusiasmo, de una manera divertida, ya que lo hicieron con dibujos, colores; plasmando un mapa mental con los cuatro criterios de clasificación taxonómicos propuestos.

La segunda actividad requería más habilidad y esfuerzo, es decir identificar, relacionar, vincular la información, los alumnos tenían que reconocer a que grupo biológico pertenecían las ilustraciones de los organismos dados. Cada ilustración tenía datos relevantes en la parte de atrás, que permitía que los alumnos pensaran, relacionaran y unieran la información. En todos los equipos se lograron estas acciones. Se utilizó de igual manera una rúbrica (ANEXO 34), que evaluara su desempeño en cada organismo.

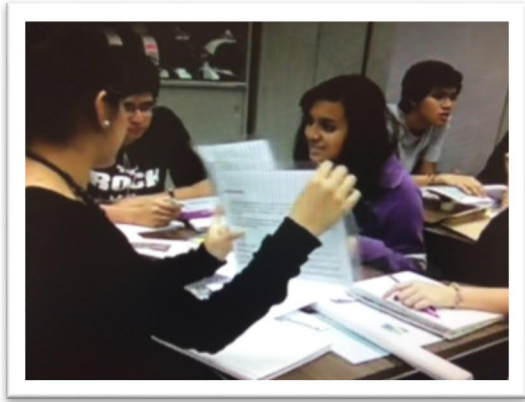


Foto 3. Equipo “Tin larín” colaborando.

Con esta actividad se permitió que los alumnos reforzaran, vincularan y trabajaran de una manera colaborativa. Vygostky (1979), dice que el aprendizaje sea significativo debe ocurrir en un ambiente de comunicación, socialización y en un intercambio de ideas reflexivas.

Con las ilustraciones que se proporcionaron se pretendía como lo menciona Duchastel (1980), Mayer & Gallini (1990) y Llorente (2000) una concepción “que representa”, que simboliza y que construye un conocimiento; además atraen la atención, ayuda a la comprensión, favorece el recuerdo y hace más atractivo el texto.

Durante las dos actividades se fomentó el trabajo colaborativo, la comunicación, la discusión tanto en equipo como grupal buscando un cambio de actitud significativo y hacia el ambiente. Asimismo, se les preguntó para que ellos pensaran, razonaran, y junto con los demás integrantes conversaran, discutieran y analizaran el ejercicio dado y de esta manera tomar decisiones en conjunto y presentar el resultado.

Como se observa en los resultados, la mayoría de los equipos obtuvieron una mayor calificación en la primera actividad. Esto es debido a que la dificultad de la tarea dos era mayor, los alumnos tenían que identificar, relacionar y vincular la información proporcionada de la clase anterior. La propuesta que se implementó fue el medio por el cual se lograron los objetivos de aprendizaje conceptual, procedimental y

actitudinal que permitieron a los alumnos conocerse entre sí, así como respetarse y valorar la importancia de su manera de pensar y ampliar la ilustración que tenían sobre el mundo en el que viven.

En la tercera actividad se logró la reflexión de cada uno de los alumnos. Es interesante observar que las respuestas a la pregunta ¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente? se enfocaron principalmente en la ruptura o desequilibrio de los ecosistemas, ocasionando cambios en los ciclos biológicos principalmente el del oxígeno y agua; provocando la extinción de las especies, incluido el ser humano. En cuanto a sus propuestas se enfocaron en crear áreas protegidas o crear áreas exclusivamente para talar árboles, asimismo mencionaron que es necesario concientizar a la población del deterioro ambiental, por medio de la información.

Por otro lado, también comentaron utilizar el agua de lluvia, usar energía solar (por medio de celdas solares), reciclar el agua de la regadera para lavar la calle usarla para el W.C., apagar la luz cuando no se esté utilizando, separar y reciclar la basura, evitar la tala excesiva de árboles y la caza de animales. También mencionaron castigar por medio de multas o cárcel.

Para saber si la estrategia propuesta tuvo alguna diferencia significativa, al pasar tres meses, se pidió a los alumnos que realizaran nuevamente el instrumento de diagnóstico.

La secuencia didáctica tuvo el efecto deseado al comparar los resultados de los alumnos mediante la prueba estadística, se logró una diferencia significativa, es decir los alumnos recordaron, comprendieron y se apropiaron del tema. Además conocieron una manera de trabajar conjuntamente donde compartieron responsabilidad, hubo comunicación y llegaron acuerdos para fortalecer lazos sociales.

Se presentó esta estrategia con la finalidad de tener un avance en el ejercicio profesional como docente y se dejó atrás el esquema tradicional donde se piensa que el profesor lo sabe todo y el alumno es un simple receptor y espectador. En vez de eso, se promovió tomar el rol de guía y tutor en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Como docente se apoyó a los alumnos y el alumno mostró su capacidad de hacer lo que en su momento hizo en colaboración con sus compañeros.

Conclusión final

Se concluye que el aprendizaje del alumno se alimenta del proceso y del resultado construido por el equipo de trabajo, obteniendo de esta forma resultados positivos y mayor aprendizaje.

Se confirma que el aprendizaje colaborativo, muestra efectividad en habilidades, seguridad, autoestima, creatividad y motivación en los alumnos, desarrollando capacidades y habilidades sociales mediante la actividad.

Hoy en día es evidente la necesidad de fomentar una cultura de aprendizaje colaborativo, los alumnos poseen conocimiento previos, actitudes, expectativas, pero ellos se dieron cuenta que trabajar con otros compañeros es mejor que solos. Sin embargo, prevalece el estudiante que se rehúsa a trabajar colaborando. Es necesario insistir en el trabajo colaborativo, por que la realidad es que tanto en la familia, con los amigos y en el trabajo siempre prevalece.

Es importante recalcar que el aprendizaje colaborativo no tiene una forma única, que hoy en día hay demasiada información y por lo mismo, es flexible en la forma de ser aplicado, permitiendo que el docente realice cambios durante el proceso, resultando primordial realizar un buen diseño y planificación, que considere todos los aspectos relevantes para facilitar el aprendizaje, y que además se generen resultados que puedan trascender y constituyan evidencias para el aprendizaje colaborativo.

Por último, quiero dar mi enorme reconocimiento y mencionar que este trabajo se pudo concluir gracias a las enseñanzas de las asignaturas de MADEMS y la constante discusión de cada clase y el preguntarse ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Cómo prepararse?, así mismo de la reflexión de cada día.

REFERENCIAS

-Alcántara, A., & Zorrilla, J.F. (2010). Globalización y educación media superior en México, en busca de la pertinencia curricular. *Perfiles Educativos*, XXXII (127), 38-57.

-Alanis, M.M. (2012). Aprendizaje Cooperativo. Una estrategia para la adquisición de conocimientos biológicos en Bachillerato. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Biología) UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

-Alvarado, C. (2014). La enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales en la Educación Media Superior de México. *RevIU/IMEA-UNILA*, 2(2): 60-75.

-Arriaga, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Atenas* 3(31): 63-74.

-Arrien, E., Ubieta, E., Ugarriza, J.R. (2001). La Evaluación inicial en las aulas de aprendizaje de tareas. Instituto para el Desarrollo Curricular y la Formación del Profesorado del País Vasco, España.

-Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B.E. (2013). *Biología: la vida en la Tierra con fisiología*. S.A. de C.V., México. Pearson Educación de México.

-Ausubel, N.H. (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Segunda Edición. Ed. Trillas México.

-Barkley, E. (2007). Cap. 1. Argumentos a favor del aprendizaje colaborativo. En Técnicas de aprendizaje colaborativo, Manual para el profesorado universitario (pp. 18-31). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

-Bermeo, E.Z. 2007. "ARS LATUORUM COGITARE". Lógica informal en el contexto del Aprendizaje Colaborativo. Una Propuesta de material didáctico para apoyar la Enseñanza de la Lógica en el bachillerato. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Lógica) UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. 188 páginas.

-Biggs, A., Hagins, W., Holliday, W., Kapicka, C., Lundgren, L., Mackenzie, A., y otros. (2012). *Biología*. México. McGrawHill/Interamericana editores.

-Bonfil-Olvera, M. (2004). ¿Somos bacterias? ¿Cómo ves? (67): 7.

-Bonfil-Olvera, M. (1999). Bichos. ¿Cómo ves? (4): 7.

-Buzan, T., y Buzan, B. (1996). El libro de los mapas mentales: como utilizar al máximo las capacidades de la mente. Barcela: Urales.

-Cabrera, E. (2008). La colaboración en el aula: Más que uno más uno. Bogotá: Cooperativa. Editorial Magisterio.

-Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otra formas de representar el conocimiento*. Aula Abierta. Magisterio.

-Carrió, M.L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista iberoamericana de Educación* 41(4): 1-10.

-Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. 2006. Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento* 3(2): 29-41.

-Collazos, C.A.; L. Guerrero y A. Vergara. 2001. Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. Recuperado de <https://users.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CESC-01.pdf>

-Collazos, C.A. & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “Aprendizaje Colaborativo” en el aula. *Educación y Educadores* 9(2): 61-76.

-Contreras, O. (2009). Psicología y Educación, capítulo 2. En, M. Monroy; Contreras, O. y Desatnik, O. *Psicología Educativa* (pag.76-78). Ciudad de México, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

-Córdova, A.M. (2010). *Evaluación de la Educación*. Congreso Iberoamericano de Educación, Buenos Aires, República Argentina.

-De la Vega, K. (2014). Propuesta didáctica para abordar la lectura e interpretación del espectáculo teatral desde el Aprendizaje Cooperativo en el bachillerato. La Importancia de la práctica y la lectura del teatro. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Español) Facultad de Estudios Superiores Acatlán.

-Díaz-Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado de http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/LEB0313/documentos/Guia-secuencias-didacticas_AngelDiaz.pdf

-Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by 'collaborative learning'? En P. Dillenbourg, Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.

-Driscoll, M. & Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnología y su Impacto en la Educación del futuro. *Pensamiento Educativo*: 21.

-Duchastel, P.C. (1980). Test of the role in retention of illustration in text. *Psychological Reports* 47: 204-206.

-Echegoyen, G. (2013). Secuencias Didácticas para la comprensión lectora en el Nivel Medio Superior. Trabajo Cooperativo. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Español) UNAM. Facultad de Filosofía y Letras.

-Elguea, B. (2017). Aprendizaje Cooperativo: Una alternativa para la enseñanza del proceso de fotosíntesis en alumnos de quinto semestres de la asignatura de biología III, en el Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Medio Superior. (Biología) UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

-Espinoza, M. (2010). El uso de la estrategia de lectura LIDE en la comprensión de textos y la motivación a la lectura. *Lectura y Visa* 31(3): 54-61.

-Fingermann, H. 2015. Diferencias entre aprendizaje colaborativo y cooperativo. Revisado el 20 de marzo 2018 en <https://educacion.laguia2000.com/estrategias-didacticas/diferencias-entre-aprendizaje-colaborativo-y-cooperativo>

-Fragoso, J.A. (2016). Factores del dominio afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación Media Superior. Planteamiento de una Estrategia basada en el Aprendizaje Cooperativo a partir de la importancia del vínculo profesor-alumno. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Docencia para la Educación Media Superior (Física) UNAM. Facultad de Ciencias Físicas.

-Garcia, I. del V. 2008. Propuesta para promover el aprendizaje colaborativo y su aporte a los salones de clases divergentes. IX Encuentro internacional Virtual Educa Zaragoza. Universidad Católica Andrés Bello. Recuperado el 18 de mayo 2018 en: UCA<http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/12311.pdf>

-Guerrero, J.L. (2011). La importancia de la planeación para mejorar la docencia. Eutopia 16: 82-83.

-INNE (2011). *La educación Media Superior en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

-Iborra, A. & Izquierdo, M. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información y Documentación*. 20: 221-241. Recuperada el 15 mayo 2018:
<https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID1010110221A/9030>

-Leyva, Y.E. (2010). Evaluación del Aprendizaje: Una guía práctica para profesores. Ciudad de México. México.

-Ley General de Educación. (13 de julio de 1993). *Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación, Texto Vigente, Última reforma publicada DOF 17-12-2015*. México.

-Lillo, F. G. 2013. Aprendizaje Colaborativo en la Formación Universitaria de Pregrado. *Revista de Psicología-Universidad Viña del mar*.

-Llorente. E. (2000). Ilustraciones en la Enseñanza. *Revista de Psicodidáctica* (9): 3-19.

-Lucero, M.M. (2004) Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista iberoamericana de Educación*. 1-20.

-Madrigal de León, E.A., & Nuño-Gutiérrez, B.L. (2000). Psicología del adolescente. En B.L. Nuño-Gutiérrez, y E.A. Madrigal de León. Orientaciones educativas para Padres de Adolescentes (pp. 93-109). Ciudad de México. México.

-Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus* 13:23: 263-278. Recuperado el 30 de marzo 2018:

http://www.redalyc.org/pdf/761/Resumenes/Resumen_76102314_1.pdf

-Margulis, L. & Chapman, M.J. (2009). Kingdoms and Domains: guide to the phyla of life on Earth. Academic Press.

-Margulis, L. & Schwartz, K.V. (1998). Five Kingdoms: an illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth. San Francisco: W.H. Freeman & Company.

-Martínez, M.E. (2013). Propuesta de enseñanza integrando Aprendizaje Cooperativo para el tema: Los Cinco Reinos y Los tres Dominios en Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Docencia para la Educación Media Superior (Biología) UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

-Martínez, N. (2004). "Los modelos de enseñanza y la práctica de aula". Recuperado el 25 de enero de 2016, en

www.um.es/docencia/nicolas/menu/publicaciones/propias/docs/enciclopediadidacticarev/modelos.pdf

-Mayer, R.E. y Gallini, J.K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology* 82(4): 715-726.

-Miller, K. & Levine, J. (2011). Biología. México. Pearson Educación de México.

-Noyola, C.M. (2009). Propuesta didáctica basada en la metodología para el Aprendizaje Colaborativo, para alumnos de cuarto semestre del CCH que cursan la materia Historia de México II. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Docencia para la Educación Media Superior (Historia). Facultad de Estudios Superiores Acatlán.

-Obaya, A. & Ponce, R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas. *ContactoS* 63:19-25. Recuperado el 10 de mayo de 2018 en

http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia_v2.pdf

-OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 2016. Programa para la evaluación internacional de Alumnos (PISA) 2015. Recuperado el 20 de mayo 2018 en <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

-Pantoja, J.C. & Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillero a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles Educativos*. Vol. XXXV, 139: 93-109.

-Panitz, T. (1997). "Collaborative versus cooperative learning-A comparison of the two concepts wich will help us understand the underlying nature of interactive learning". *Cooperative Learning and College Teaching* 8 (2): 1-15.

-Plan de Estudio, Escuela Nacional Preparatoria. (1998-2011). Biología IV. Quinto año. Recuperado el 15 marzo de 2014 en genp.unam.mx/planesdeestudio/quinto/1502.pdf

-Pettinari, J.M. (2010). Las bacterias y nosotros, tan diferentes... y tan parecidos. Mitos y verdades de las diferencias entre eucariontas y procariontas. *Revista QuímicaViva* 1 (9): 3-11. Recuperada el 18 de mayo 2018 <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v9n1/pettinari.pdf>

-Piréz, M., & Mota M. 2000. Morfología y estructura bacteriana. [Revista en internet] 3(2): 23-42. Recuperado el 25 de mayo 2018 <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/MorfologiayEstructuraBacteriana.pdf>

-Ramírez, A. (2016). La enseñanza del cálculo inferencial a través del Aprendizaje Cooperativo en el Nivel Medio Superior. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Madia Superior (Lógica). Facultad de Estudios Superiores Acatlán. 115 páginas.

-Reyes, D.M. (2017). Secuencia didáctica basada en el Aprendizaje Cooperativo para el tema Factores que explican la Megadiversidad de México. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Biología) Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

-Rivera, A. (2014). Aproximación al Aprendizaje Cooperativo como estrategia para el Aprendizaje significativo del tema de Economía en la Escuela Nacional Preparatoria.

Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Ciencias Sociales). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

-Rivera, M. (2014). Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje aplicadas en grupo Cooperativo para facilitar la comprensión de conceptos históricos. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Historia). Facultad de Filosofía y Letras.

-Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa* 3(1):29-50. Recuperado 15 de mayo 2018 en <file:///C:/Users/Laura/Downloads/Dialnet-LaTeoriaDelAprendizajeSignificativo-3634413.pdf>

-Scagnoli, M. N. (2006). Aprendizaje colaborativo en Cursos a Distancia. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes* (36): 39-47.

-Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En J. Cabero, *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis.

-Santiago, K. (2016). "Empleo del Modelo Equipo-Juego-Torneo (TGT) como parte del Aprendizaje Cooperativo para facilitar la enseñanza de Química en Estudiantes de Nivel Medio Superior. Tesis que para obtener el grado en Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Química). Facultad de Cuautitlán. 107 páginas.

-Solé, I. (1993). Lectura y estrategia de aprendizaje. *Cuadernos de Pedagogía*, 1-6.

Stanier, R.Y. & Van, C.B. (1962). The concept of a bacterium. *Arch Mikrobiol* 42:17-35.

-Tourinhan, J.M. (2011). Intervención educativa, Intervención pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica. *Revista portuguesa de Pedagogía. Extra-Série*: 283-307.

-Velasco, J. (1991). ¿Cuándo un ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de las concepciones alternativas del alumnado acerca del significado de "animal". *Enseñanza de las Ciencias* 9 (1):14-52.

-Vidal, J.A. (2015). Aplicación del Aprendizaje Colaborativo para el desarrollo de habilidades argumentativas en el Nivel Medio Superior. Tesis que para obtener el grado de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Español). Facultad de Estudios Superiores Acatlán. 192 páginas.

-Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superior*. Barcelona: Grijalbo.

-Wang, B. & Qiu, Y. (2006). Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. *Micorrhiza* 16 (5): 299-363.

-Whittaker, R. (1969). New concepts of kingdoms of organisms. *Science* 163 (3863): 150-160.

-Zañartu, L.M. (2000). Aprendizaje Colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías* (28): 1-12. Revisado el 15 de febrero 2014 en <https://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio2/archivos/AprendizajeColaborativo.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”

Instrumento de diagnóstico

Biología IV. Quinta Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica.

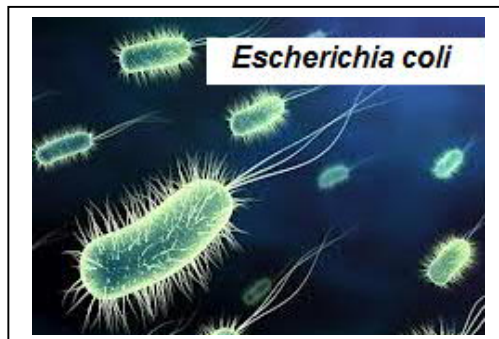
Tema: Criterios de clasificación taxonómicos

A partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en Whittaker y Margulis & Schwartz.

Fecha: _____ Grupo: _____ Edad: _____
Nombre del alumno _____

A) Instrucciones. De los organismos que a continuación se presenta indica:

1. A qué grupo biológico pertenece (Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia)
- 2.
3. De la lista que se presenta del lado derecho subraya las características que consideres que este organismo tiene, por lo cual pertenece al grupo biológico que escribiste.



A) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo

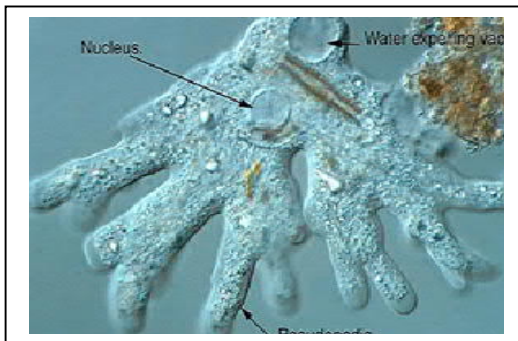


B) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



C) Grupo biológico:



D) Grupo biológico:



E) Grupo biológico:



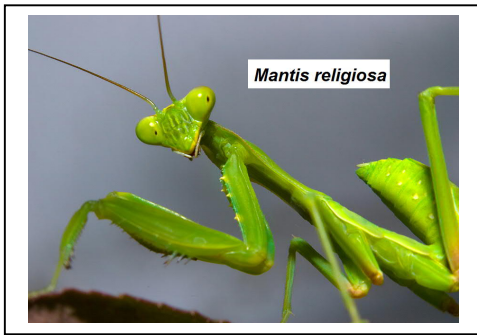
F) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicleular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicleular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicleular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicleular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



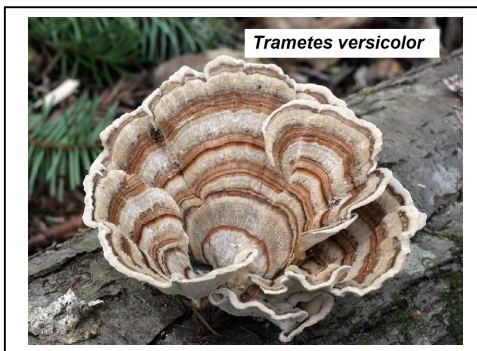
G) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



H) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



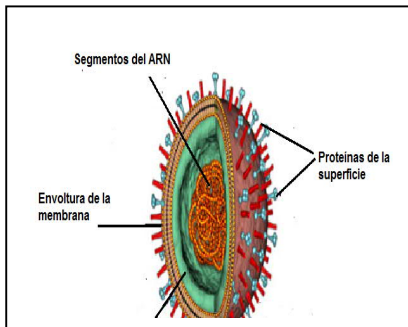
I) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



J) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



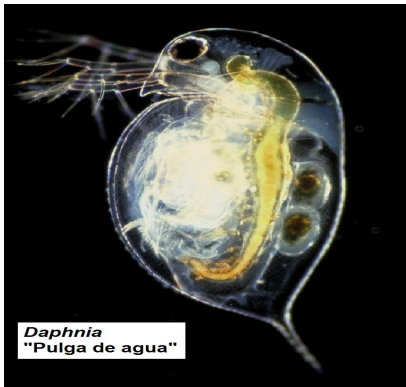
K) Grupo biológico:

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



L) Grupo biológico

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



M) Grupo biológico

- a) Célula eucarionte
- b) Célula procarionte
- c) Unicelular
- d) Multicelular
- e) Célula rodeada de pared celular
- f) Célula sin pared celular
- g) Autótrofo
- h) Heterótrofo



B) Con base en la siguiente ilustración, explica ¿Qué pasaría si no existieran las bacterias y los hongos? Argumenta tu respuesta.

“Gracias por tu intervención”

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”

Biología IV. Quinta Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica

Tema: Criterios de clasificación taxonómicos

A partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en Whittaker y Margulis & Schwartz.

Instrucciones de la actividad uno

Fecha: _____

Grupo: _____

Nombre del equipo: _____

Nombre de los integrantes 1 _____ Lectura _____

2 _____ Lectura _____

3 _____ Lectura _____

4 _____ Lectura _____

5 _____ Lectura _____

Instrucciones para realizar la siguiente actividad:

1. Tienen que organizarse en equipos de cuatro a cinco integrantes de acuerdo al dulce que eligieron y nombrar su equipo.
2. Por equipo se les proporcionará un pliego de papel bond, plumones y un folder con cinco lecturas correspondientes a los siguientes grupos:

- a) Bacterias
- b) ¿Qué son los protistas?
- c) ¿Qué son los hongos?
- d) Las plantas
- e) ¿Qué es un animal?

La actividad que realizarán consistirá en lo siguiente:

1. Cada integrante del equipo seleccionará una o dos lecturas y las leerá.
2. Después de realizar la o las lecturas tendrá que contestar las siguientes preguntas en su cuaderno.
 - I) ¿A qué grupo biológico se refiere la lectura?
 - II) ¿Qué tipo de célula tienen los organismos que pertenecen a este reino?
 - III) Número de células (unicelular o multicelular), presentan los organismos del reino.
 - IV) Estructura celular, si presenta o no pared celular.
 - V) ¿Qué tipo de nutrición (autótrofa, heterótrofa), tienen los organismos de este grupo biológico?
 - VI) ¿Qué importancia (ecológica, médica o económica) presentan los organismos que pertenecen a este grupo biológico?
3. Una vez que todos los integrantes del equipo terminaron de leer y contestaron las preguntas anteriores.
4. Cada integrante explicará la o las lecturas que eligió a todos sus compañeros de equipo, con base a los incisos anteriores y resaltando lo que él considera importante. El objetivo de esta actividad consiste en que cada equipo identifique las características de cada grupo biológico.
5. Después de concluir las actividades antes mencionadas, la profesora les indicará que grupo biológico tienen que describir en el papel bond a través de un mapa mental.

Al finalizar uno de los integrantes del equipo pasará al frente y explicará el resultado.

“Gracias por tu intervención”

ANEXO 3

Bacterias

Quienes trabajan con microbios, usan la palabra “bichos” en un sentido distinto al que se emplea normalmente, pues no se refieren a esos complejos organismos con seis patas, alas, esqueleto... Sus “bichos” son mucho más simples: son organismos formados por una sola célula (unicelulares), en vez de miles o millones. Los biólogos (quizá para darse importancia), los llaman procariontes, pero la mayoría de los mortales los conocemos como bacterias. El término procarionte es una palabra griega que significa *antes del núcleo*. Hace mucho tiempo a todos los procariontes fueron clasificados en un sólo grupo biológico llamado *Monera*, del griego, *moneres*, solitario¹. Y es que, las bacterias son *nuestros* ancestros, de nosotros los eucariontes, plantas, animales, hongos y ese quinto grupo biológico en que se agrupa a los organismos que no caben en los otros cuatro: los protistas². Las bacterias surgieron cuando no había ningún otro ser vivo sobre el entonces joven planeta. Sin duda los primeros organismos eran bacterias, con células de tipo procarionte. (Fig. 1).

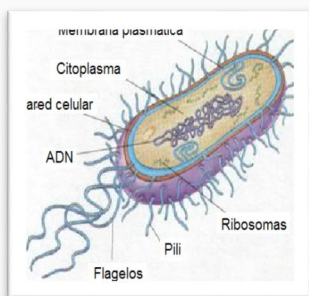


Figura 1. Estructura de la célula procariota: Internamente: El citoplasma se encuentra el material genético (única molécula circular de ADN de doble cadena que constituye un único cromosoma). El ADN se encuentra superenrollado y forma el nucleóide) y los ribosomas. Externamente presenta una envoltura, formada por la membrana plasmática, la pared celular, la cápsula y apéndices externos, como los flagelos, las fimbrias y los pili. Recuperado el 12 de octubre del 2013 en: https://sites.google.com/site/unidad2ciencia/_/rsrc/1472781156644/el-reino-monera/reino-monera/bacteriac300x2981.jpg

Casi todos los procariontes están rodeados por una pared celular relativamente rígida que le brinda protección y le da forma (Fig. 2). La pared celular de algunos procariontes están hechas de peptidoglicanos o mureína (Fig. 3).

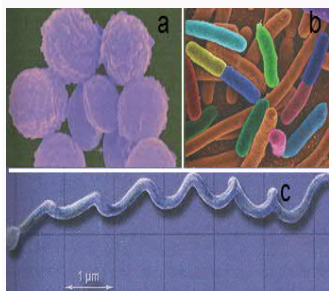


Figura 2.- Existen tres formas de procariontes comunes. a) bacterias esféricas o cocos del género *Micrococcus*. b) Bacterias con forma de bacilos o bastón del género *Escherichia*, y c) Bacterias con forma de espirales o sacacorchos del género *Borrelia*. Tomado de Audersirk, et al. 2013.

El peptidoglicano, es un polisacárido, que ayuda a fortalecer la pared celular y sólo existe en la mayoría de las bacterias. Algunas bacterias pueden moverse impulsadas por flagelos. Los flagelos se presenta en el extremo de la célula, en pares o como un mechón o disgregados por toda la superficie celular. El empleo de flagelos permite que los procariontes se desplazar hacia nuevos hábitat, nutrientes y abandonar ambientes desfavorables³. La mayoría de las bacterias se reproducen de manera asexual por medio de fisión binaria, por lo tanto produce copias genéticamente idénticas de la célula original³.

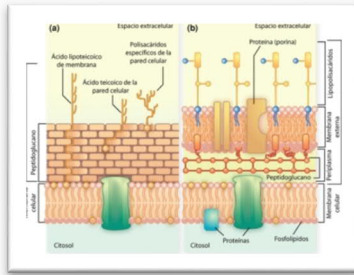


Figura 3.- La estructura y grosor de la pared celular de las bacterias define a dos grupos: a) La pared de las bacterias Gram + está formada por una capa homogénea y espesa de peptidoglicano y polisacáridos. b) En las bacterias Gram- la pared tiene una capa delgada de peptidoglicano y una capa externa, la membrana externa (similar a la membrana celular con lipoproteínas y lipopolisacáridos). Recuperado 15 de septiembre del 2013 en: <http://www.vi.cl/foro/topic/1071-apuntes-de-biologia-y-quimica/page-63>.

En la actualidad las bacterias son extraordinariamente abundantes, han logrado colonizar prácticamente todos los ambientes que existen en nuestro planeta desde el frío del ártico hasta las temperaturas de ebullición de los géiseres. Una gota de sudor contiene cientos de miles de organismos procarióticos, una cucharada de tierra contiene miles de millones. El cuerpo humano promedio es el hogar de billones de bacterias que vive en la piel, en la boca, en el estómago y en los intestinos. En términos de abundancia, las bacterias son la forma de vida predominante en la Tierra.

Las bacterias son capaces de extraer energía de una gama sorprendente de sustancias (azúcares, carbohidratos, lípidos y proteínas), también consumen compuestos tóxicos para los seres humanos (petróleo, metano, benceno, tolueno); incluso pueden metabolizar moléculas inorgánicas (hidrógeno, azufre, amoníaco, hierro y nitrato). Algunas bacterias (*Cianobacterias*) llevan a cabo la fotosíntesis para captar energía de la luz solar.

Las bacterias son indispensables para la existencia de los “organismos superiores”: sin ellas los humanos no podríamos asimilar varios nutrientes esenciales, las plantas no encontrarían en el suelo los compuestos con nitrógeno que necesitan para fabricar sus (y nuestros) alimentos, y los cadáveres de todos los demás seres vivos se acumularían durante años antes de descomponerse³.

“Las bacterias y los hongos son absolutamente esenciales para la vida sobre la Tierra. Ya que son descomponedores esenciales, ya que convierten la materia muerta en moléculas inorgánicas simples. Sin ellos, las comunidades gradualmente quedarían enterradas por los desechos y cuerpos muertos acumulados. Los nutrientes almacenados en dichos cuerpos no estarían disponibles para enriquecer el suelo y el agua. Con el tiempo, las plantas y otros organismos fotosintéticos no podrían obtener suficientes nutrientes para sobrevivir. Con la eliminación de estos organismos se dejarían de entrar a la comunidad energía y nutrientes, y los niveles tróficos superiores, incluidos los seres humanos, también desaparecerían”.

Cabe mencionar que las bacterias tanto pueden curar como causar enfermedades. Gran parte de los antibióticos mas usados (estreptomicina, eritromicina, cloromicetina y Kanamicina) son producidos por bacterias¹. Así que, además de las molestias que nos ocasionan cuando pudren nuestros alimentos o nos enferman del estómago, estos compañeros invisibles son indispensables para la vida en la Tierra⁴.

Referencia:

- 1.-Margulis, L. & K.V. Schwartz, 1998. Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra. (Ed. 3^{ra}). WH Freeman Co., San Francisco.
- 2.-Bonfil, M. 2004 ¿Somos bacterias? ¿Cómo ves? No. 67. p. 7. Recuperado el 12 de septiembre de 2013 en http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/67/ojodemasca_67.pdf
- 3.-Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Cap. 19. La diversidad de los procariontes y virus. En *Biología: la vida en la Tierra. con fisiología* (355-369), (Ed. 9^a). Pearson Educación de México.
- 4.-Bonfil, M. 1999. Bichos ¿Cómo ves? No. 4 p.7. Recuperado el 10 de septiembre de 2013 en http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/4/ojodemasca_4.pdf

ANEXO 4

¿Qué son los Protista?

Si pudieras volverte diminuto hasta alcanzar su escala, quedarías impresionado por sus hermosas y espectaculares formas, sus diversos estilos de vida, los asombrosos medios en que se reproducen y las innovaciones estructurales y fisiológicas que son posibles dentro de los límites de la célula.

Este grupo de organismos fueron históricamente incluidos dentro del grupo de los protistas. Su heterogeneidad resultó tan conflictiva que en determinado momento se decidió definir a los protistas como “todos aquellos eucariontes que no son vegetales, ni animales, ni hongos”.

Aproximadamente se han descrito alrededor de 120,000 especies y debe haber muchas más en habitantes inexplorados⁽³⁾. En el pasado era común considerar a los protistas fotosintéticos como plantas primitivas o algas y a los heterótrofos unicelulares como animales primitivos o protozoarios, así mismo a los mohos mucilaginosos y acuáticos, hongos primitivos.

Posteriormente se comprobó que, exceptuando las algas verdes, que hoy sabemos que dieron origen a las plantas, los protistas actuales representan linajes diferentes entre plantas, hongos y animales. Por lo que se redefinió la clasificación y se creó el grupo biológico *Protista*⁽¹⁾.

A primera vista los protistas pueden ser organismos simples, pero las apariencias engañan. Los protistas son mucho más complejos que los procariontes.

Para que un organismo sea considerado dentro del grupo biológico protistas debe ser unicelular al menos en una de las etapas de su ciclo de vida y no haber desarrollado en ninguna de ellas tejidos organizados, por lo tanto tienen su propia célula denominada célula protista. A diferencia de las plantas y de los animales, los protistas no se desarrollan a partir de embriones. Rara vez tienen paredes hechas de celulosa, proteína o sílice vítreo, es decir, pueden o no tenerla y, por supuesto, no tienen órganos.

Estos organismos incluyen tres formas principales de nutrición: algunos ingieren su alimento, otros absorben nutrientes del entorno y otros más captan la energía solar directamente para realizar la fotosíntesis.

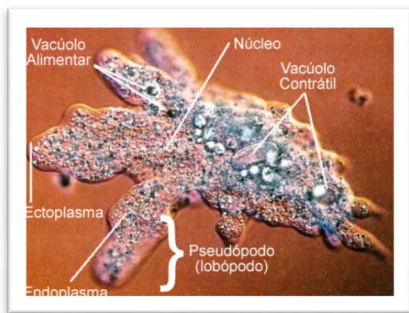


Figura 1. Esta Ameba es unicelular y se caracteriza por su forma particular de desplazarse, emitiendo pseudopodos (falsos pies) y de esa manera se arrastra (2). Recuperado el 10 de octubre del 2013 en: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2009/10/amoeba.jpg>

Los protistas que ingieren su alimento, generalmente son depredadores, tienen membranas celulares flexibles (pseudópodos) para rodear y fagocitar alimentos, como las bacterias (Fig. 1).

Otros protistas depredadores generan pequeñas corrientes que dirigen las partículas de alimentos hacia aberturas en forma de boca que poseen, comúnmente se almacena en una vacuola alimentaria rodeada por una membrana, para digerirlo después.

Existen protistas que viven libremente, absorben nutrientes del suelo o de otros ambientes actuando como saprófagos (degradadores). Otros viven dentro de organismos como parásitos donde se alimentan por absorción, cuya actividad causa daño a las especies huéspedes.

Los protistas fotosintéticos abundan en los océanos, lagos o estanques y flotan libres en el agua, un ejemplo es la *Euglena* (Fig.2).

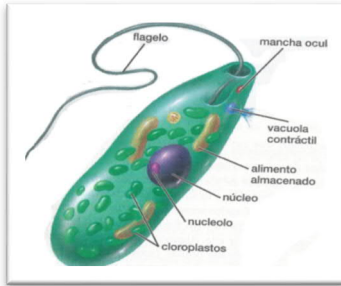


Figura 2. *Euglena* se caracteriza por ser fotosintética, ya que se encuentra repleta de cloroplastos, los cuales desaparecen si se mantiene al prototista en la oscuridad, además tiene la capacidad de desplazamiento utilizando un flagelo en su parte de adelante. Durante un tiempo se le consideró mitad animal y mitad planta ⁽²⁾. Ilustración tomada de Audesirk, et al. 2013.

Sin embargo otros viven en estrecha asociación con otros organismos, como los corales o almejas, siendo benéfico para ambos.

Las algas verdes son un grupo variado de protistas fotosintéticos que incluyen especies tanto unicelulares como multicelulares. Casi todas las algas verdes son pequeñas, pero algunas especies marinas como la *Ulva* tiene tamaño similar a las hojas de lechuga ⁽¹⁾ (Fig. 3). La reproducción de la mayoría de los protistas es asexual. Un individuo se divide mediante división celular mitótica, para producir dos individuos que son genéticamente idénticos a la célula progenitora ⁽¹⁾.

Sin embargo, muchos protistas también son capaces de reproducirse sexualmente, en la que dos individuos aportan material genético a una descendencia que es genéticamente diferente de cualquiera de los progenitores. Es importante enfatizar que la reproducción de los protistas nunca incluye la formación y el desarrollo de un embrión, como sucede durante la reproducción de plantas y animales.

Los protistas pueden ser inmóviles o emplear muchos medios diferentes de locomoción, con la ayuda de organoides especiales, incluyendo pseudópodos, flagelos y cilios ⁽³⁾.



Figura 3. *Ulva* o lechuga de mar es un alga verde multicelular que tiene la forma de una hoja. Recuperada el 15 de octubre del 2013 en: <http://pecesomamentalesmarinodulce.blogspot.com/2013/07/ulva-lactuca-lechuga-de-mar.html>.

Los protistas tienen importantes efectos sobre las vidas de los seres humanos, tanto positivas como negativas. El papel ecológico de los protistas marinos fotosintéticos es el principal efecto positivo de estos seres ya que beneficia a todos los organismos vivos, liberando oxígeno que ayuda a reabastecer la atmósfera. Asimismo algunos liberan toxinas que pueden acumularse hasta alcanzar niveles dañinos en las regiones costeras (como los dinoflagelados). El lado negativo, es que muchos protistas parásitos son los responsables de enfermedades humanas (como el paludismo), también causan enfermedades en plantas ⁽¹⁾.

Referencia:

1. Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Cap. 20. La diversidad de los protistas. En *Biología: la vida en la Tierra. con fisiología* (370-384), (Ed. 9ª.) Pearson Educación de México.
2. Leyva, F. (2012). Los cinco reinos de la naturaleza. Recuperado el 26 de marzo de 2014 en: <http://leyvafernando.blogspot.mx/2012/04/los-cinco-reino-de-la-naturaleza.html>
3. López-Ochoterena, E & Madrazo-Garibay, M. 1991. Los Protistas y su difícil clasificación. Recuperado el 28 de febrero 2014 en: <http://repositorio.fcien.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11154/143364/42VProtistasDif%EDcil.pdf?sequence=1>

ANEXO 5

¿Qué son los hongos?

Cuando ves la palabra *hongo*, es posible que te imagines a los champiñones o setas que venden en el mercado o los que crecen en tu jardín, estos organismos pertenecen al grupo biológico *Fungi*.

El término *Fungi* que en latín significa “hongo” y designa a un grupo de organismos eucariontes entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y las setas. Son tan diversos y se calcula que existen cerca de 200 mil especies en México (Aguirre-Acosta et al., 2014).

Aunque cada tipo de hongo tiene características que los distinguen, todos son similares en su composición celular.

Los hongos son organismos unicelulares y pluricelulares, sus células se denominan fúngicas, su cuerpo generalmente está formado por hifas que en su conjunto se denominan micelio.

Las hifas vistas al microscopio parecen ser filamentos que pueden o no presentar tabiques transversales denominados septos, cada uno contiene uno o varios núcleos. Los septos tienen poros que permiten el flujo de citoplasma entre las células para distribuir los nutrientes (Fig. 1).

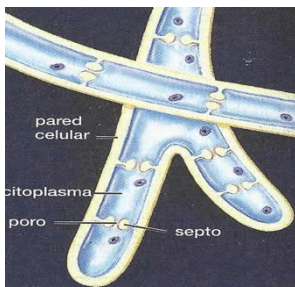


Figura 1. Sección transversal de una hifa. Tomado de Audesirk, et al. 2013.

Al igual que las células vegetales, las células fúngicas están rodeadas por paredes celulares. (Fig. 2).

Antes a los hongos se les clasificaba como miembros del grupo biológico vegetal. Este hecho estaba basado, porque, al igual que las plantas, no tienen movimiento, muchos hongos crecen en la tierra y tienen paredes celulares.

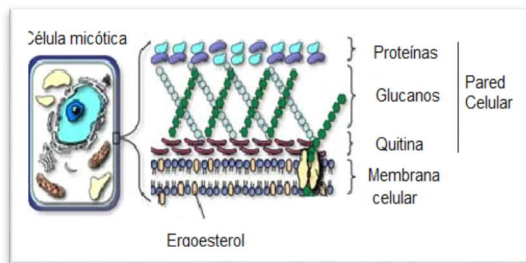


Figura 2. Las paredes celulares de los hongos están reforzadas por **quitina**, la misma sustancia que está presente en el exoesqueleto de los artrópodos (insectos y crustáceos). Recuperado 10 de septiembre del 2013 en: <https://image.slidesharecdn.com/mmi-tema7-generalidadesdeloshongos-morantes-131026062001-phpapp01/95/mmi-tema-7-generalidades-de-los-hongos-morantes-lvarez-i-aranguren-y-martinez-e20131-8-638.jpg?cb=1382768586>

Los hongos se encuentran en todas partes, en el aire, en el agua, sobre las paredes húmedas de los cimientos, en el jardín, en los alimentos, incluso entre tus dedos. Algunos tienen formas, tamaños y colores muy diversos (Fig. 3).

Actualmente, el análisis molecular de varios genes demuestra que existen una gran similitud entre hongos y animales. Los hongos no pueden producir su propio alimento como lo hacen los protistas fotosintetizadores o las plantas. Al igual que los animales, los hongos son heterótrofos y se nutren por absorción degradando nutrientes almacenados en su cuerpo o en los desechos de otros organismos.

A diferencia de los animales, los hongos no ingieren alimento. En vez de ello, secretan enzimas que digieren moléculas fuera del cuerpo y las degradan en subunidades más pequeñas que pueden absorber. Por lo que los filamentos pueden penetrar profundamente en una fuente de nutrientes y, dado que los filamentos tienen el grosor de una célula, tienen un área superficial enorme a través de la cual secretan enzimas y absorben nutrientes.



Fig. 3. Algunos tipos de hongos. a) Hongos coral (*Ramaria botrytis*) por su apariencia a los corales marinos. b) Hongo parásito (*Cordyceps*) que emerge del cuerpo del insecto. c) Hongo nido de pájaro (*Cyathus olla*), los delicados vasos parecen nidos completos con huevos. d) Lo que ves a lo largo de este tronco es un hongo cola de pato (*Trametes versicolor*). Tomado de Audesirk et al. 2013.

También, cuando pensamos en los hongos, vienen a nuestra mente: alimentos dañados, enfermedades en animales y vegetales y champiñones venenosos. Pero has de saber que algunos hongos son degradadores importantes. Únicos entre los organismos, los hongos pueden digerir tanto la lignina como celulosa (las moléculas que forman la madera). Cuando un árbol u otra planta leñosa muere, sólo los hongos son capaces de degradar sus restos; pero además no sólo consumen madera muerta sino los cadáveres de todos los grupos biológicos. Algunos viven como parásitos, Los hongos saprófitos que se alimentan de organismos muertos, reciclan las sustancias componentes del tejido muerto a los ecosistemas de donde provienen. Las actividades digestivas extracelulares de los hongos saprófitos liberan nutrientes que las plantas pueden utilizar.

Los hongos atacan a las plantas y también producen enfermedades en el hombre (pie de atleta). También los hongos pueden producir toxinas que crecen sobre los granos y otros alimentos que fueron almacenados en condiciones de excesiva humedad. Por ejemplo, los mohos del género *Aspergillus* producen compuestos cancerígenos altamente tóxicos conocidos como aflatoxinas. Otros viven asociados con otras especies durante periodos prolongados. Ejemplo: los líquenes que son asociaciones simbióticas entre hongos y algas verdes unicelulares o cianobacterias. Donde el hongo brinda abrigo y protección contra las condiciones inhóspitas y el organismo fotosintético utiliza energía solar para elaborar carbohidratos simples, con lo cual produce alimento tanto para sí mismo y también para el hongo. Otro ejemplo, son las micorrizas, asociación simbiótica entre hongos y raíces de las plantas en donde ambos organismos se ven beneficiados.

Los hongos también han tenido repercusiones positivas en la salud humana, con el descubrimiento de los antibióticos, la penicilina, oleandomicina y la cefalosporina. Otro fármaco importante es la ciclosporina, que se utiliza para suprimir la respuesta inmunitaria durante los trasplantes de órganos y reducir así la tendencia del organismo a rechazar el órgano trasplantado.

Por último los hongos aportan una notable nutrición humana, en muchos alimentos y bebidas. Es aquí donde las levaduras tienen importancia por su capacidad para realizar la descomposición mediante la fermentación de azúcares produciendo el pan, el vino y la cerveza (Audesirk et al., 2013):

Glosario:

Micelio: es una masa entrelazada de filamentos de una célula de espesor parecidos a hilos, llamados hifas.

Hifas: son células individuales alargadas con varios núcleos.

Quitina: Es un polisacárido compuesto de moléculas de glucosa, es fuerte y flexible, y es uno de los componentes orgánicos más abundantes en la Tierra.

Nutrientes: Sustancia que es tomada del entorno y que es necesaria para la supervivencia, crecimiento y desarrollo de un organismo.

Degradación:

Bibliografía.

1.- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J. y Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de Hongos en México. *Revista de Biodiversidad*. Universidad Nacional Autónoma de México. 85:76-81

2.- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Cap. 22. La diversidad de los hongos. En *Biología: la vida en el Tierra. con fisiología* (403-419), (Ed. 9ª.) Pearson Educación de México.

ANEXO 6

Las Plantas

Son los seres más notorios en casi cualquier paisaje terrestre (a menos que te encuentres en una región polar, un desierto desolado o una zona urbana densamente poblada) y son tan familiares a nuestra vida cotidiana que tendemos a ignorarlas.

Hace muchos años en la superficie de ese entonces se agitaban bacterias, protocistas (algas), animales sencillos, esponjas, gusanos. Entre estos organismos, se encontraron las algas verdes que se adaptaron lentamente a la vida terrestre. Las algas verdes son los parientes más cercanos a las plantas. Ambas poseen tipo de clorofila, pigmentos y paredes celulares.

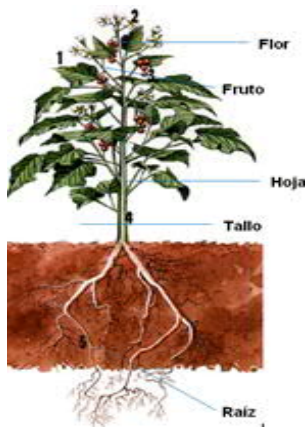


Figura 1. Estructura de una planta con flores.

Las plantas se han clasificado tradicionalmente como miembros del grupo biológico *Plantae*.

Todas las plantas son eucariotas y multicelulares con tejidos y órganos que tienen funciones y estructuras especializadas. Por ejemplo, la mayoría de las plantas tiene tejidos fotosintéticos y órganos que las anclan al suelo (raíz). (Fig. 1). Aunque la mayoría son autótrofas, hay algunas parásitas o saprófitas.

Las células de los vegetales tienen una estructura distintiva llamada pared celular (Fig. 2). Pero, ¿Qué las distinguen de otros organismos? Quizá la característica más notable es su color verde. El color proviene de la presencia del pigmento de la clorofila en sus tejidos vegetales. La clorofila desempeña un papel crucial en la fotosíntesis. Sin embargo, la clorofila y la fotosíntesis no son exclusivas de las plantas, también se presentan en muchos tipos de protocistas (algas) y procariotes (cianobacterias). Más bien la característica que distingue a las plantas de otros organismos fotosintéticos son sus embriones multicelulares (Fig. 3).

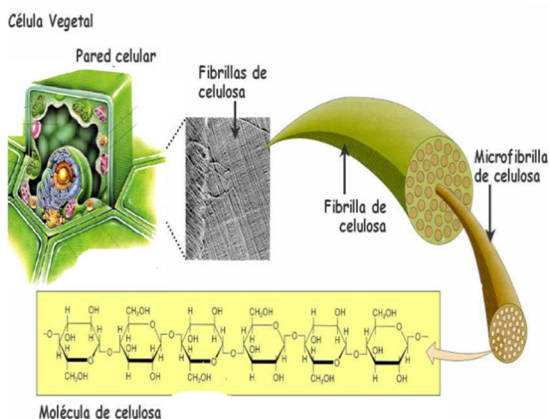


Figura 2. La pared celular es una rígida y gruesa malla de fibras que rodea el exterior de la membrana plasmática, brinda protección y soporte a la célula. La pared celular de las plantas está compuesta por **celulosa**.

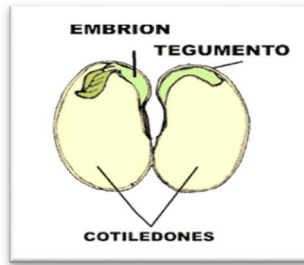


Figura 3. Los cotiledones son la parte del embrión que brinda protección y alimento, así como su dispersión. Obtenida en: <http://semillasblogg.blogspot.com/>.

Los botánicos dividen al grupo biológico *Plantae* en dos grupos principales: las plantas no vasculares las más comunes son los musgos y hepáticas (Fig. 4) y las plantas vasculares que se distinguen por poseer células conductoras con forma de tubo; estas células se encuentran impregnadas de una sustancia endurecedora llamada lignina y desempeña funciones de sostén, ejemplo los helechos, las gimnospermas (coníferas) y las angiospermas plantas con semillas (eucalipto).

Las plantas desempeñan una función ecológica fundamental; proveen alimento, ya sea de forma directa o indirecta, a todos los animales, hongos y microorganismos no fotosintéticos terrestres.

Las plantas generan oxígeno como un subproducto de la fotosíntesis y al hacerlo, reponen continuamente oxígeno de la atmósfera.

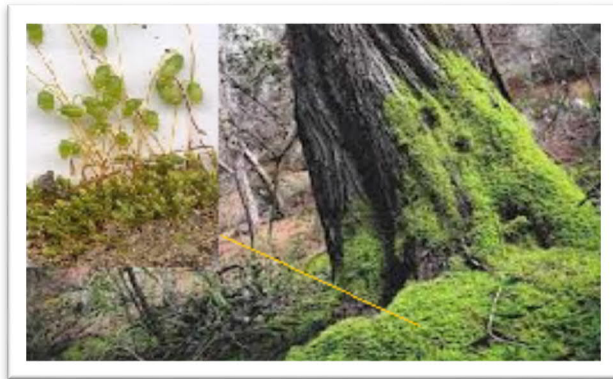


Figura 4. Las plantas no vasculares conservan algunas características de las algas que dieron su origen (carecen de raíces, hojas y tallos verdaderos). Pero, poseen estructuras de anclaje llamados rizoides, que introducen agua y nutrientes.

También ayudan a crear y mantener el suelo. Cuando una planta muere sus tallos, hojas y raíces se convierten en alimento para hongos, procariontes y otros desintegradores. Los tejidos de las plantas se degradan en diminutas partículas de materia orgánica que constituye parte del suelo.

Ayudan a mantener húmedos los ecosistemas, al tomar agua del suelo, y retenerlo en sus tejidos; al hacerlo, reducen la tasa a la que el agua escapa de los ecosistemas terrestres, y aumenta la cantidad de agua disponible para satisfacer las necesidades de los habitantes de los ecosistemas. Al reducirla también reducen las posibilidades de inundación.

Las plantas proveen refugio, combustible y medicinas. Asimismo la fuente de la madera para construcción, calentar hogares y cocinar. El carbón, otro combustible importante se compone de los restos de plantas antiguas que se transformaron como resultado de procesos geológicos.

Asimismo suministran medicamentos para el cuidado de la salud (aspirina, digoxina, vinblastina, quinina, codeína y morfina). Además los seres humanos han domesticado una multitud de especies vegetales. Es difícil imaginar la vida sin maíz, arroz, papas, manzanas, tomates, aceite para cocinar, algodón. Por último las plantas brindan placer, al deleitarnos con la belleza y fragancias de sus flores ¹.

Glosario:

Celulosa: Es un polisacárido.

Ecosistema: Todos los organismos que habitan una zona geográfica definida, más su ambiente.

Fotosíntesis: proceso por el que las plantas aprovechan la energía de la luz solar para convertir el agua y el dióxido de carbono en azúcares.

Parásitas: Organismo que vive en otro organismo.

Saprófitas: organismo que digiere material orgánico segregando en el entorno enzimas digestivas y, al mismo tiempo, liberando nutrimentos.

Bibliografía:

1. Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Cap. 21. La diversidad de las plantas. En *Biología: la vida en la Tierra con fisiología* (385-402), (Ed. 9ª.) Pearson Educación de México.

ANEXO 7

¿Qué es un animal?

Es difícil formular una definición concisa del término “animal”. Sin embargo, podemos decir que los animales, miembros del grupo biológico *Animalia* comparten ciertas características. Todos los animales presentan células eucariotas, son multicelulares, sus cuerpos están compuestos por muchas células eucariotas que contienen un núcleo y organelos unidos a membranas. A diferencia de las células de las algas, los hongos y las plantas, las células animales carecen de paredes celulares (Fig. 1). Es decir, no poseen pared celulósica como envoltura más externa ^{1,2}.

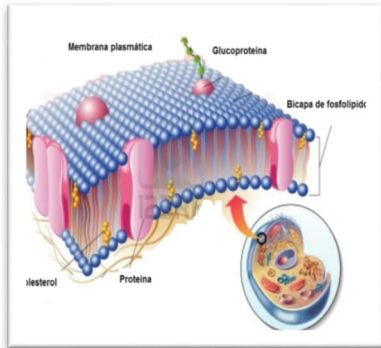


Figura 1. La membrana plasmática es una bicapa de fosfolípidos entremezclados con moléculas de colesterol. Muchas proteínas llevan unidos carbohidratos para formar glucoproteínas.

Las células eucariotas de todos los animales, excepto las esponjas, están organizadas en unidades funcionales y estructurales llamados tejidos y estos están diferenciados, además de tener órganos, aparatos y sistemas. La evolución del tejido nervioso y tejido muscular permite a los animales responder a los estímulos externos y moverse de manera más compleja y rápida que a los organismos de los otros grupos biológicos.

La habilidad de un animal para moverse a su alrededor está directamente relacionada con la forma de obtener alimento que les permita sobrevivir. Asimismo, todos son heterótrofos, así que se deben alimentar de otros organismos para obtener sus nutrimentos.

Los animales digieren su alimento una vez que lo consumen. Algunos animales como las esponjas digieren su alimento dentro de células específicas (Fig. 2). Otros, como las lombrices de tierra y los humanos, digieren su alimento en cavidades internas del cuerpo u órganos. Por lo tanto su nutrición es por ingestión.

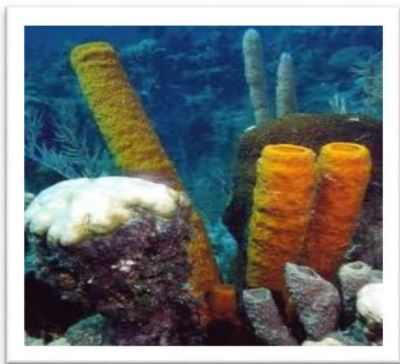


Figura 2. Esponja tubular. Es un animal que permanece adherido a las rocas o a los arrecifes de coral en el océano; no se desplazan en busca de alimento, ellos dependen de las corrientes del agua, las cuales llevan el alimento. Obtenido en http://gavetasdemiescritorio.blogspot.mx/2012_02_01_archive.html 2º de septiembre 2013.

Por comodidad, los biólogos suelen clasificar a los animales en dos categorías principales: invertebrados y vertebrados. Cerca del 97% de todos los animales son invertebrados, es decir aquellos que carecen de espina dorsal (o columna

vertebral), ejemplos: Esponjas, corales, gusanos planos y redondos, moluscos (caracoles, almejas y pulpos) artrópodos (arácnidos, crustáceos e insectos) equinodermos (erizos, estrella y pepinos de mar) anélidos (lombriz, sanguiguela). El cuerpo de muchos invertebrados como los artrópodos está cubierto con un esqueleto externo (Fig. 3).



Figura 3. El exoesqueleto, secretado por la epidermis (capa externa de la piel), está formado principalmente de proteína y un polisacárido llamado quitina. Ésta cubierta externa brinda protección contra los depredadores. A medida que crece, debe de desecharlo y formar uno nuevo.

Si un animal tiene un endoesqueleto y una espina dorsal, se llama vertebrado: Se dividen en 5 grupos: Peces, Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos. El material que constituye el endoesqueleto varía. Los erizos de mar y las estrellas de mar tienen exoesqueleto compuesto de carbonato de calcio, los tiburones tienen endoesqueleto de cartílago, y los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos tienen endoesqueletos de hueso. Un endoesqueleto protege los órganos internos, le brinda soporte al cuerpo y sirve de punto de apoyo para que los músculos se contraigan.

Los invertebrados o vertebrados viven en los océanos, en agua dulce y en tierra. La mayoría de los animales se reproducen sexualmente, aunque algunas especies pueden hacerlo asexualmente. En general, en la reproducción sexual, los machos producen espermatozoides y las hembras producen óvulos. Algunos animales como la lombriz de tierra, son hermafroditas.

La reproducción asexual significa que un sólo progenitor produce descendencia genéticamente idéntica a sí mismo. Cuando lo hacen, usan uno o más métodos para hacerlo, estos métodos incluyen: gemación, fragmentación, regeneración y partenogénesis. Aunque los animales invertebrados causan o transmiten enfermedades a los seres humanos, algunos hacen una importante contribución a la salud de la humanidad¹.

Glosario:

Fragmentación: el progenitor se rompe y cada fragmento se puede convertir en un animal adulto.

Gemación: un descendiente se desarrolla como una protuberancia en el cuerpo del progenitor. **Hermafroditas:** un mismo individuo puede producir óvulos y espermatozoides.

Partenogénesis: Un animal hembra produce óvulos que se desarrollan sin ser fecundados.

Regeneración: un nuevo organismo se puede regenerar o puede volver a crecer a partir de una parte una parte de cuerpo partida, si esta parte contiene suficiente información genética.

Tejido: es un grupo de células especializadas que realiza una función específica.

Bibliografía:

1.- Biggs, A., W.C. Hagins, W.G. Holliday, C.L. Kapická, L. Lundgren, A.H. Mackenzie, W.D. Rogers, M.B. Sewer y D. Zike. 2012. Cap. 24. Introducción a los animales. En Biología. (690-716). McGrawHill/Interamericana editores.

2.- Velasco, J.M. 1991. ¿Cuándo un ser vivo puede ser considerado animal? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 43-52.

ANEXO 8

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”

Biología IV. Quinta Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica
Tema: Criterios de Clasificación

A partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en Whittaker y Margulis & Schwatz.

Instrucciones de la actividad dos

Fecha: _____

Grupo: _____

Nombre del equipo: _____

Nombre de los integrantes 1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Instrucciones para realizar la siguiente actividad, tienen que:

3. Organizarse en equipos de cuatro o cinco integrantes.
4. Por equipo se les proporcionará una bolsa que contiene dos figuras o ilustraciones de organismos, así como ilustraciones de diferentes tipos de célula y membranas celulares.
5. También por equipo se les proporcionará un pliego de papel bond, diurex y marcadores.

La actividad que realizarán consiste en lo siguiente:

1. El papel bond deben doblarlo en dos partes.
2. En la bolsa que se les dio hay dos organismos que quieren saber:
¿A qué grupo biológico pertenecen? y ¿Cuáles son sus criterios de clasificación?
3. Seleccionen primero a uno de los dos organismos, lean la información que se encuentra en la parte de atrás de la figura.
4. Copien el nombre del primer organismo que escogieron en uno de los lados del papel bond y deja un espacio hacia abajo para que posteriormente con diurex peguen la ilustración.
5. Observen y con base a los criterios de clasificación y sus características indiquen a que grupo biológico pertenece.
6. De las cuatro ilustraciones que se les dieron de célula, seleccionen y peguen el primer criterio que es tipo de célula que presenta dicho organismo.
7. Anoten si el organismo es unicelular o multicelular, segundo criterio.
8. De las cuatro figuras que muestran la membrana celular, seleccionen y peguen si el organismo presenta pared celular o no, tercer criterio. Si presenta peguen cuál es su componente o de que está hecha principalmente (celulosa, quitina o peptidoglicano).
9. Escriban que tipo de nutrición tiene (autótrofo, heterótrofo) el último criterio de clasificación.
10. Expliquen su importancia ecológica, médica o económica con base a la información que contiene la figura. Todo lo anterior hazlo con el segundo organismo.

Al finalizar uno de los integrantes del equipo pasará al frente y explicará el resultado.

“Gracias por tu intervención”



ANEXO 9

Alga verde

Las algas verdes es un grupo variado de protoctistas fotosintéticos, incluyen tanto especies multicelulares como unicelulares.

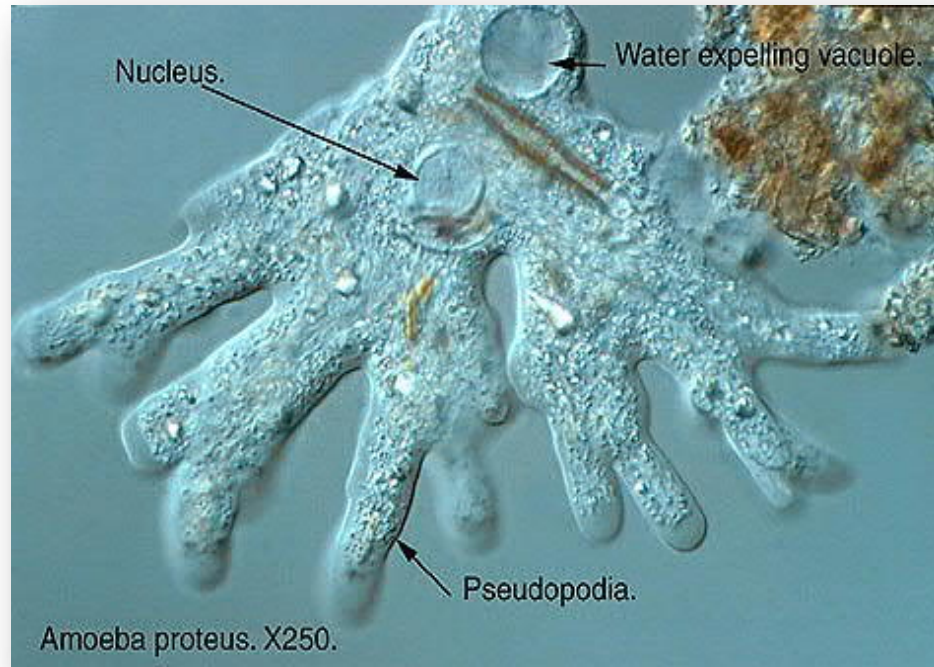
Al igual que las paredes celulares de las plantas superiores, la pared celular de las algas están compuestas por carbohidratos como la celulosa y glicoproteínas. La presencia de algunos polisacáridos en las paredes de las algas, es usada como carácter diagnóstico en la taxonomía de las algas.

Casi todas las algas verdes son pequeñas, pero algunas especies marinas son de mayor tamaño. Por ejemplo, el alga verde *Ulva* o lechuga de mar, tiene un tamaño similar al de las hojas de lechuga de tierra.

Las algas verdes son de especial interés porque, forman parte del fitoplancton, el cual desempeña un papel ecológico esencial y además están estrechamente emparentadas con las plantas.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. p. 372-382.



ANEXO 10

Amoeba proteus

Es un organismo unicelular, que se mueve cambiando de forma, en este proceso utiliza proyecciones citoplasmáticas conocidas como pseudópodos. Este tipo de locomoción se llama movimiento ameboide.

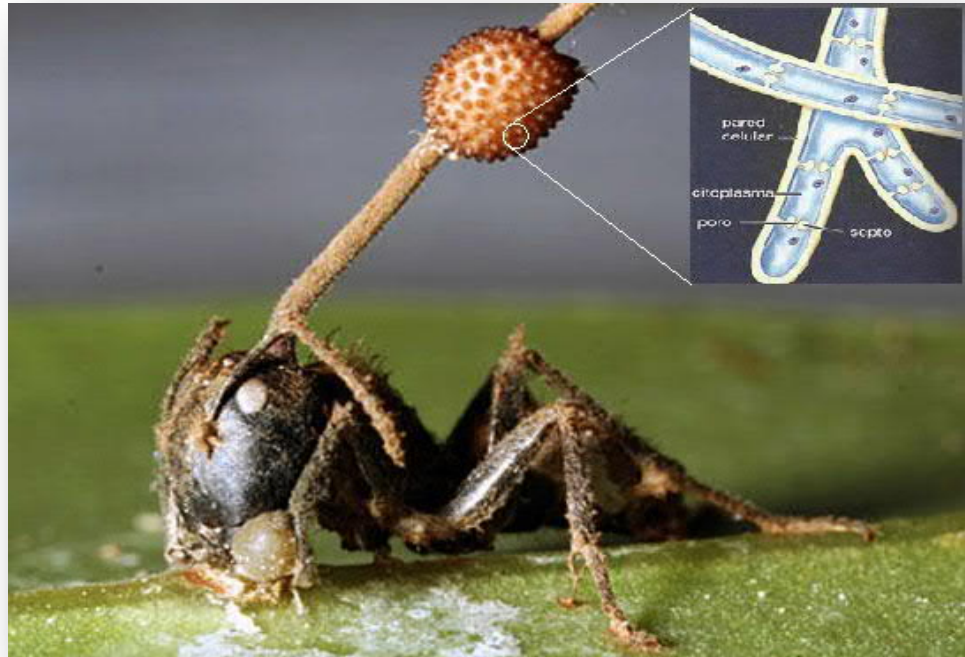
Los seudópodos contienen una proteína cito esquelética llamada actina. La actina se encuentra en las células musculares de los animales, donde desempeñan una función importante en la contracción muscular.

Los seudópodos también tienen otra función y es la de rodear y fagocitar alimento. Una vez que el alimento está en el interior de la célula del protista, comúnmente se almacena en una vacuola alimentaria rodeada por una membrana, para digerirlo después.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. p. 371.

Miller, K. R., & Levine, J. 2010. Biología. Pearson educación. p. 606.



ANEXO 11

Me llaman ***Cordyceps fungus***

Infecto algunos animales principalmente a las hormigas, mis esporas microscópicas se alojan en su cuerpo, donde germino y produzco enzimas que lentamente penetran en su duro esqueleto externo hasta que muere.

Para completar el proceso de digestión, desarrollo hifas, que rodean todo su exoesqueleto en descomposición, por lo tanto, las estructuras reproductivas, que producirán más esporas y diseminarán la infección, surgen entonces de los restos del saltamontes.

Fuente:

Miller, K. R., & Levine, J. (2010). Biología. Pearson educación. p. 622.



ANEXO 12

Daphnia sp. (Pulga de agua)

Soy un organismo que mido un milímetro (una milésima de metro). En cuanto a mi nutrición, en ocasiones puedo ingerir pequeños crustáceos y rotíferos, pero normalmente me alimentan por filtración, ingiriendo algas unicelulares y microorganismos como protistas y bacterias.

Hábito en medios acuáticos, desde charcos hasta ríos. Soy generalmente utilizado en la alimentación de renacuajos y otras especies de anfibios, como la rana enana africana (*Hymenochirus biettgeri*), y soy también popular en la alimentación de peces tropicales y marinos.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. p. 11.



ANEXO 13

Dinoflagelado

(nombre proviene del griego *dinos*, girar y del latín, *flagellum*, látigo). Los dinoflagelados tienen dos flagelos, uno más grande que sobresale desde una abertura, y otro más corto dentro de un surco que circula a la célula. Además posee pigmentos (clorofila a, c2 y carotenos) y una pared celular rígida e inflexible.

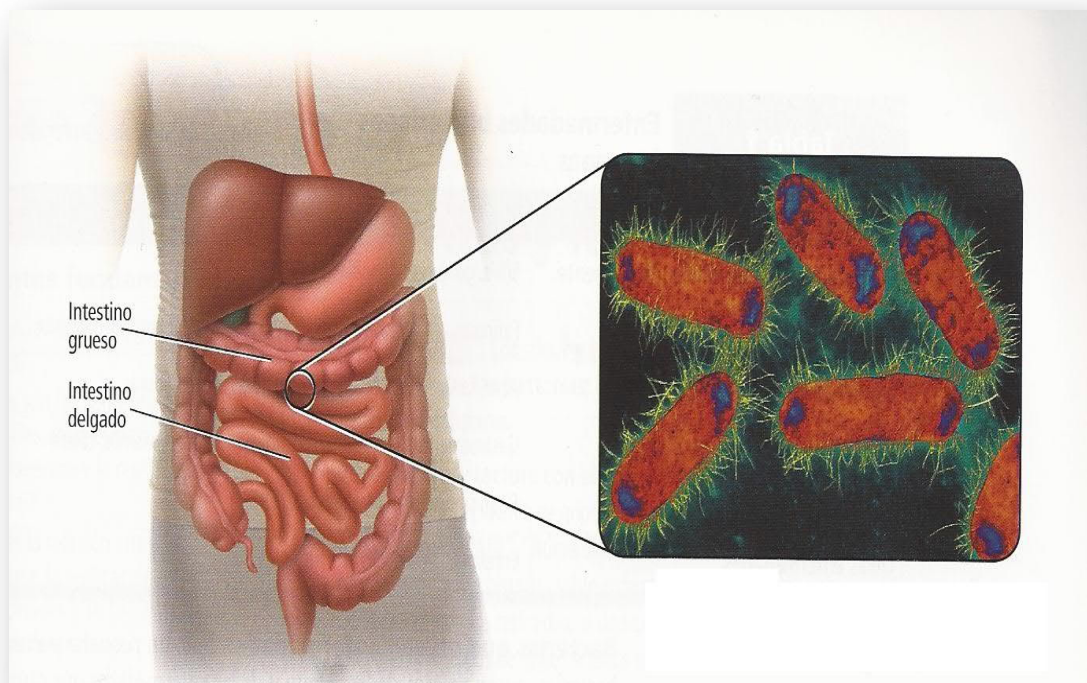
Cuando el agua es tibia y rica en nutrientes se genera un crecimiento vertiginoso de las poblaciones de Dinoflagelados, los cuales llegan a ser tan numerosos que el agua se tiñe de rojo a causa del color de sus cuerpos, causando la llamada “marea roja”.

Durante la marea roja, los peces mueren por miles, asfixiados por la obstrucción de sus branquias o por el agotamiento del oxígeno que resulta de la descomposición de miles de millones de dinoflagelados. El crecimiento de las poblaciones de dinoflagelados beneficia a otros organismos como: ostras, mejillones y almejas que se dan un verdadero banquete al filtrar millones de protistas del agua y fagocitarlos.

Sin embargo durante esta fase sus cuerpos almacenan concentraciones de una toxina nerviosa producida por los dinoflagelados. Los delfines, nutrias marinas y seres humanos que se alimentan con estos moluscos afectados pueden sufrir una intoxicación por envenenamiento, que resulta paralizante y letal.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. p. 377.



ANEXO 14

***Escherichia coli*:**

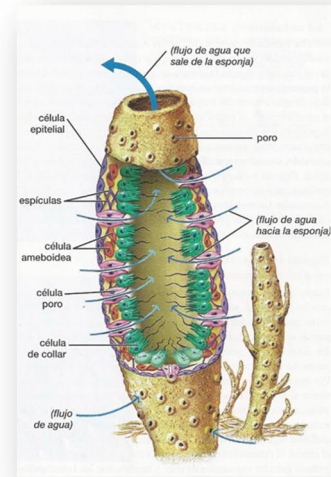
E. coli es la enterobacteria más estudiada de los seres vivos, tiene forma de bacilo y es una bacteria gram-negativa, ya que presenta dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared de peptoglicano. En cambio las gram-positivas presentan sólo una membrana lipídica y la pared de peptoglicanos es mucho más gruesa.

Es un organismo que se encuentra en la flora intestinal de animales y por lo tanto en las aguas negras. Es muy importante en el funcionamiento correcto del proceso digestivo, además de producir vitaminas K. Los seres humanos la absorben y la utilizan en la coagulación de la sangre.

Puede ocasionar enfermedades, siempre y cuando adquiera elementos genéticos que codifican factores virulentos.

Fuente:

Biggs, A. Whitney C.H., Hagins, C.H., Holliday, W.G., Kapicka C.L., Lundgren, L., Mackenzie A.H., Rogers, W.D., Sewer M.B. & Zike D. 2012. Biología-Ciencias de Glencoe. McGrawHill educación.



ANEXO 15

Las **esponjas** que en latín significa “que tiene poros”

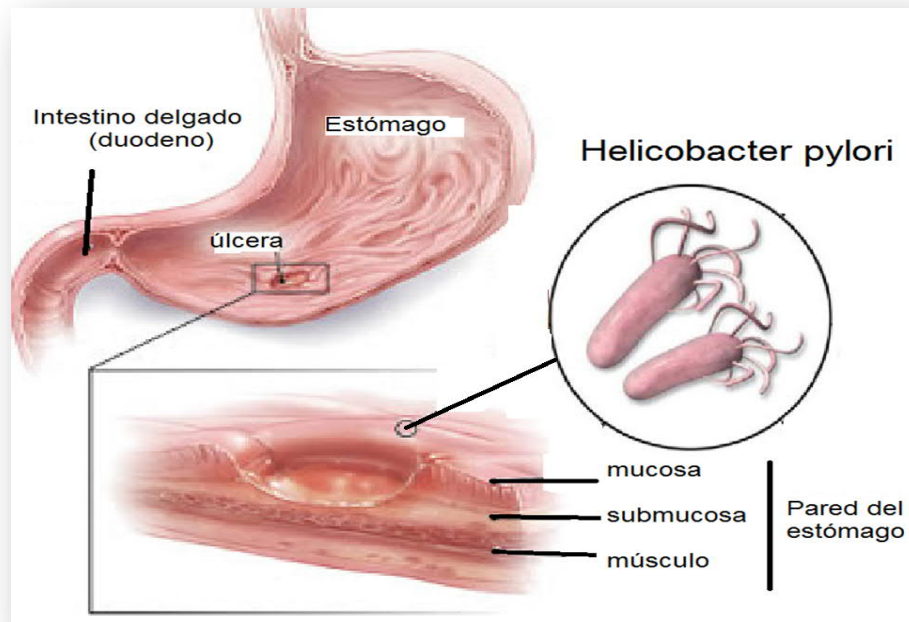
Se encuentran en la mayoría de los ambientes marinos y acuáticos, por lo general no se mueven, tienen varias formas y tamaños.

Las esponjas no tienen tejidos u órganos verdaderos, pero tienen tres tipos de células sin pared celular. Las *células epiteliales* aplanadas cubren la superficie externa del cuerpo. Algunas *células epiteliales* se modifican para formar células de poro, que rodean a los poros, controlan su tamaño y regulan la entrada del agua. Las *células de collar* mantienen un flujo a través de la esponja agitando flagelos que penetran en el canal interior. Los microorganismos que son ingeridos por las células primero son filtrados por los collares que rodean dichos flagelos que actúan como un tamiz fino. Parte del alimento pasa a las *células ameboides*, las cuales vagan libremente entre las células epiteliales y de collar, digieren y distribuyen los nutrimentos, producen células reproductoras y secretan pequeñas protuberancias esqueléticas llamadas espículas. Las espículas pueden estar compuestas de carbonato de calcio, silicio o proteína y forma un esqueleto interior que brinda sostén al cuerpo de la esponja.

Las esponjas al no moverse y carecen de concha protectora son muy vulnerables a los ataques de los depredadores como peces, tortugas y babosas de mar. Sin embargo muchas contienen químico que son tóxicos para los depredadores. Pero por fortuna algunos de estos químicos han resultado ser valiosos medicamentos para el hombre (ejemplo el medicamento espongistatina, que se utiliza para las infecciones causadas por los hongos en enfermos con sida).

Fuente:

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 425-426.



ANEXO 16

Helicobacter pylori

Es una bacteria microaerofila, gramnegativa, de crecimiento lento y forma helicoidal con abundantes flagelos. Fue descubierta por dos médicos australianos, Robin Warren y Barry Marshall.

Antes se creían que todas las úlceras se debían principalmente a la sobreproducción de ácido estomacal y trataban a los pacientes con antiácidos, dieta blanda y programas para reducir el estrés. Sin embargo, por lo común las úlceras recurrían al suspender el tratamiento. Ahora, se sabe que ***Helicobacter pylori*** coloniza el moco protector que cubre el revestimiento del estómago y el duodeno. En el proceso estos organismos debilitan la capa mucosa y aumenta la producción de ácido estomacal, por lo que el estómago y el duodeno son más susceptibles al ataque del ácido estomacal y las enzimas de digestión de proteínas, causando inflamación intestinal y úlceras que se manifiesta por dolor ardiente, náusea y, en casos graves, hemorragias, es más si no se tratan pueden causar cáncer de estómago. Además saben que los antibióticos matan a este organismo y es el tratamiento estándar para la mayoría de las úlceras.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en la Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 669.

Alba-Posse, R. S., Toledo, R.A. & Viana-cabra, M.L. 2015. *Helicobacter Pylori*: Clínica, Diagnóstico y Tratamiento. Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina. N°158, junio.



ANEXO 17

Lacandonia schismatica

Es una hierba monocotiledónea, hermafrodita, que posee una inversión en el gineceo (pistilo) y androceo (estambres), esto significa que presentando un androceo central conformado de tres a cuatro estambres rodeado por el gineceo, formado por 60-80 carpelos. Cada carpelo presenta un óvulo. Carece totalmente de clorofila por lo que su color es blanquecino y transparente. Se alimenta por descomposición de materia orgánica (saprófita). Sus finas raíces filamentosas están asociadas a hongos para facilitar la asimilación de nutrientes (micoheterotrófica). Su tallo filamentoso y delgado y carece de hojas verdaderas.

Fuente:

Martínez, E., & Ramos, C. H. (1989). Lacandoniaceae (Triuridales): una nueva familia de México. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 128-135.

Márquez-Guzmán, J., Engelman, M., Martínez-Mena, A., Martínez, E., & Ramos, C. (1989). Anatomía reproductiva de *Lacandonia schismatica* (Lacandoniaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 124-127.

Ambrose, B. A., Espinosa-Matías, S., Vázquez-Santana, S., Vergara-Silva, F., Martínez, E., Márquez-Guzmán, J., & Alvarez-Buylla, E. R. (2006). Comparative developmental series of the Mexican triurids support a euanthial interpretation for the unusual reproductive axes of *Lacandonia schismatica* (Triuridaceae). *American journal of Botany*, 93(1), 15-35.



ANEXO 18

Los líquenes

Un líquen es el resultado de la unión simbiótica con un hongo, normalmente un ascomicete y un alga clorofícea (Margulis & Schwartz, 1981).

Los **líquenes** por su capacidad de crecer sobre la superficie desnudas de las rocas, o de cubrir zonas quemadas o regiones volcánicas de reciente aparición, han sido considerados como “plantas pioneras”. Aunque es realmente cierto que los **líquenes** son pioneros, no lo es, en cambio, las plantas.

Los **líquenes** tienen un papel muy importante en las fases iniciales de cambio ecológico. Por su lenta acción de desgaste y disolución de las rocas sobre las que se han establecido, rompiendo en forma gradual las rocas en que crecen, ayudan en las primeras etapas de la formación del suelo y preparan el terreno para la germinación de semillas y la formación de comunidades vegetales enraizadas. Los **líquenes** tienen, una acción meteorizadora^a e iniciadora de la formación de los suelos. A pesar de su robustez, son muy sensibles a ciertos gases (dióxido de azufre, y compuestos volátiles metálicos) liberados en la combustión del carbón. De este modo, su presencia y grado de desarrollo son utilizados como indicadores de contaminación, es decir están entre los primeros organismos en ser afectados cuando se deteriora el aire (Miller & Levine, 2010).

Fuente:

Miller, K. R., & Levine, J. (2010). Biología. Pearson educación. p. 623.

Margulis L. & Schwartz K.V. 1981. Cinco reinos, guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra.

a Conjunto de procesos externos que provocan la alteración y disgregación de las rocas en contacto con la atmósfera.



ANEXO 19

Micorrizas

Las raíces de la mayoría de las plantas terrestres forman relaciones simbióticas con los hongos. Los complejos resultantes, llamados **micorrizas** (palabra de origen griego que significa “raíces con hongos”), ayudan a la planta a obtener los escasos minerales del suelo.

Bandas de hongos microscópicos se entretajan entre las células de las raíces de las plantas y se extienden hacia el suelo. La telaraña de filamentos de los hongos aumenta en gran medida el volumen del suelo a partir del cual es posible absorber los minerales, en comparación con el volumen que está en contacto sólo con la raíz de la planta.

Además los hongos pueden extraer algunos minerales (sobre todo fósforo) que se encuentran unidos a las partículas de roca del suelo y que las raíces son capaces de absorber. Los minerales que los hongos absorben pueden transferirse a la raíz. Los hongos, a su vez reciben carbohidratos, aminoácidos y vitaminas de la planta. De esta manera tanto el hongo como la planta están en condiciones de crecer en lugares donde ninguno de los dos podría sobrevivir solo, incluidos desiertos y suelos rocosos a grandes altitudes.

Fuente:

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en la Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 855.



ANEXO 20

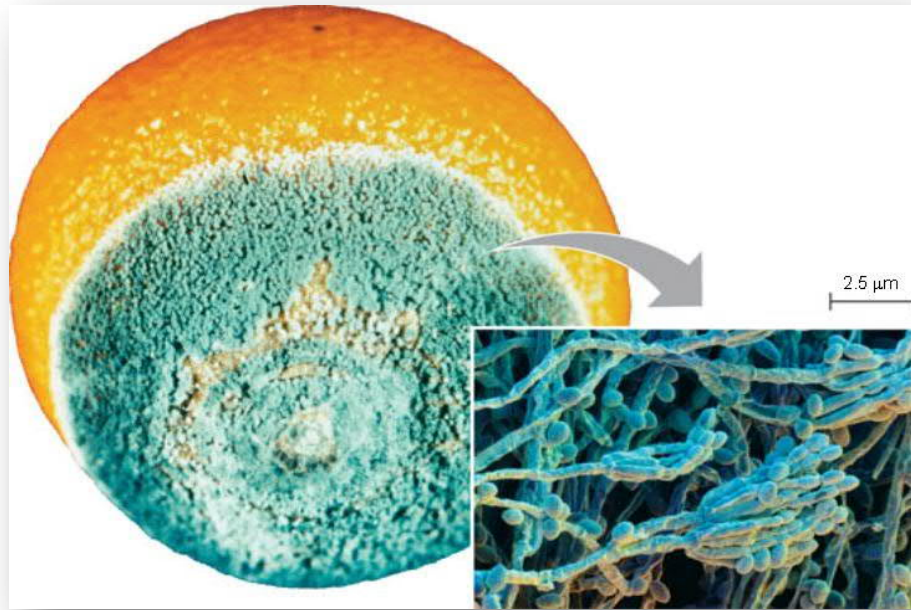
Los musgos

Son plantas no vasculares (terrestres pequeñas y simples que carecen de células conductoras y para reproducirse necesitan agua donde puedan nadar los espermatozoides para alcanzar la ovocelula).

Son muy diversos y abundantes, miden menos de un centímetro de altura, se encuentran siempre en ambientes húmedos, evitando la pérdida de agua.

Fuente:

Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 391, 401.



ANEXO 21

Me llamo ***Penicillium*** crezco sobre la fruta, en este caso la naranja. Mis estructuras reproductoras, que recubren la superficie del fruto, son visibles; debajo de ellas, mis hifas extraen alimento del interior. ¿Sabías qué el antibiótico llamado “*penicilina*” se aisló por primera vez de mí.

Los hongos han tenido repercusiones positivas en la salud humana. La era moderna de los medicamentos antibióticos que salvan vidas se inició con el descubrimiento de la penicilina. La penicilina todavía se utiliza, junto con otros antibióticos derivados de hongos, como la oleandomicina y la cefalosporina, para combatir enfermedades bacterianas. Otros fármacos importantes también provienen de los hongos, entre ellos la ciclosporina, que se utiliza para suprimir la respuesta inmunitaria durante los trasplantes de órganos y reducir así la tendencia del organismo a rechazar el órgano trasplantado.

Fuente:

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. p. 416.



ANEXO 22

¿Te has preguntado ...?

De qué están hechas las envolturas de sushi?

Si te gusta el sushi, probablemente has comido rollos de sushi en los que el arroz y los otros ingredientes están rodeados por una deliciosa envoltura verde oscura. La envoltura está hecha de los cuerpos deshidratados de un protista multicelular, el alga roja ***Porphyra***.

Los talos de *Porphyra* aparecen en su estado natural como organismos libres. Las láminas de *Porphyra* pueden ser circulares o lineales y medir de unos cuantos centímetros a más de un metro. Las paredes celulares están constituidas de glicoproteínas y polisacáridos. Su color también varía, de rosado, rojos, amarillos, cafés y verdes.

La ***Porphyra*** se cultiva de manera comercial, con frecuencia en grandes “granjas” costeras donde las algas crecen unidas a grandes redes suspendidas en la superficie del océano. Soporta la desecación, por lo que puede vivir en las regiones más altas y secas de la zona intermareal. Después de cosecharlas, las algas se cortan en tiras, despulpan y convierten sus hojas secas en un proceso muy similar a la fabricación de papel. La mayor parte de las especies se dan anualmente en verano e invierno.

Fuente:

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en la Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 382.



ANEXO 23

Rhizobium

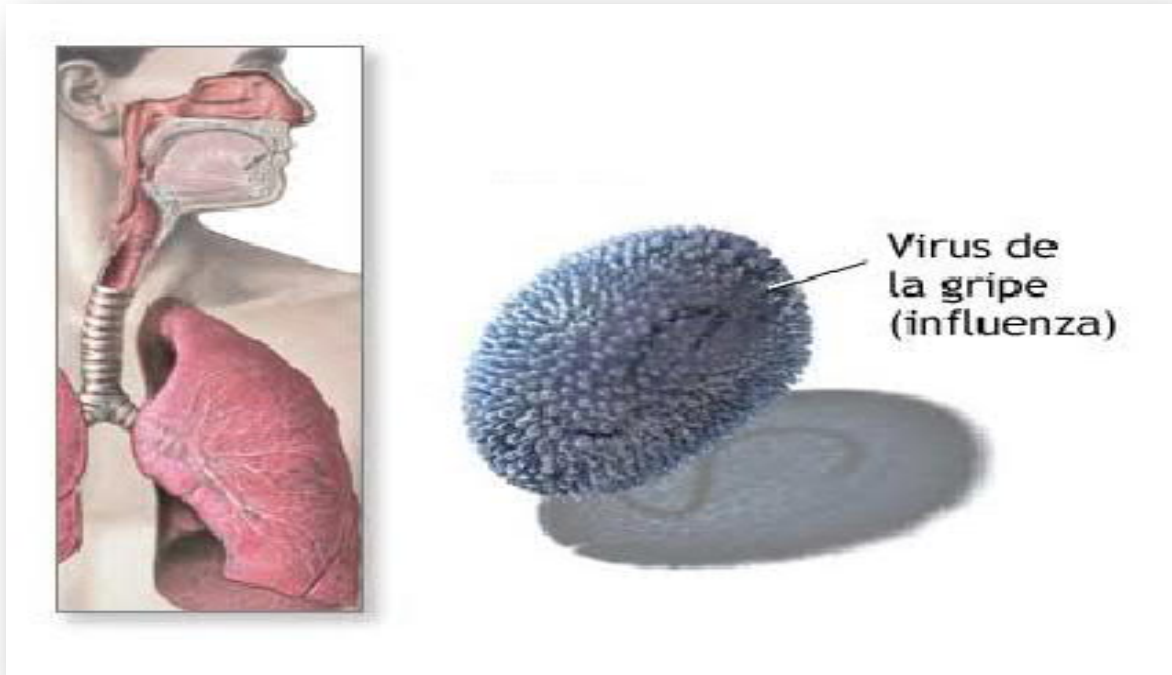
Rhizobium es un género de bacterias gram-negativas del suelo que fijan nitrógeno atmosférico. Pertenece a un grupo de bacterias fijadoras de nitrógeno que se denominan colectivamente rizobio. Viven en simbiosis con determinadas plantas (como por ejemplo las leguminosas) en su raíz, después de un proceso de infección inducido por la propia planta mediante la secreción de lectina, a las que aportan el nitrógeno necesario para que la planta viva y esta a cambio le da cobijo.

Las bacterias *Rhizobium* son organismos de vida libre que habitan en la rizosfera y se alimentan de los restos de organismos muertos.

Son bacilos móviles, Gram-negativos, con dos capas de pared celular (la primera capa está hecha por carbohidratos y proteínas, y la segunda capa por lípidos y carbohidratos), procariotas, aerobios (necesita oxígeno para crecer).

Fuente:

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en la Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 382.



ANEXO 24

Soy muy diminuto; me consideran un parásito porque vivo sobre otros organismos causándoles daño en el proceso, además sólo me pueden ver bajo la enorme potencia de un microscopio electrónico (Audesirk et al., 2013).

Con mi ADN o el ARN envuelto por una capa de proteína, soy mucho menor que las células y aunque soy capaz de reproducirme, sólo pueden hacerlo dentro de una célula huésped y utilizando su maquinaria vital. Fuera de la célula huésped no puedo reproducirme, ni alimentarme, ni crecer. (Margulis & Schwartz, 1981).

La palabra virus deriva del latín que significa “veneno”. (Miller & Levi, 2010).

Dime: ¿A qué reino pertenezco?

Fuente:

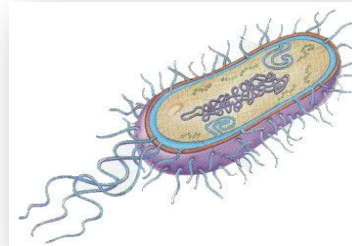
Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. P. 363, 365.

Margulis, L. & K.V. Schwartz, 1981. Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra.

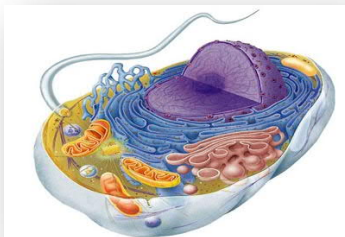
Miller, K. R., & Levine, J. 2010. Biología. Pearson educación. p. 574.



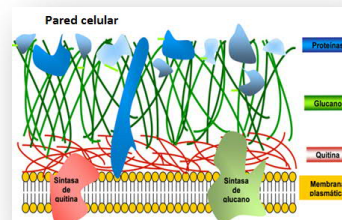
ANEXO 25



ANEXO 28



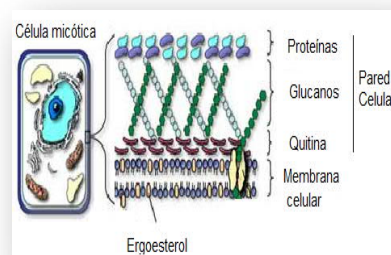
ANEXO 26



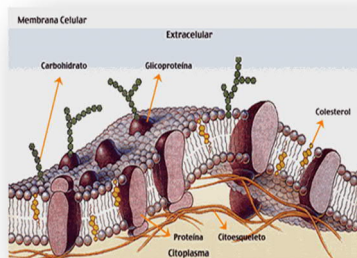
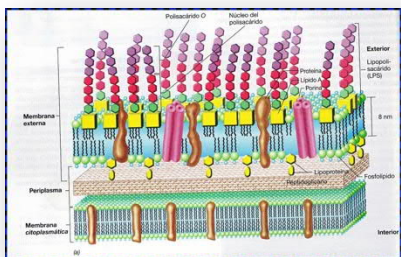
ANEXO 29



ANEXO 27

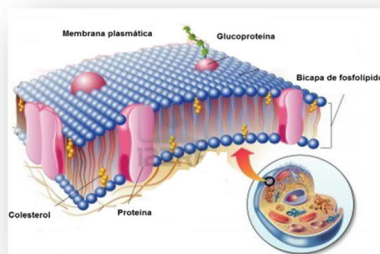
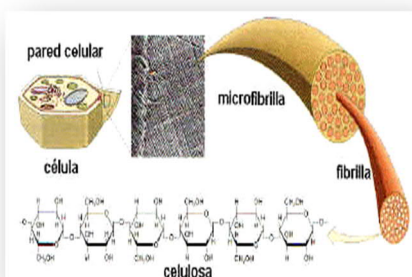


ANEXO 30



ANEXO 32

ANEXO 31



ANEXO 32a

ANEXO 31^a

ANEXO 33

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”

Biológica IV. Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica.

Tema: Criterios de Clasificación a partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en Whittaker y Margulis & Schwartz.

Instrucciones para el evaluador: 1.- Evalúe el esquema de acuerdo con los valores dados. 2.- Anote en el cuadro del lado derecho el valor de acuerdo al logro. 3.- El equipo acredita si el valor obtenido es arriba de 8.0.

Rúbrica para evaluar la actividad 1 (Lecturas)

Nombre del equipo:

Grupo:

Grupo biológico:

Criterios	Valores			Total
	2 puntos = Muy bien	1.5 punto= Adecuado	1 puntos= Limitado	
1.- Inicio	Leen, subrayan y realizan anotaciones en su cuaderno sobre las lecturas.	Leen y subrayan las lecturas correspondiente.	Sólo leen las lecturas.	
2.- Diseño	El tema se presenta en el centro y los elementos que componen el mapa mental se encuentra organizados para su fácil comprensión.	El tema se presenta en el centro y los elementos que componen el mapa mental se encuentra desorganizados, sin embargo se pueden comprender.	El tema no se presenta en el centro y los elementos que componen el mapa mental se encuentra desorganizados y por lo tanto no se comprenden.	
3.- Información	Reconoce los criterios de clasificación (tipo de célula, número de célula, presencia o ausencia de pared celular y tipo; modo de nutrición e importancia).	Reconoce los cuatro criterios de clasificación del grupo biológico indicado, sin embargo no especifica el de la pared celular ni el del modo de nutrición	Destaca sólo tres criterios de clasificación del grupo biológico correspondiente.	
4.- Presentacion	Utiliza más de una ilustración representativa del grupo biológico indicado. La letra es clara y sin falta de ortografía.	Utiliza al menos una ilustración, sin embargo no es representativa. La letra es clara y con falta de ortografía.	No utiliza ilustraciones. La letra no es clara	
5.- Desempeño del equipo	Todo el equipo se integró, colaboró y participó activamente durante la actividad.	Al menos un integrante del equipo no se integró, ni colaboró, ni participó durante la actividad.	Más de un integrante del equipo no se integró, ni colaboró, ni participó en la actividad.	

Resultado a evaluación:-----

ANEXO 34

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”**

Biológica IV. Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica.

Tema: Criterios de clasificación a partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en la clasificación de Whittaker y Margulis & Schwartz.

Instrucciones para el evaluador: 1.- Evalúe el esquema de acuerdo con los valores dados. 2.- Anote en el cuadro del lado derecho el valor de acuerdo al logro. 3.- El equipo acredita si el valor obtenido es de 8.0.

Rúbrica para evaluar la actividad 2 (ilustraciones)**Nombre del equipo :****Grupo:****Organismo:**

Criterios	Estandares			Total
	2 puntos (Muy bien)	1.5 punto (adecuado)	1 punto (limitado)	
1.- Organismo y reino	Anotó el nombre del organismo e identifica a que grupo biológico pertenece.	Anotó el nombre incorrectamente del organismo e Identifica con dificultad el reino a que pertenece.	No anotó el nombre de dicho organismo ni identifica correctamente al reino a que pertenece.	
2.- Información del tema	Reconoce, anota o pega el tipo de célula y especifica de que célula se trata. Escribe si es unicelular o multicelular	Reconoce con dificultad el tipo de célula y no especifica de que célula se trata y si es unicelular o multicelular.	No reconoce ni anota el tipo de célula ni si es unicelular o multicelular.	
3.- Información de la pared celular y nutrición	Reconoce y anota la presencia o ausencia de pared celular y tipo, así como el tipo de nutrición.	Reconoce y anota la presencia o ausencia de pared (pero no anota el tipo). Así como el tipo de nutrición.	No reconoce y no anota la presencia o ausencia de pared, ni el tipo, ni nutrición.	
4.- Información de la importancia	Escribe y menciona la importancia de dicho organismo con más de un ejemplo. Sin falta de ortografías	Escribe y menciona la importancia de dicho organismo. Con más de 2 falta de ortografía	No menciona ni ejemplifica la importancia de dicho organismo. Con más de 3 faltas de ortografía	
5.- Desempeño del equipo	Todo el equipo se integró, colaboró y participó activamente en la actividad.	Al menos un integrante del equipo no se integró, ni colaboró, ni participó durante la actividad.	Más de dos integrantes no se integraron, ni colaboraron, ni participaron en la actividad.	

Resultado de la Evaluación:-----

ANEXO 35

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 5 “JOSÉ VASCONCELOS”

Biológica IV. Unidad: Historia evolutiva de la diversidad biológica.

Tema: Criterio de clasificaciones a partir de las características principales de los grandes grupos biológicos con base en Whittaker y Margulis & Schwartz.

Rúbrica para evaluar el desempeño en el equipo (Coevaluación)

Fecha: _____

Grupo: _____

Nombre del alumno	Se integró y colaboró durante el trabajo de equipo. (2 puntos)	No jugó, ni hizo perder tiempo al equipo con pláticas fuera del tema (2 puntos)	Sabe escuchar y respeta las ideas de los demás (2 puntos)	Participó activamente (2 puntos)	Propuso ideas relevantes para el desarrollo del trabajo (2 puntos)	Puntuación (Máxima 10)
	No se integró muy bien al trabajo de equipo y mantuvo poca colaboración. (1 punto)	Trató de concentrarse pero de vez en cuando hablo de otras cosas. (1 punto)	Algunas veces escucha, respeta las ideas de los demás. (1 punto)	Participa ocasionalmente (1 punto)	En algunas ocasiones propuso ideas relevantes para el desarrollo del trabajo. (1 punto)	

Nombre del alumno evaluado _____

ANEXO 36

Planeación didáctica 1

Profesora MADEMS: María Esther León Velasco **Profesora experta:** Norma Angélica Martínez Suárez

Grupo: 571 **Sesión:** 1 15 octubre 2013

Asignatura: Biología IV. **Quinta unidad:** Historia evolutiva de la diversidad biológica.

Propósito de la Unidad: Que el alumno comprenda la evolución y su relación con la diversidad biológica, para contribuir con ello a desarrollar en él una actitud responsable frente a las formas de vida actuales.

El objetivo general de la secuencia didáctica: El alumno reconocerá los criterios de clasificación a partir de las características de los principales de los grandes grupos, así como su importancia y con ello fomentar el desarrollo de una actitud responsable frente a la naturaleza.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIA	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Conceptuales: - Distinguirá los criterios de clasificación utilizados de los grupos más grandes de la diversidad biológica y su importancia. Procedimentales: - Los alumnos, discutirán en equipo los criterios de clasificación que presentan cada grupo biológico y su importancia y lo comunicarán de forma oral y escrita. Actitudinales: - Se dará cuenta de que mantener las cosas o la información en orden las hace más fáciles de encontrar y entenderlas. - Valorará la importancia de cada grupo de organismos. - Conocerá la importancia de trabajar colaborativamente	Inicio: 1.1. Presentación. Una vez que todos nos presentamos, se mencionaran algunas reglas: Es importante que lleguen temprano, no falten, cuidar el material, participar pidiendo la palabra levantando la mano, respetar a los compañeros, mantener los celulares con el silenciador, trabajar en equipo. Si desean ir al baño pueden hacerlo, no es necesario que avisen, sólo que lo hagan en silencio. Evaluación: La evaluación que se va a realizar es por medio de asistencia (20%), cuestionarios (20%), trabajo individual (20%), trabajo en equipo (20%) y exposición (20%) TIEMPO: 10 min. 1.2. Tema y objetivos de la clase (Se anotarán en el pizarrón). 1.3. Aplicación del Instrumento de diagnóstico (ANEXO 1). TIEMPO: 10 min. 1.3. Posteriormente la profesora iniciará con las preguntas: ¿Alguna vez han ido a un concierto? Se han fijado como los instrumentos de una banda se han colocado en diversos grupos: de metal, percusión o de viento, cada uno de estos grupos se pueden subdividir en grupos más específicos, colocándolos en un sistema de clasificación. TIEMPO: 10 min. Desarrollo: Actividad uno 2.1. La profesora indicará a los alumnos que tomen un dulce, posteriormente, todos los que tomaron un chocolate Carlos V formarán un equipo, los que tomaron una paleta tupsi pop otro equipo y si sucesivamente. Se entregará a cada equipo una carpeta (contiene gafetes, se indicarán que anoten su nombre o como ellos prefieran que se les llame y la coloquen donde sea visible). Se pedirá que nombren a su equipo. De los integrantes uno va ser el responsable de la carpeta, la cual debe de entregar cuando se termine la sesión. Se indica que deben anotar	Los alumnos serán evaluados por medio de : Formativa: Se calificará cómo trabaja cada uno de los alumnos (participación). Sumativa: La profesora MADEMS evaluará, asistencia y participación individual y por equipo. Se evaluará el cuadro comparativo de los cinco reinos que presenten.	-Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. -Miller, K. R., & Levine, J. 2010. Biología. Pearson educación. Materiales Lap top, cañón, pizarrón Carpeta (ANEXO 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

	su nombre completo. Se pedirá que saquen de la carpeta lo siguiente: Las instrucciones (ANEXO 2). Posterior las lecturas Bacterias (ANEXO 3), Los Protistas (ANEXO 4) ¿Qué son los Hongos? (ANEXO 5), Las Plantas (ANEXO 6), ¿Qué es un animal? (ANEXO 7). Cada integrantes tendrá que escoger una lectura sobre un grupo biológico (ya sea Monera, Protista, etc.) y leerla. TIEMPO: 10 min. Posteriormente cada uno de los integrantes explicará el artículo que seleccionó al equipo, haciendo incapie en los cuatro criterios de clasificación del grupo que escogió de acuerdo a la siguiente lista anterior: TIEMPO: 20 Una vez concluida la lección y la explicación, el equipo, en un pliego de papel bond realizará un mapa mental de un grupo biológico, seleccionando las características más sobresalientes de acuerdo a los criterios. Se abrió un paréntesis para preguntar ¿qué es un mapa mental? y cómo se construye. TIEMPO: 25 min. Cierre: 3.1 Por último un integrante del equipo pasará a explicar el grupo biológico que escogió (el cual, lo seleccionarán). Durante la participación de los alumnos se retroalimentará las dudas o dificultades de la temática. TIEMPO: 20 min		
--	--	--	--

Planeación didáctica 2 Sesión:2 17 octubre 2013

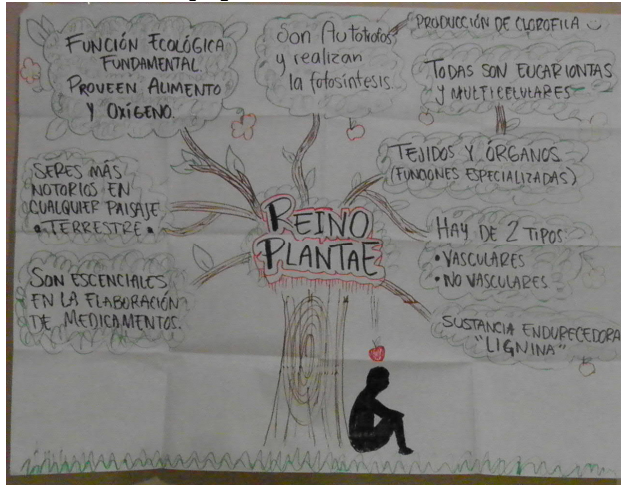
APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Conceptuales - Distinguirá los diferentes grupos biológicos utilizando los criterios de clasificación. Procedimentales - Seleccionarán los criterios de clasificación más utilizados que permitan ubicar a los diferentes organismos en los grupos más grandes de la biodiversidad. Actitudinales - Generarán un ambiente de	Inicio 1.1 Antes de iniciar la clase la profesora MADEMS preguntará a cinco alumnos lo que se vio la clase anterior. 1.2 Se anotará el objetivo de la clase en el pizarrón. TIEMPO: 10 min Desarrollo 2.1 Se indica que pasen a tomar su carpeta. 2.2 Actividad dos. Por equipos se entregará una bolsa. 2.3 En cada bolsa existen dos organismos (ANEXO 9-32a) que quieren saber a qué grupo biológico pertenece, y con algunas características (los alumnos deben seleccionar e identificar las correctas) de acuerdo al criterio de clasificación. 2.4 En el papel bond pegarán las ilustraciones que presentan de acuerdo a las instrucciones (ANEXO 8). Se indicará que si falta alguna particularidad, que la escriban. TIEMPO: 20 Cierre 3.1 Al finalizar uno de los integrantes del equipo elegidos por la profesora MADEMS pasará al frente y mencionará a que grupo biológico pertenece el organismo que se le dio y sus	Los alumnos serán evaluados por medio de : Sumativa: La profesora MADEMS evaluará, la asistencia, participación tanto individual como grupal y la secuencia de la actividad por medio de una rúbrica (ANEXO 12).	- Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. -Biggs, A. Whitney C.H., Hagins, C.H., Holliday, W.G., Kapicka C.L., Lundgren, L., Mackenzie A.H., Rogers, W.D., Sewer M.B. & Zike D. 2012. Biología-Ciencias de Glencoe. McGrawHill educación. -Miller, K. R., & Levine, J. 2010. Biología. Pearson educación.

confianza para su participación. Aprendera a respetar las opiniones de los compañeros.	características de acuerdo a cada criterio de clasificación e importancia. TIEMPO 40 min. 3.2 Se retroalimentará a cada equipo y se pedirá que los equipos participen con su opinión, si es correcto lo que indica el integrante que paso a exponer. TIEMPO: 15 min. Por último se resaltara lo más relevante de tal manera que al alumno le quede claro. TIEMPO: 5 min.		Materiales: Carpeta individual (ANEXO8; ANEXOS 9-32a) Bolsa con diferentes ilustraciones. Hojas, cinta adhesiva, Plumones, Papel bond
---	--	--	--

Planeación didáctica: Sección 3 22 octubre 2013

APRENDIZAJES	ESTRATEGIA	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
Conceptuales Conocerá la historia de la clasificación de los grandes grupos biológicos. os criterios de clasificación más utilizados Procedimentales Realizará por escrito una reflexión sobre el deterioro ambiental. Actitudinales Valorará la importancia que tiene el conocer los grandes grupos biológicos.	Inicio 1.1 Se iniciará con preguntas de lo que se vio en las clases anteriores, esto permitirá ubicarlos en el tema. 1.2. Tema y objetivos de la clase (Se anotarán en el pizarrón). TIEMPO: 10 min. Desarrollo Actividad tres 2.1 Por medio de una presentación en Power point, la profesora MADEMS abordará el tema de la historia de la clasificación de los grandes grupos y los criterios de casificación. Así como la importancia ecológica, médica o económica de cada grupo de la diversidad biológica. Posteriormente se mostraran diferentes paisajes mostrando el deterioro de estos con la finalidad de que los alumnos valoren su presencia y propongan soluciones. TIEMPO: 30 min. 1.2 Se anotaran en el pizarrón las siguientes preguntas abiertas. ¿Qué pasa cuando se deteriora el ambiente? ¿Qué propones? TIEMPO: 20 min. También realizarán la coevaluación (ANEXO 40). TIEMPO: 10 min. Cierre 3.2 La profesora MADEMS concluirá la sesión TIEMPO: 10 min. Posterior a tres meses se realizara el post-test	Los alumnos serán evaluados por medio de : Sumativa: La profesora MADEMS evaluará, la asistencia, participación tanto individual como grupal, el escrito y la coevaluación.	- Audesirk, T., Audersirk, G., & Byers, B. E. 2013. Biología: la vida en el Tierra con fisiología. 9ª edición. Pearson educación. -Biggs, A. Whitney C.H., Hagins, C.H., Holliday, W.G., Kapicka C.L., Lundgren, L., Mackenzie A.H., Rogers, W.D., Sewer M.B. & Zike D. 2012. Biología-Ciencias de Glencoe. McGrawHill educación. -Miller, K. R., & Levine, J. 2010. Biología. Pearson educación. Materiales: Lap top, cañón, Carpeta (ANEXO 41)

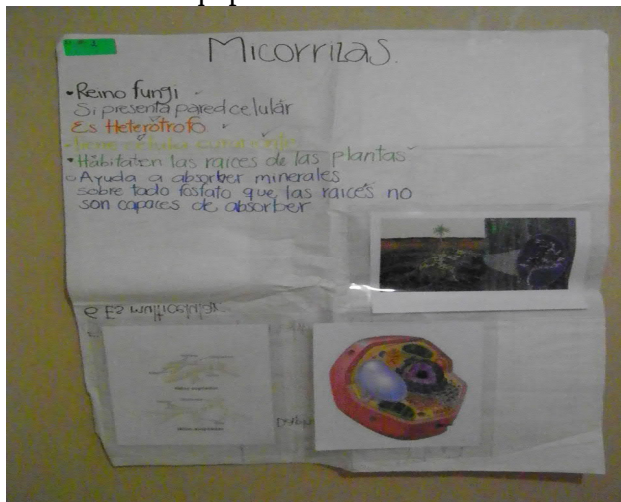
ANEXO 37 Equipo “Los bubulubuenos”



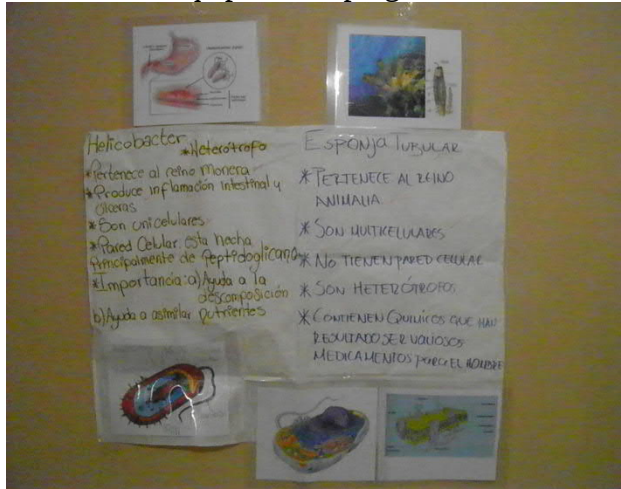
ANEXO 38 Equipo “Paleta payaso”



ANEXO 39 Equipo “El número uno”



ANEXO 40 Equipo “ Los pingüinos del desierto”



ANEXO 41 Equipo 5 “Los mamut”

