



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CLASIFICACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD EN EL NIVEL BACHILLERATO: APLICANDO EL REINO DE LOS HONGOS
COMO MODELO DE UN APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

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

PRESENTA:

BIÓL. CAROLINA ALBARRÁN LINARES

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. HERMELINDA MARGARITA VILLEGAS RÍOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

MÉXICO, Cd. MX.

FEBRERO

, 2017



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.

Agradecimientos

Al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por proporcionarme la beca que me permitió dedicarme enteramente a mis estudios de Maestría.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser parte de sus egresados.

A mi tutora Dra. Hermelinda Margarita Villegas Ríos por guiarme en el proceso de creación de esta tesis.

A la Dra. Martha Rosa del Moral Nieto, M. en C. Alejandro Martínez Mena, a la M. en D. Hilda Claudia Morales Nieto y al M. en C. Tizoc Adrián Altamirano Álvarez, los cuales revisaron y dieron valiosas sugerencias para esta tesis.

Al M. en D. Miguel Ángel Solís Yáñez, quien fue mi supervisor durante las prácticas docentes, al cual le agradezco mucho todas sus observaciones.

Dedicatoria

A mi familia.

Al pequeño Xiuh, mi jade precioso, mi hijo querido, y también a Ariel, mi compañero de vida, “mi sol y estrellas”. Y a todas aquellas personas que me han acompañado en distintas etapas de mi vida mis padres, abuelos, hermanos, tíos y primos, todos ustedes han estado apoyándome, cuidándome, queriéndome, superando dificultades y resolviendo diferencias, siempre juntos a pesar de la distancia. Les agradezco su cariño y las horas que me han dedicado, tanto a los que están cómo a los que se fueron.

A mis amigos.

Todas esas personas que me han permitido compartir su tiempo, mis grandes amigos de la prepa 5, las chicas y chicos de la universidad y la maestría, así como mi grupo de rol, con todos ellos que he tenido interminables charlas y ratos de ocio, llegando a ser mis confidentes y consejeros.

A mis maestros.

Los cuales no sólo me proporcionaron conocimiento, también me dotaron de paciencia y constancia.

Finalmente, agradezco a los que leyeron pacientemente esta tesis y me ayudaron a corregirla: Alicia, Israel, Luis y Silvia.

Índice

	Pags.
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción	12
1. Capítulo 1: Importancia y problemática de la enseñanza de la biodiversidad en la Educación Media Superior.....	14
1.1. Objetivo general.....	18
1.2. Objetivos específicos.....	18
1.3. Hipótesis.....	19
2. Capítulo 2: Marco Contextual.....	20
2.1. Enseñanza Media Superior en el país	20
2.2. Colegio de Ciencias y Humanidades y su alumnado.....	21
2.3. Caracterización y problemática de la enseñanza de la biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades.....	22
3. Capítulo 3: Marco conceptual	24
3.1 Modelos pedagógicos, el constructivismo y su vertiente sociocultural.....	24
3.2 Aprendizaje cooperativo.....	26
4. Capítulo 4: Bases disciplinares	29
4.1. Clasificación biológica y Sistemática.....	29
4.2. ¿Por qué tomar como punto de partida al reino Fungi?	31
5. Capítulo 5: Método	34
5.1. Antecedentes de las secuencias didácticas	34

5.2. Secuencia didáctica	35
5.2.1 Sesión 1.....	40
5.2.2 Sesión 2.....	42
5.2.3 Sesión 3.....	44
6. Capítulo 6: Resultados y discusión	46
7. Capítulo 7: Conclusiones	85
8. Bibliografía.....	88
9. Anexos.....	97

Lista de figuras.

Fig. 1. Efecto de la Biodiversidad en estructura, funciones y servicios ecosistémicos.....	16
Fig. 2. Paso de la zona de desarrollo real a la zona de desarrollo próximo.	26
Fig. 3. Modelo de los efectos del aprendizaje cooperativo,.....	28
Fig. 4. Diagrama de comparación de orden de contenido y actividades entre la primera segunda intervención.....	37
Fig. 5. Diagrama de la metodología de trabajo seguida en la intervención didáctica.....	38
Fig. 6. Mapas conceptuales para la apertura y cierre de la primera sesión.....	41
Fig. 7. Mapas conceptuales para la apertura y cierre de la segunda sesión.....	43
Fig. 8. Mapas conceptuales para la apertura y cierre de la tercera sesión.....	45
Fig. 9. Organización del contenido conceptual.....	47
Fig. 10. Porcentaje de aciertos del pretest y postest, segunda intervención.....	49
Fig. 11. Diagrama de afinidad de términos recabados en la lluvia de ideas en la primera intervención.....	52
Fig.12. Diagrama de afinidad de términos recabados en la lluvia de ideas en la segunda intervención.....	53
Fig. 13. Ejemplo de mapa mental de la primera intervención, equipo 1.....	58
Fig.14. Clasificación previa y final, primera intervención, equipo 5.....	65
Fig.15. Mapa mental hecho por los estudiantes.....	66
Fig. 16. Comparación de porcentajes de organismos correctamente asociados a los Cinco Reinos, clasificación inicial y final, primera intervención.....	69

Fig. 17. Comparación de porcentajes de organismos correctamente asociados a los Cinco Reinos, clasificación inicial y final, segunda intervención.....	73
Fig. 18. Comparación de porcentajes de aciertos grupales de la evaluación sumativa, primera y segunda intervención.....	77
Fig. 19. Promedio del desempeño docente en la primera intervención.....	82
Fig. 20. Promedio del desempeño docente en la segunda intervención.....	83

Lista de tablas

Tabla I. Clasificación de funciones ecosistémicas y servicios ecosistémicos.....	15
Tabla II. Planeación resumida..	39
Tabla III. Clasificación de los conceptos reconocidos por los estudiantes en ambas intervenciones base a su frecuencia.....	59
Tabla IV. Evaluaciones de los mapas mentales, primera intervención.....	60
Tabla V. Evaluaciones de los mapas mentales, segunda intervención.....	62
Tabla VI. Clasificaciones iniciales y finales, primera intervención.....	67
Tabla VII. Clasificaciones iniciales y finales, segunda intervención.....	71

Índice de anexos

1. Rejilla.....	97
2. Rúbrica para evaluación de mapas mentales	102
3. Rúbrica para evaluación de mapas mentales, corregida.....	104
4. Tarjetas utilizadas.....	105
5. Tarjetas corregidas.....	113
6. Pretest.....	115
7. Cuestionario de evaluación final.....	116
8. Cuestionario de evaluación final, versión sugerida.....	118
9. Evaluación del docente.....	122
10. Evidencias de trabajo, primera intervención.....	123
11. Evidencias de trabajo, segunda intervención.....	138
12. Bitácoras.....	158

Resumen

Este documento presenta la propuesta de la estrategia didáctica constructivista para la enseñanza de la clasificación de la Biodiversidad, en la cual, los estudiantes puedan comprender la importancia y aportaciones de la Sistemática en el estudio y clasificación de los seres vivos con ayuda del Reino *Fungi*.

La secuencia fue puesta en práctica con alumnos de Educación Media Superior (EMS) del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), plantel Sur, UNAM, en dos grupos del turno vespertino, de Biología I y II. Las actividades estuvieron basadas en el constructivismo sociocultural de Vygotsky, con las cuales se logró explorar ideas previas de los estudiantes; promover el aprendizaje significativo; realizar actividades de trabajo cooperativo que promovieron la responsabilidad de los alumnos para la adquisición de conocimientos; también se emplearon organizadores gráficos como mapas mentales y conceptuales; de igual manera, se propició que los estudiantes pusieran en práctica sus conocimientos clasificando a los organismos, cumpliendo así los objetivos educativos. Según los resultados los estudiantes lograron comprender la importancia y aportaciones de la Sistemática para el estudio y clasificación de la Biodiversidad, además fue posible utilizar al Reino *Fungi* para contrastar las características de otros grupos de seres vivos y así ampliar el concepto de Biodiversidad de los alumnos.

Abstract

This paper presents the proposal about a constructivist didactic strategy for the teaching about biodiversity classification, in which the students can understand the importance and contribution of Systematic to classify living organism whit the example in Fungi Kingdom. The sequence was applied in high school students from Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), South Campus, UNAM, in two afternoon shifts, Biology I and II. The activities were based in the sociocultural constructivism of Vygotsky, in which were archived the explore of students previous ideas; promoted the significant learning; it used cooperative work between students that improved responsibility for acquisition of new knowledge, also used graphic managers like mental maps and conceptual maps; likewise, we urged the students to set on work their knowledge classifying organism, reaching educative objectives. The end results assured the student understanding of importance and contribution of Systematic for the study and classifying of Biodiversity, also was possible use *Fungi* Kingdom as comparison whit another living organism so widening the understanding of another groups for the students.

Introducción

El reconocimiento de la Biodiversidad y su clasificación, son contenidos significativos en la formación de los alumnos de Educación Media Superior (EMS), con su enseñanza se espera que los estudiantes se hagan conscientes de la importancia que tiene la Biodiversidad para el bienestar humano y adopten actitudes que promuevan el uso sustentable y cuidado de ésta.

Esta tesis muestra el diseño y aplicación de una estrategia didáctica basada en la teoría constructivista-sociocultural de Vygotsky como una herramienta que permite a los estudiantes de EMS lograr un aprendizaje significativo del tema “Clasificación de la Biodiversidad, los Tres Dominios y los Cinco Reinos”, usando como apoyo didáctico al grupo *Fungi*. Para la aplicación de esta estrategia se trabajó con dos grupos de Biología del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) del sistema escolarizado de las materias de Biología I y II.

En el primer capítulo se habla de la importancia de la Biodiversidad y la problemática para su enseñanza en la EMS, asimismo se presentan el objetivo general, los objetivos específicos y la hipótesis del trabajo.

En el segundo capítulo, encontramos el marco contextual con el propósito de descubrir la situación del EMS en el país en el apartado que tiene su mismo nombre, para finalmente abordar la instancia donde se llevó a cabo la práctica docente: El Colegio de Ciencias y Humanidades y su alumnado. Su apartado final Caracterización y problemática de la enseñanza de la biología dentro del CCH.

El tercer capítulo es el marco conceptual, en este se describen las teorías y elementos pedagógicos y psicológicos en los que se sustenta la estrategia didáctica desarrollada. En la primera parte nombrada Los Modelos Pedagógicos se habla sobre estos para posteriormente describir los fundamentos del constructivismo. En lo correspondiente a Constructivismo sociocultural de Vygotsky se explica el modelo basado en los trabajos de dicho autor. El último subtema de esta sección, titulado El aprendizaje cooperativo se presenta un esquema de trabajo como alternativa en el proceso de construcción sociocultural del conocimiento.

El cuarto capítulo Bases disciplinares, está compuesto por los apartados: Clasificación biológica y Sistemática en el cual se define y explica la importancia, utilidad y aportaciones de la Sistemática y Taxonomía en el estudio, explotación y conservación de la Biodiversidad; posteriormente se habla de algunas consideraciones necesarias para la enseñanza de este tema. Mientras que en la sección ¿Por qué tomar como punto de partida al Reino *Fungi*?, se describen las características distintivas de estos organismos y las razones por las cuales resulta útil para la enseñanza de la clasificación de la Biodiversidad.

En el quinto capítulo se desarrolla el Método y exposición de la propuesta llevada a cabo; se describe a detalle cada una de las actividades realizadas en las intervenciones docentes.

En el capítulo Resultados y discusión, se presentan los resultados obtenidos y la discusión realizada.

Capítulo 1: Importancia de la Biodiversidad y la problemática de su enseñanza en la Educación Media Superior.

El término Biodiversidad es un concepto complejo, del cual existen varias definiciones que involucran diferentes aspectos y niveles como las que se muestra a continuación:

- a) *La variedad de especies y ecosistemas en la tierra y los procesos ecológicos en los cuales toman parte* (Environment Canada, 1995).
- b) *La variabilidad entre organismos vivos de todas las fuentes incluyendo entre otras: terrestre, marina y otros sistemas, ... y los complejos ecológicos de los cuales son parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies de ecosistemas* (Convention on Biological Diversity, 1992).

Conjuntando éstas definiciones es posible conceptualizar a la Biodiversidad como la totalidad de variabilidad de los seres vivos dentro y entre formas, así como las funciones ecosistémicas en las que participan.

Llamamos función ecosistémica a los procesos ecológicos que controlan los flujos de energía, nutrientes y materia orgánica a través del ambiente, dichas funciones generan a su vez servicios ecosistémicos que generalmente se ven reflejados en el aprovechamiento que el hombre obtiene de ellos (De Gróot et al. 2002, Cardinale et al. 2002).

Si bien no es sencillo clasificar funciones y servicios, ya que en ciertas ocasiones se sobreponen, se muestra una clasificación de ellas en la tabla I y figura 1.

Tabla I. Clasificación de funciones ecosistémicas y servicios ecosistémicos, basado en Gróot et al., (2002).

Diferencia entre funciones y servicios ecosistémicos.	
Funciones ecosistémicas	<p>Regulación de los procesos ecológicos esenciales y los sistemas soportadores de vida.</p> <p>Hábitat: lugares donde se desarrollan y reproducen los seres vivos.</p> <p>Producción: transformación de nutrientes y energía en biomasa.</p> <p>Información: contribución al bienestar humano por medio de reflexión, enriquecimiento y desarrollo cognitivo, entre otros.</p>
Servicios ecosistémicos	<p>Ecológicos: basados en sostenibilidad ecológica.</p> <p>Socio-cultural: basados en equidad y percepciones culturales.</p> <p>Valores económicos: basados en eficiencia y costo-beneficio.</p>

El estudio de la Biodiversidad tiene como principales objetivos: descubrir, describir y transmitir la información en torno a los seres vivos y encontrar el orden que subyace en la misma, para así comprender los procesos que son responsables de su generación, con el propósito de plantear mejores alternativas para su manejo, uso y conservación entre otros aspectos (Goyenechea, 2006).

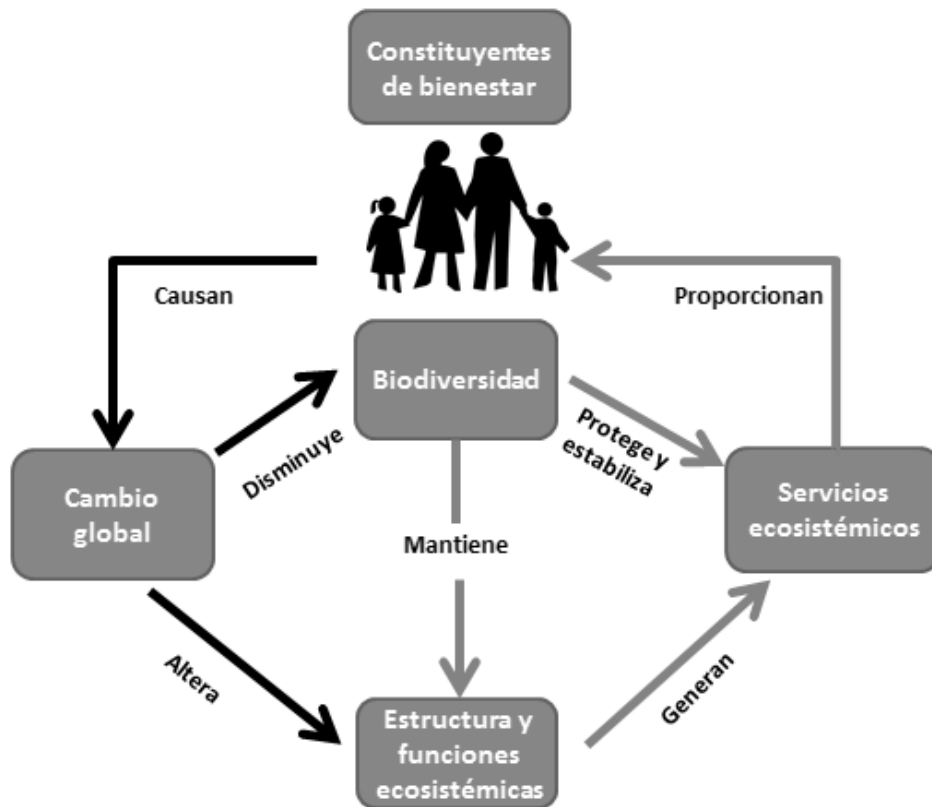


Fig. 1. Efecto de la biodiversidad en estructura, funciones y servicios ecosistémicos, modificado de Cardinale et al. (2012).

En la actualidad, la Biodiversidad se encuentra amenazada por la extinción masiva de especies, por citar un ejemplo las extinciones de vertebrados que han sucedido en los últimos 114 años tardarían en ocurrir entre 800 a 10 000 años a un ritmo natural sin la intervención del hombre, esta pérdida de Biodiversidad afecta tanto a los organismos asociados a un ecosistema determinado como a los que dependen de él incluyendo al hombre (Haynes-Young y Potschin, 2005; Ceballos et al. 2015), por lo cual, es necesario que en todos los ámbitos y en el educativo, se conozca se reflexione y se tome conciencia sobre la importancia de la Biodiversidad, y se adopte una actitud positiva para su conservación, uso y manejo. En éste trabajo se presenta una estrategia didáctica para ser aplicada con los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) debido a que

su modelo educativo promueve que los alumnos “aprendan a aprender”; además de utilizar actividades del modelo pedagógico constructivista sociocultural.

Al igual que en la Escuela Nacional Preparatoria (EMS) se busca que los alumnos reconozcan la importancia de Biodiversidad y entiendan que es producto de la evolución comprendiendo su alcance en varios niveles (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2015).

Es importante la alfabetización científica básica, que permite a los estudiantes conocer que la Biodiversidad es mucho más que la concepción dicotómica de la vida (vegetal y animal) y así se hagan conscientes de la gran magnitud de seres vivos que habitan en la tierra.

Una de las formas de aproximarse al estudio de la Biodiversidad es enseñar al estudiante el porqué de la necesidad de clasificar a los seres vivos, la relevancia de las clasificaciones biológicas y las características de los grandes grupos de seres vivos. Para aprender sistema de la clasificación de la Biodiversidad hay que realizar un enlace entre los conceptos y la representación física de los seres vivos, que les permite a los estudiantes reconocer los en su entorno y en otros ambientes.

Un gran número de estudiantes que egresan del bachillerato, tienen un entendimiento incompleto de la Biodiversidad ya que la mayoría de los individuos ha escuchado acerca del término, sin profundizar en ello saben que es importante su conservación, pero desconocen cómo se ha abordado su estudio, qué grupos la conforman y porqué es relevante clasificarla (Oliveira Andrade, 2015).

Entre las problemáticas a las cuales se enfrentan los estudiantes para comprender e integrar la clasificación de la Biodiversidad se encuentran: los alumnos no se reconocen como parte de la Biodiversidad y pertenecientes al Reino *Animalia*; no comprenden conceptos básicos

necesarios para la consolidación del conocimiento del tema por ejemplo: los conceptos de célula, unicelular, pluricelular, eucarionte, procarionte y niveles de organización (González Cervantes y Villavicencio, 2015).

Se ha observado que los alumnos utilizan frecuentemente clasificaciones muy generales, como lo son los términos flora y fauna a pesar de que ya conocen el nombre de ciertas categorías científicas (González Nava, 2013). Además carecen de la visión histórico-filosófica que permitió el desarrollo de las clasificaciones y desconocen las aportaciones e importancia de la Sistemática en el estudio de la Biodiversidad (Ruiz Gutiérrez et al. 2012).

1.1 Objetivo general:

Diseñar una estrategia didáctica para ser impartida a los alumnos del Nivel Medio Superior, sobre el tema de Clasificación de la Biodiversidad: Tres Dominios y Cinco Reinos, basada en el constructivismo sociocultural con la cual el estudiante logre un aprendizaje significativo.

1.2 Objetivos específicos:

1.2.1 Implementar estrategias que permitan conocer las ideas previas de los estudiantes en torno a la Biodiversidad y su clasificación.

1.2.2 Utilizar al reino *Fungi* como herramienta central en la diferenciación de características de otros agrupamientos considerados en los esquema de los Cinco Reinos y los Tres Dominios.

1.2.3 Evaluar el aprendizaje generado a partir de las estrategias didácticas desarrolladas.

1.3 Hipótesis:

Tomando en cuenta los datos mostrados en estudios González-Nava (2013) y González-Cervantes y Villavicencio (2015)

Los Es evidente que los conocimientos de estudiantes del EMS generalmente se restringen a plantas y animales, por lo que es de esperarse que al desarrollar una estrategia didáctica que permita reconocer y diferenciar a los hongos (Reino *Fungi*) de otros reinos y comprender el dominio al cual pertenecen, los estudiantes expandirán su concepto de Biodiversidad y valorarán la relevancia de la Sistemática y la Taxonomía en su conocimiento.

Capítulo 2. Marco Contextual

2.1 Enseñanza Media Superior en el país

Según la Ley General de Educación (1993) la EMS “comprende el nivel de bachillerato, los demás niveles equivalentes a éste, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o su equivalente”. La duración promedio es de tres años y la edad de los estudiantes se encuentra entre 15 y 17 años. (Alcántara y Zorrilla, 2010).

Se pueden clasificar a los sistemas escolares de la EMS: en universitario y el de carácter técnico. El de tipo universitario se enfoca en preparar a los alumnos, se proporciona una cultura general para que los egresados se incorporen a las instituciones de educación superior o si el alumno lo elige, se integre como parte del sector productivo. Por el contrario, el sistema técnico tiene como principal objetivo permitir que los estudiantes se integren a corto plazo al sector productivo, no obstante, cuentan también con la opción de continuar estudios en educación superior. (Gutiérrez Legorreta, 2009).

Las problemáticas más importantes que aquejan a la EMS son la falta de cobertura de esta, de rendimiento, deserción y la desvinculación al sector social y productivo (Salas Navejar, 2014) al hacerse obligatorio en 2012, el sistema ha crecido en cuanto a número de alumnos atendidos, sin embargo, no se han modificado las premisas formativas de los diferentes planes de estudio. No obstante, no sólo es necesario lograr que un mayor número de jóvenes ingresen a EMS, sino que también es necesario que concluyan de manera satisfactoria sus estudios (Secretaría de Educación Pública, 2012).

2.2 Colegio de Ciencias y Humanidades y su alumnado

El CCH pertenece la Universidad Nacional Autónoma de México y desde su fundación se ha regido por los siguientes principios (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2015):

- Aprender a aprender. Potencializar la capacidad de los alumnos para ser autónomos en el aprendizaje.
- Aprender a ser. Fomentar en los alumnos el desarrollo de los valores humanos.
- Aprender a hacer. Desarrollar habilidades que permitan poner en práctica sus conocimientos.

La población estudiantil del CCH es heterogénea, a pesar de eso, se encuentran algunas tendencias: el 83.1% de los estudiantes de primer ingreso tienen entre 14 y 15 años, con una proporción similar entre hombres y mujeres; los estudiantes son en su mayoría solteros, sin hijos y cuyo sostén principal generalmente son los padres de familia; en su mayoría provienen de secundarias públicas y son oriundos de la ciudad de México o zona metropolitana (Guzmán Gómez y Serrano Sánchez, 2007; Salinas Herrera, 2015).

El CCH está estructurado en dos turnos, matutino y vespertino; los estudiantes de este último tienen una trayectoria irregular dentro de este bachillerato, lo cual tiene como consecuencia que el solo el 28% de los estudiantes logra egresar en los tres años reglamentarios (Muñoz Corona, 2014).

Este bajo desempeño se debe a que los estudiantes presentan una problemática compleja, la cual ha sido comentada por docentes del CCH (Díaz Guerrero; 2016; Guadarrama, 2016; Tedesco, 2016): falta de estabilidad emocional, riesgos de integridad física y salud, problemática familiar o una situación socioeconómica desfavorable; de igual manera impacta el hecho de que muchos estudiantes no se hacen responsables de su aprendizaje,

finalmente, la concepción negativa sobre los alumnos del turno vespertino debido a que obtuvieron notas menores en el examen de asignación de grado.

2.3 Caracterización y problemática de la enseñanza de la biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades

El área de Ciencias Experimentales está integrada por las asignaturas de Física, Química y Biología, esta última está constituida por las siguientes materias obligatorias: Biología I y II, (segundo y tercer semestre) mientras que Biología III y IV son optativas (quinto y sexto semestre) (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2015). A estas materias se les da un enfoque integral, que se basa en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico los cuales son:

- a) El pensamiento evolucionista,
- b) El análisis histórico,
- c) Las relaciones sociedad-ciencia-tecnología y
- d) Las propiedades de los sistemas vivos.

Según el programa de estudios, Biología I se divide en tres unidades: a) unidad estructural y funcional de los sistemas vivos; b) regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos y c) transmisión y modificación de la información genética en los sistemas vivos. Biología II se dividen en dos unidades: a) origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos y b) interacción de los sistemas vivos con su ambiente.

Entre las metas de la enseñanza de la biología, tanto a nivel general cómo dentro del CCH, no sólo se quiere lograr que los estudiantes incrementen su nivel de entendimiento de la disciplina, sino que también incorporen conocimientos a su cultura básica, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación lógica y racional de la

naturaleza, y que la interacción del alumno con la sociedad, tecnología, así como el ambiente y su Biodiversidad logrando así que los estudiantes sean más conscientes y responsables. (Lord, 2011; Pantoja Castro y Covarrubias Papahiu, 2013; Colegio de Ciencias y Humanidades s.f.). Es frecuente que los estudiantes desconozcan el entorno biológico en el que se encuentran, no hay conciencia de preservar áreas verdes ya que desconocen los beneficios que obtienen de estas.

La Biología es una ciencia que puede ser enseñada por medio del aprendizaje cooperativo, ya que como muchas otras actividades humanas, las ciencias, requieren de la colaboración de varias personas para lograr su meta, en este caso, la producción del nuevo conocimiento. El trabajo grupal ofrece una estructura que permite a los estudiantes comentar sobre la nueva información que están obteniendo, discutirla, defender las posturas, además de poner en evidencia aciertos errores.

Entre los problemas relevantes que se han detectado en la enseñanza de la biología está el hecho de que los estudiantes presentan dificultades para comprender los temas abordados en la materia, cuyos contenidos son considerados como predominantemente abstractos; carentes de relación de estos contenidos con la vida cotidiana y sin significado, para los estudiantes resultándoles aburridos y difíciles de entender. (Pantoja Castro y Covarrubias Papahiu, 2013).

Capítulo 3: Marco conceptual

3.1 Modelos pedagógicos, el constructivismo y su vertiente sociocultural

Todo modelo pedagógico tiene su fundamento en los modelos psicológicos del proceso de aprendizaje, sociológicos, comunicativos, ecológicos o gnoseológicos. No obstante, a cada uno de ellos corresponde al menos una teoría como el cuerpo organizador de conocimientos y recomendaciones dirigido a la práctica educativa (Agüero Servín, 2004a).

Los modelos pedagógicos pueden ser separados conforme a sus características y funciones en cinco grandes tipos: conductistas o de reforzamiento, cognoscitivistas y de procesamiento de la información, humanistas, de interacción social, y finalmente los constructivistas (Abarca Fernández, 2007).

Este trabajo centra sus objetivos en el enfoque constructivista, los modelos agrupados dentro de éste coinciden en la importancia de las variables internas (conocimientos previos, esquemas de organización), la consideración de la conducta como totalidad y la supremacía del aprendizaje significativo, el cual implica que para lograr este último se deban crear significados a partir de experiencias. (Agüero Servín, 2004b; Ertmer y Newby, 1993).

Los constructivistas consideran que la mente filtra los distintos estímulos del mundo para producir su propia y única interpretación de la realidad, dando significados a las experiencias individuales y directas con el medio ambiente por lo tanto no es posible que las personas “adquieran” los significados directamente, tienen que crearlos para sí mismos (Ertmer y Newby, 1993).

Las siguientes premisas sobre el constructivismo son resumidas de Coll (1990):

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.

- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
- La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

Existe una gran diversidad de tendencias dentro del enfoque constructivista: psicogenético, ausubeliano, teoría de los esquemas, del aprendizaje estratégico, sociocultural, constructivismo radical y constructivismo social (Hernández Rojas, 2008).

La idea del constructivismo sociocultural tiene sus bases en las ideas propuestas por Lev Vygotsky, este autor plantea que el desarrollo es una auténtica participación en distintas prácticas y contextos culturales cada vez más complejos en donde el sujeto logra desenvolverse y apropiarse de saberes, así como de diversos mediadores, logrando que el sujeto tenga una mayor participación dentro de su entorno social (Payer, 2005).

Según Vygotsky, el proceso de maduración trae consigo el desarrollo de funciones naturales (memoria, atención y percepción) y de funciones superiores, las cuales requieren el uso de medios externos; se debe mencionar que este enfoque no niega que el conocimiento se construye de manera individual por la persona, pero indica que este es mediado por la sociedad que lo rodea (Aguilar Tamayo, 2006; Windschitl, citado en Woolflk, 2014).

Los artefactos externos, llamados mediadores, son proporcionados por la cultura y es a través de estos que el individuo lleva a cabo interacciones que ayudan y colaboran en su actividad de aprendizaje. Los mediadores pueden ser físicos y psicológicos, por ejemplo, el lenguaje, la escritura, las imágenes, así como las personas, también pueden ser mediadores humanos, en este caso padres, maestros y compañeros (Vygotsky, 1934).

Uno de los conceptos más importantes que aportó Vygotsky para la educación fue la de zona de desarrollo próximo (ZDP) que es definida como: “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vygotsky, 1978, p.133) en la figura 2 se explica de manera esquemática este concepto.

Zona de desarrollo próximo

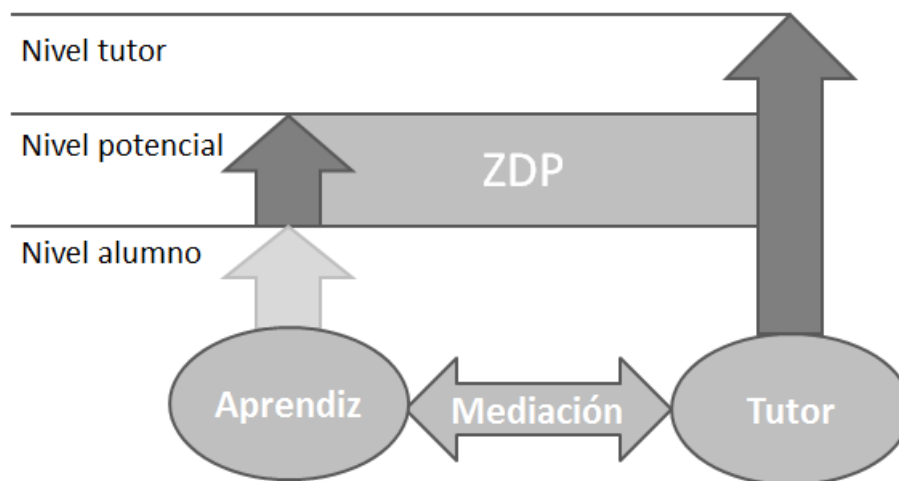


Fig. 2: Paso de la zona de desarrollo real a la zona de desarrollo próximo.
Modificado de: Vygotsky idóneos (s.f.)

3.2 El aprendizaje cooperativo

En varios trabajos (Doolittle, 1995; Eggen y Kauchak 2002;) se ha expuesto que la teoría sociocultural de Vygotsky ofrece un sólido sustento tanto para el aprendizaje cooperativo, como para el colaborativo y entre sus aspectos positivos en el proceso educativo, resaltan:

- Las estrategias del tipo cooperativo hacen referencia a la aplicación de la ZDP, ya que los estudiantes alcanzan una meta con el apoyo de un compañero y

posteriormente son capaces de lograrlo de manera independiente, indicando el grado en que el alumno ha logrado una maduración en sus procesos mentales.

- El poder de la cohesión social es relevante para construir y sostener los esfuerzos individuales.
- Desde el punto de vista del desarrollo, una de las maneras más eficaces de alentar crecimiento conceptual es exponer a los estudiantes al encuentro con formas de pensamiento superiores o más complejas.

El aprendizaje cooperativo es un conjunto de métodos de instrucción para la aplicación en pequeños grupos, sirve para el entrenamiento y desarrollo de habilidades mixtas, entre ellas de aprendizaje y de desarrollo social; esto implica que los estudiantes deben ayudarse mutuamente a aprender, compartir ideas y recursos, hacer planteamientos de estudio y mantener compromiso y responsabilidad por cumplir sus metas educativas, (Universidad EAFIT, s.f.).

Tomando como base la revisión extensiva que lleva a cabo Lord (2011), se pueden resumir los beneficios del aprendizaje cooperativo, tanto de forma general como en el caso particular de la enseñanza de la biología de la siguiente manera: mejora el aprendizaje y el ambiente en el aula, ayuda en la calificación y evaluación de forma justa y objetiva los logros de los estudiantes; fortalece el entendimiento de los escolares, acrecienta las habilidades sociales de los alumnos; los modelos de aprendizaje cooperativo imitan la vida real, por lo tanto ayudan al estudiante en su vida diaria.

Se ha resaltado que entre las causas que potencian el aprendizaje cooperativo es el hecho de que se transfiera a los estudiantes la responsabilidad por su aprendizaje y el de sus pares, la mejora de la cohesión social, existe una reducción de estrés al no estar en un ambiente

competitivo y la comunicar las ideas con iguales, lo cual causa que los estudiantes se den cuenta de las deficiencias y contradicciones de dichas ideas (Slavin, 2014; Johnson y Johnson, 2014). En la figura 3 se muestran los distintos efectos del aprendizaje cooperativo en los estudiantes.

Aprendizaje cooperativo

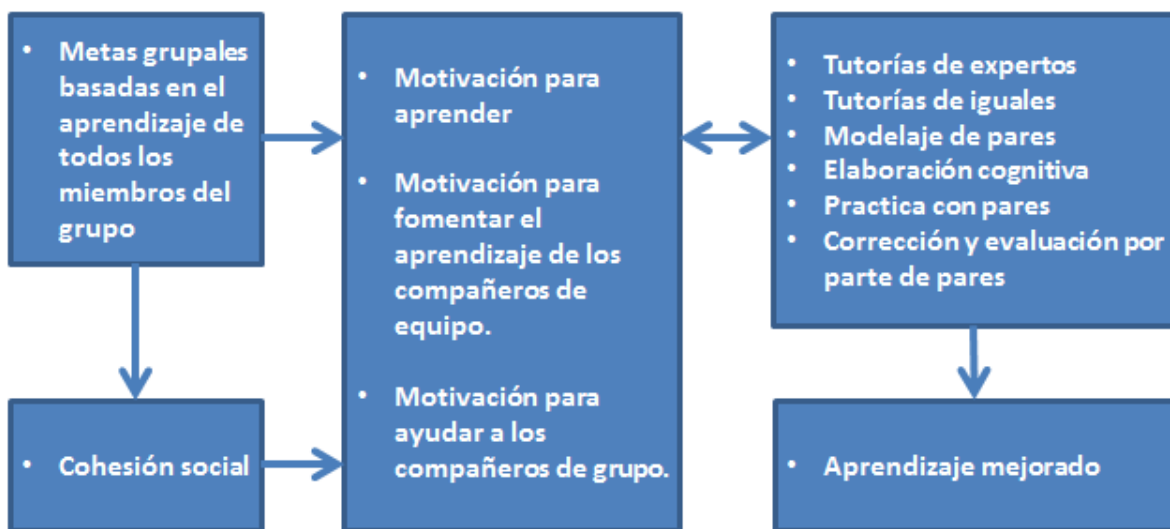


Fig. 3: Modelo de los efectos del aprendizaje cooperativo. Modificado de Slavin (2014).

Capítulo 4: Bases disciplinares

4.1 Clasificación biológica y Sistemática

Según el diccionario de la Real Academia Española (2011) clasificar es ordenar o disponer por clases algo. Clasificar es una actividad innata en los seres humanos e inicia con la adquisición del lenguaje; al dar un nombre y una categoría a un objeto damos el primer paso para apropiarnos de él y entenderlo. Sin embargo, más importante que los nombres asignados a los objetos clasificados, es la lógica y los razonamientos utilizados; la actividad implica generalmente la adopción de un sistema, por lo tanto el ordenamiento que le damos a los seres vivos lo llamamos clasificación biológica (De la Sota, 1982).

A cargo de dicha clasificación se encuentra la Sistemática que está definida como el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones, postulando la posición de los diferentes grupos de seres vivos en el gran árbol de la vida (Contreras Ramos, 2014). Por otro lado tenemos a la Taxonomía, la cual se refiere al estudio teórico de la clasificación, incluyendo sus bases, principios, y reglas (Simpson, 1961).

El incremento en la población mundial aunado a otros fenómenos naturales, ha conducido inherentemente a un deterioro ambiental reflejado en un notable cambio climático. Este proceso ha propiciado que, muchas especies, tanto conocidas como las no descritas enfrenten una serie de extinciones en poco tiempo y son algunas de las razones por las cuales existe una mayor demanda de estudios sistemáticos (Prance, 2011).

La Sistemática es esencial para cualquier otro estudio de biología, ya que siempre es necesario partir de bases sólidas que nos indiquen los atributos y relaciones de los organismos involucrados, por ejemplo, en el nivel de relevancia más mínimo será necesario

utilizar un nombre científico que permita globalizar la información generada al ser una disciplina tan elemental, es fundamental que se incluya como parte de la alfabetización científica (Prance, 2011).

Es importante que los estudiantes comprendan el por qué la Sistemática y la Taxonomía son disciplinas de gran utilidad para conocer, usar y conservar la Biodiversidad que nos rodea. En el caso de la conservación de los organismos muchas veces depende de una correcta identificación, por ejemplo, el tuátara (*Sphenodon gutheri*), una especie endémica de Nueva Zelanda, fue confundida con *S. punctatus*, que es una especie de más amplia distribución; como resultado *S. gutheri* endémico no tuvo protección hasta 100 años después de su descubrimiento. En el caso de la explotación se debe recordar que no se puede utilizar una especie que no se conoce, se descubrió que la castanoespermina es un activo útil en la lucha contra el cáncer, es obtenida de *Castanospermum australe*, utilizando la Sistemática se buscó a un taxón cercanamente emparentado de mayor dispersión, esta fue el género *Alexa*, de América del sur, que contenía castanoespermina en una forma mucho menos tóxica. (De la Sota, 1982; Prance, 2011).

Relacionándolo con el contexto escolar, cuando se enseña Sistemática en las escuelas se espera crear una visión donde la diversidad biológica es tratada como un recurso global para ser indexado, usado y sobre todas las cosas: preservado; se espera que esta ciencia provea el marco de trabajo para aproximarse al estudio de la diversidad biológica y poner ese conocimiento dentro de una forma más accesible. El contexto histórico permite que los estudiantes vean a la Sistemática no como una ciencia estática, sino por el contrario, dentro de un contexto dinámico que continuamente genera más información relevante en torno al conocimiento de los seres vivos. (Colegio de Ciencias y Humanidades, s.f.).

Crisci (1994) menciona una serie de aspectos relevantes a seguir para enseñar Sistemática de forma más eficiente; los maestros deben crear un ambiente donde los estudiantes estén alentados para explorar, describir, nombrar, discutir, investigar, desarrollar, construir y predecir; el currículum debe enfatizar el desarrollo del pensamiento clasificatorio y habilidades de razonamiento, así como la aplicación práctica de esta ciencia.

4.2 ¿Por qué tomar como punto de partida al reino Fungi?

Los hongos son un grupo polifacético y cosmopolita, se estima que existen alrededor de 1.5 millones de especies (Hawksworth, 2001). Este grupo se encuentra en cualquier ambiente en el cual se presente material orgánico, agua y una temperatura entre 4 y 60° C (Herrera y Ulloa, 1990) y resulta de gran importancia ecológica ya que son los agentes responsables de la mayor parte de la desintegración de materia orgánica y se encuentran ampliamente distribuidos en todos los ecosistemas, incluyendo el cuerpo humano y participan en múltiples interacciones con organismos de los otros Reinos (Alexopoulos et al., 1996).

Los seres humanos tienen múltiples interacciones con los hongos, tanto benéficas, como perjudiciales, entre las primeras encontramos el uso alimentario, los cuerpos fructíferos de las especies comestibles son un alimento de gran calidad, al contener una buena proporción de proteínas y vitaminas así como una escasa cantidad de carbohidratos y lípidos; no sólo son consumidos directamente, sino que son necesarios para la elaboración de otros alimentos, como lo son pan, ciertos quesos añejos y bebidas alcohólicas. (Herrera y Ulloa, 1990; Trujillo y Alexandro, 2012).

Se utilizan en la producción de ácidos orgánicos, y de productos farmacéuticos como lo son la ergometrina y la cortisona, vitaminas, así como antibióticos, ya que se estima que la

penicilina ha salvado al menos 200 millones de vidas desde su primer uso en 1942 (Saxon, 1990).

Culturalmente hablando, los hongos son importantes por sus propiedades psicoactivas, En muchas civilizaciones como la griega, la romana y la hindú, los hongos se consideraron “alimento sagrado”, las culturas mesoamericanas no eran la excepción, lo sabemos gracias a la obra de Fray Bernadino de Sahagún y libros como el Popol Vuh y el Chilam Balam (Trujillo y Alexandro, 2012).

El grupo *Fungi* lleva a cabo diversos servicios importantes relacionados a las dinámicas de agua, ciclos de nutrientes (carbono, nitrógeno y fósforo), así como supresión de enfermedades en las plantas, por lo tanto importantes para el buen desarrollo de muchas plantas vasculares, tanto silvestres como cultivadas (Hoorman, 2011).

Entre las relaciones perjudiciales tenemos que existen especies parásitas, que afectan tanto al ser humano como a las especies domesticadas, generan grandes pérdidas económicas al destruir materia prima y productos ya elaborados (Alexopoulos, et al., 1996; Herrera y Ulloa, 1990).

Tomando en cuenta las características del Reino *Fungi* (Campbell, et al. 2008; Moore et al. 2011; Herrera y Ulloa, 1990 y Webster y Weber, 2007), es evidente que son organismos que pueden tomarse como punto central de comparación para favorecer la enseñanza del tema de los Cinco Reinos, sobre todo, tomando en cuenta los factores mencionados por Coll, et al. (1994) y Sjøberg, (2007), entre las que sobresalen:

- Son organismos que frecuentemente generan conflictos conceptuales. Generalmente los estudiantes tienen la idea errónea de que estos organismos son parte del Reino *Plantae* o *Monera*.
- Poseen una amplia cantidad de ejemplos de la vida real, puesto que tiene representantes desde el nivel microscópico hasta el macroscópico. También es posible incrementar la información sobre ellos, debido a la gran importancia alimentaria, médica económica y sociocultural de los hongos.
- Si bien existen hongos macroscópicos que son muy representativos, su variada morfología hace que para el ojo inexperto muchas especies no sean relacionadas al Reino *Fungi*, cuestión que se agrava con las especies microscópicas, por lo tanto, los estudiantes deben hacer un esfuerzo revisando las características proporcionadas, lo que implica que integren información de forma activa la cual adicionalmente puede resultar desafiante, lo cual es estimulante para ellos.
- Sus características contrastan con las pertenecientes a los otros Reinos, tienen células distintivas como las hifas las levaduras, que no obstante su similitud con algunos *Monera*, su tamaño y clase de células los distinguen claramente. Las particularidades de sus representantes pluricelulares, pueden compararse y distinguirse claramente con Protocistas, Plantas y Animales, con base en sus componentes de su pared, membrana y mecanismos de nutrición.
- Al utilizarlos en para la enseñanza de la Biodiversidad se ha demostrado que son excelentes modelos que favorecen el interés, así como la reflexión de los estudiantes (Magos-Cruz 2015).

Capítulo 5: Método

5.1. Antecedentes de las secuencias didácticas

La secuencia didáctica se puso en práctica dos semestres diferentes en el CCH sur; en los días 18, 23 y 25 de marzo de 2015, grupo de biología II 0469-2. En el laboratorio de ciencias P-113, turno vespertino de 5:00 a 7:00 pm. La segunda se aplicó los días 20, 22 y 27 de octubre de 2015, al grupo de biología I 0372-1, y se desarrolló en el laboratorio de ciencias A-2, turno vespertino de 7:00 a 9:00 pm. En ambos casos, se asistió al salón de clase un par de sesiones previas a la aplicación de las secuencias para poder observar la dinámica de trabajo de los grupos, conocer el entorno de sus clases y la infraestructura con que se cuenta. El profesor a cargo de la supervisión fue el M. en D. Miguel Ángel Solís Yáñez.

Cada sesión tuvo una duración de dos horas. El tema corresponde a la unidad: ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?, tema III La diversidad de los sistemas vivos, subtemas aportaciones de la Sistemática al conocimiento de la Biodiversidad, características generales de los Cinco Reinos y de los tres dominios.

Se llevaron a cabo los siguientes ajustes a la secuencia de la segunda intervención:

1. Se comparó el desempeño al inicio y final de la segunda intervención con un pretest.
2. Se asignó más tiempo para elaborar en el mapa para que los estudiantes pudiesen trabajar en los materiales para entregar,
3. Se les asignaron tareas para elaborar en casa, cómo lo fue elaborar un mapa mental y preparar una exposición

4. Se puso mayor énfasis en puntos relevantes para que los estudiantes comprendiesen el tema, es decir, la Taxonomía y su importancia para el estudio de la biodiversidad con tal de que los estudiantes lo entendiesen con mayor facilidad,
5. La forma de participación de los estudiantes se promovió por medio de una exposición
6. Se redujo el número de tarjetas y se hizo más concreta la información que estas poseían, para reducir el tiempo de la actividad y facilitar la lectura.
7. De manera particular, se ajustó la sumativa, reduciendo las preguntas que eran repetitivas o que promovían la simple memorización.

5.2. Secuencia didáctica

En la figura 4 se muestran las actividades y contenidos desarrollados en la primera y segunda intervención mostrando los ligeros ajustes que estuvieron presentes, y en la figura 5 el diagrama de trabajo, en el que se demuestra la forma en cómo transcurrió la elaboración y ejecución de la secuencia, En donde se planea, se estructura, se aplica y finalmente se evalúa, para realizar ajustes en esta misma y mejorar el aprovechamiento de los estudiantes. Como se puede ver en esta figura el tema es clasificación de la Biodiversidad, durante las clases se estructuraron en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, la selección y diseño de actividades se hizo teniendo en cuenta los principios del constructivismo sociocultural y del trabajo cooperativo, a lo largo de las sesiones se hicieron tres evaluaciones: diagnóstica, formativa y sumativa para verificar los el punto de partida, el progreso y conocimientos finales de los estudiantes.

También menciono que se utilizó la taxonomía de Bloom para fijar el nivel de complejidad de las conductas de los estudiantes, se fijó como meta que los estudiantes comprendan la

importancia que la Sistemática y la Taxonomía han hecho grandes aportaciones al estudio de la Biodiversidad al clasificar a los organismos y que sean capaces reconocer las características de los Tres Dominios y Cinco Reinos.

Las fuentes utilizadas para la elaboración de las actividades fueron Argudín y Luna (2010), Buzan (2002), Eggen y Kauchak (1999) y Zarzar Charur (1993).

La tabla II, demuestra la planeación resumidas. Se incluyen los materiales utilizados así como sus versiones corregidas en los anexos.



Fig.4: Diagrama de comparación de orden de contenido y actividades entre la primera segunda intervención.

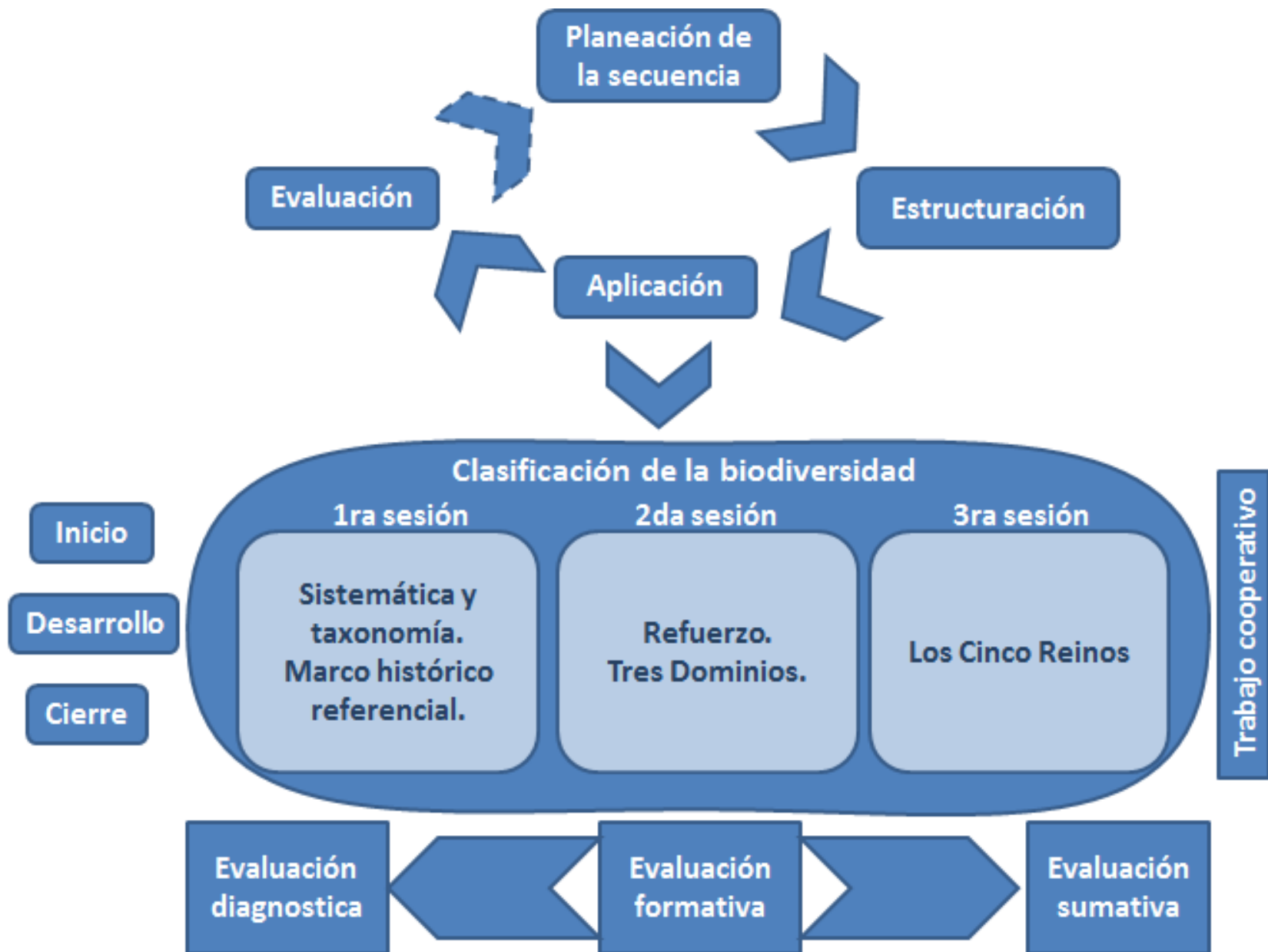


Fig. 5: Diagrama del método de trabajo seguido en la intervención didáctica.

Tabla II. Planeación resumida.

Sesión	Objetivos para el estudiante	Contenido	Actividades	Instrumentos de evaluación	Tiempo (minutos)
1	<ul style="list-style-type: none"> Comprende la definición y utilidad de la Sistemática y Taxonomía en el estudio de la Biodiversidad. Reconoce los personajes históricos más destacados y sus aportaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemática y Taxonomía, definición e importancia. Personajes históricos y aportaciones más destacadas. 	Presentación.		10
			Lluvia de ideas.	Registro de ideas.	15
			Exposición-discusión, sobre la Biodiversidad.		10
			Rejilla y mapa mental.	Mapa Mental.	60
			Conclusiones.		15
2	<ul style="list-style-type: none"> Refuerza los conocimientos de la clase anterior. Diferenciará las características de diagnósticas de los Tres Dominios. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Tres Dominios. 	Apertura.		10
			Exposición de mapas mentales.	Calificación.	30
			Discusión guiada sobre la importancia de clasificación de la Biodiversidad.		15
			Dinámica mixta: cada quien con su cada cual I	Clasificaciones.	15
			Dinámica mixta: buscando los Tres Dominios.		35
Conclusiones.		10			
3	<ul style="list-style-type: none"> Reconocerá las características diagnósticas de los Cinco Reinos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Cinco Reinos. 	Apertura.		10
			Exposición-discusión sobre las características del Reino <i>Fungi</i> .		15
			Dinámica mixta: cada quien con su cada cual I.	Clasificaciones, mapa mental grupal.	45
			Conclusiones.		10
			Evaluaciones.	Formatos de evaluación.	25
Objetivos procedimentales de todas las clases.		<ul style="list-style-type: none"> Codificará la información que se le presente. Desarrollará habilidades para trabajar en equipo. Usará sus habilidades, para comunicar de forma escrita u oral la información derivada de las actividades realizadas. 			

5.2.1 Sesión 1

La aplicación inicial del *pretest* se llevó a cabo una clase antes de llevar a cabo la secuencia didáctica, con la finalidad de comparar los conocimientos entre la primera y última sesión.

Apertura

- El profesor se presentó ante el grupo, se explicó la dinámica de trabajo y se mostraron los objetivos de aprendizaje por medio de un mapa conceptual se mostraron los objetivos de la sesión (Fig. 6).
- Lluvia de ideas sobre la diversidad y clasificación seres vivos. Con el grupo íntegro, el profesor dirigió la actividad, fomentando que los estudiantes expusieran sus ideas sobre diversidad y seres vivos.
- Exposición-discusión sobre Biodiversidad por parte del docente. El profesor formuló las preguntas ¿qué es Biodiversidad? ¿por qué es necesario clasificar la Biodiversidad?, Al tiempo, se invitó a participar a los estudiantes con ideas que permitieran ir construyendo el conocimiento para que posteriormente obtener conclusiones retomando las ideas correctas expuestas por los estudiantes, aclarando las incorrectas y complementando lo necesario.

Desarrollo de actividades

- Rejilla se dividió a los estudiantes en equipos, se les dio una lectura diferente (Anexo 1). Posteriormente, se reagruparon en nuevos conjuntos para comentar y compartir los conocimientos adquiridos en su primer equipo.

- Mapa mental, se les dieron instrucciones y se les entregó una rúbrica para que supiesen cuáles eran las características que sus trabajos debían cumplir (Anexo 2 y 3). Al terminar el trabajo se tomó registro de cada mapa, para su posterior discusión.

Cierre

- Se cerró el tema por medio de un mapa conceptual (Fig. 7) y se les dejó como tarea preparar una breve exposición en equipo, sobre su mapa mental.

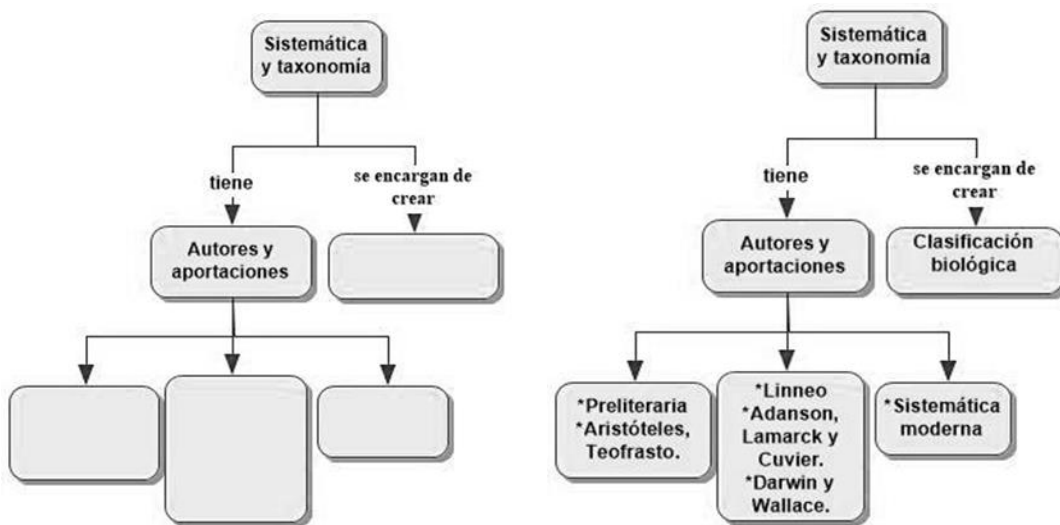


Fig. 6: Mapas conceptuales para la apertura (izquierda) y cierre (derecha) de la primera sesión.

5.2.2 Sesión 2

Apertura

- Presentación de objetivos, se mostró el mapa mental inicial de la segunda sesión (Fig. 7).
- Exposición de los mapas mentales por equipo. Las exposiciones duraron seis minutos por equipo.

Desarrollo

- Discusión guiada sobre la importancia de la clasificación de la Biodiversidad y el papel de la Sistemática a este respecto.
- Dinámica mixta “cada quien con su cada cual primera parte”. Por equipo, se les entregaron imágenes de organismos con características diagnósticas (Anexo 4 y 5) y se les pidió que los agrupen dentro de las categorías pertenecientes a los Cinco Reinos que conozcan.
- Dinámica mixta: buscando los Tres Dominios. Para esta actividad se les pide a los estudiantes que busquen en internet las características diagnósticas de los Tres Dominios, los resultados fueron compartidos grupalmente en la siguiente actividad (discusión guiada).
- Discusión guiada, los Tres Dominios. Las preguntas centrales fueron ¿quién propuso los Tres Dominios? ¿Cuáles son los tres dominios? ¿Qué características se usan para separarlos? ¿Quiénes guardan mayor parecido: *Eukarya*, *Archaea* o *Bacteria*?

Cierre

Se utilizó el mapa conceptual completo (Fig.7) y se contestaron dudas para cerrar el tema.

Tiempo: 10 minutos

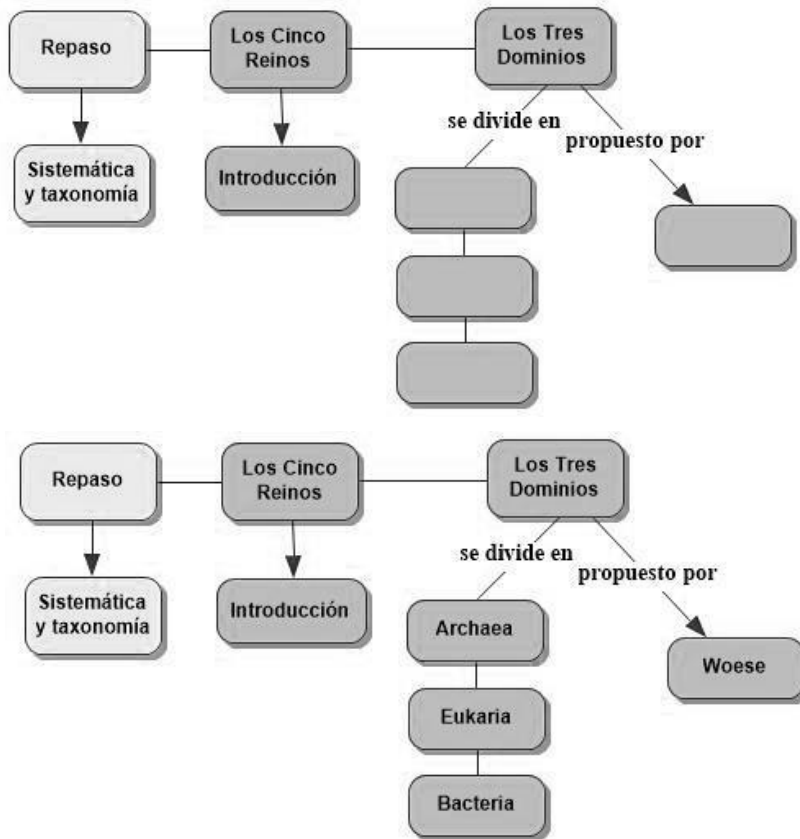


Fig. 7: Mapas conceptuales para la apertura (arriba) y cierre (abajo) de la segunda

5.2.3 Sesión 3

Apertura

- Se llevó a cabo la apertura de clase, donde se presentó el mapa conceptual (Fig. 8).
- Exposición-discusión sobre las características diagnósticas del Reino *Fungi* y los Cinco Reinos.

Desarrollo

- Dinámica mixta “cada quien con su cada cual segunda parte”. Se trata de la continuación de la actividad de la clase anterior, en esta los alumnos tuvieron que volver a clasificar los organismos dados, se espera que en esta ocasión los dividan en el sistema de los Cinco Reinos. Manteniendo los equipos de la primera parte de la actividad, los estudiantes reorganizaron las tarjetas de los organismos. Se les pidió que mencionen ejemplos de organismos correspondientes a cada uno de los Tres Dominios y que justifiquen su respuesta.
- Mapa mental de los Cinco Reinos realizado de forma grupal. Se resolvieron dudas en ese momento.

Cierre

- Se llevó a cabo el resumen de la clase por medio del mapa conceptual completo, enfatizando la importancia del contenido visto (Fig. 8).
- Evaluación sumativa y evaluación del docente, despedida. Se entrega los formatos de evaluación (Anexos 7, 8 y 9) a los alumnos, se cuida que no hagan trampas y al terminar el tiempo se recogen las evaluaciones y se termina la clase.

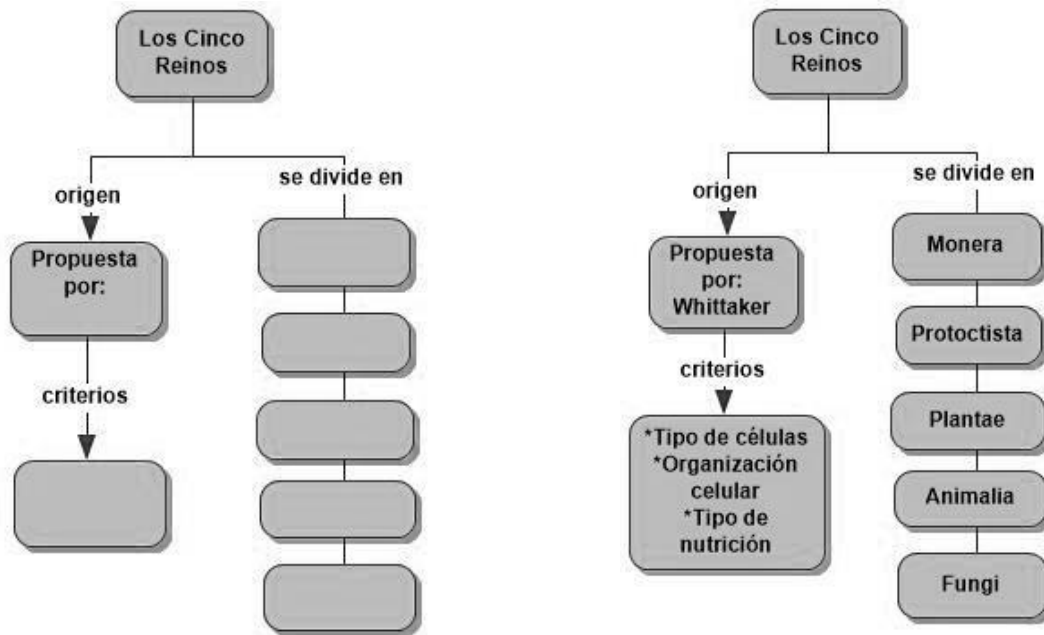


Fig. 8. Mapas conceptuales para la apertura (izquierda) y cierre (derecha) de la tercera sesión.

Capítulo 6: Resultados y discusión.

Este apartado incluye los siguientes resultados: a) pretest y diagnóstico, b) evaluación formativa y c) evaluación sumativa. La interpretación de los resultados considera tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, tomando en cuenta las evidencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que los estudiantes expresaron en sus respectivos trabajos, así como las calificaciones obtenidas en las diversas evaluaciones, las evidencias de trabajo se localizan en los anexos 10 y 11. De la bitácora de clases (Anexo 12), se extrajo la información de la forma de trabajo, reacciones de los estudiantes.

El contenido conceptual de toda la secuencia fue dividido en tres subtemas: conceptos fundamentales sobre Sistemática y Taxonomía; marco referencial histórico así como Tres Dominios y Cinco Reinos, sus contenidos se resumen en la figura 9.

Las evaluaciones formativas consistieron en mapas mentales y clasificaciones de organismos, las cuales permitieron evaluar tanto conceptual como procedimentalmente. El pretest fue integrado por las mismas preguntas que la evaluación sumativa, sólo que los reactivos fueron colocados en distinto orden (ver anexos 6 y 7) y ambos consistieron en un cuestionario de 17 reactivos de opción múltiple y abierta, en el cual se recopilaban conceptos de los temas anteriormente mencionados.

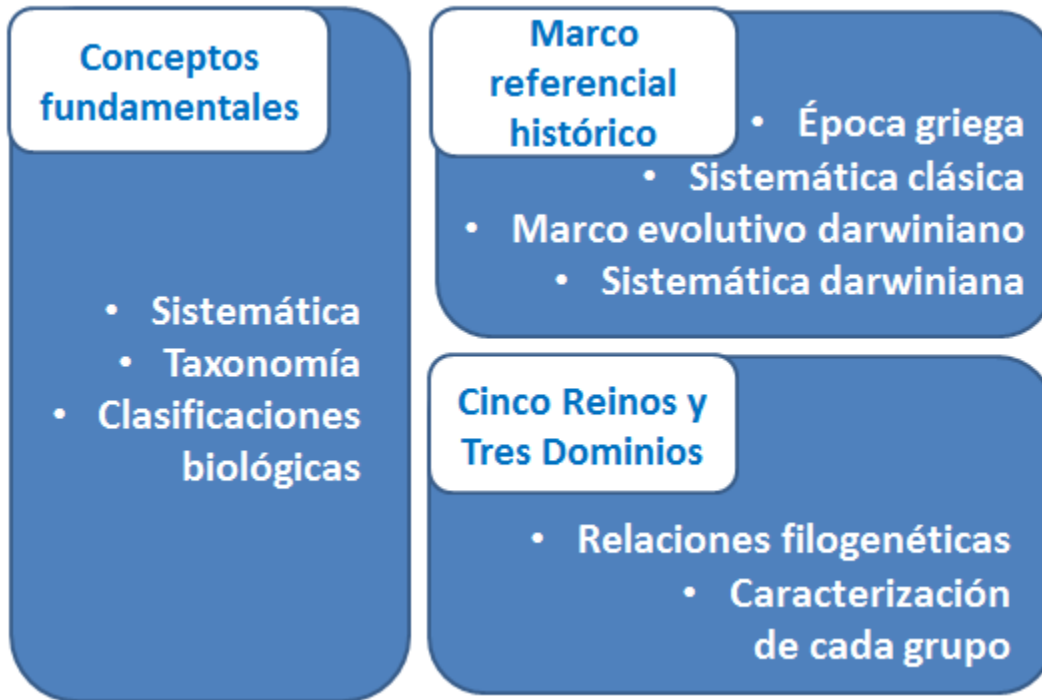


Fig. 9: Organización del contenido conceptual.

En la primera sesión hubo una actividad que no se repitió en la segunda intervención ya que sus efectos fueron contraproducentes, en esta se le mostraron tres clasificaciones diferentes a los estudiantes, ellos tenían que discutir los criterios utilizados para separar a los organismos y luego en plenaria se discutieron sus respuestas. Los estudiantes comentaron que era muy sencilla, adicionalmente mantuvieron la idea de que las clasificaciones se hacen sólo para usar a los organismos y tuvieron problemas para responder las preguntas correspondientes a los conceptos principales.

Pretest.

El pretest es una herramienta que nos permite averiguar si hay diferencias antes y después del tratamiento (García Gallego, 2010). Esta actividad permite contar con una herramienta

cuantitativa para la comparación de conocimientos obtenidos antes y después de la intervención.

En la figura 10 hay una comparación entre los aciertos del pretest y del postest, en ella se puede observar que en ninguna de las categorías se logra un porcentaje de aciertos mayor al 45.5%. Todas las preguntas pertenecientes al rubro de conceptos muestran un bajo nivel de aciertos, estos van del 0% al 11.76%, con un promedio total de 4.91%, siendo la pregunta de Taxonomía la que tuvo un mayor porcentaje de aciertos, con un porcentaje de 19.04% que contrasta fuertemente con las preguntas de Sistemática y su importancia, donde ningún estudiante respondió correctamente a las preguntas.

Dentro del grupo autores y aportaciones se encontraron porcentajes de aciertos muy heterogéneos, que van desde el 0% hasta el 94.12%, siendo las preguntas menos conocidas las aportaciones de Linneo con un porcentaje menor al 10% de aciertos. En contraste las preguntas con un porcentaje de aciertos más alto fueron las relacionadas a las aportaciones de Darwin y Wallace. La última categoría, Cinco Reinos y Tres Dominios muestra una dispersión igualmente grande, va del 11.76% hasta el 94.12%. Los grupos peor caracterizados fueron *Protoctista*, *Monera* y *Fungi*, que tiene menos del 30% de aciertos a nivel grupal. Mientras que se reconoce a Whittaker como el autor de la clasificación de los Reinos con un 94.12%.

Comparación de porcentajes de aciertos grupales entre el pretest y el posttest

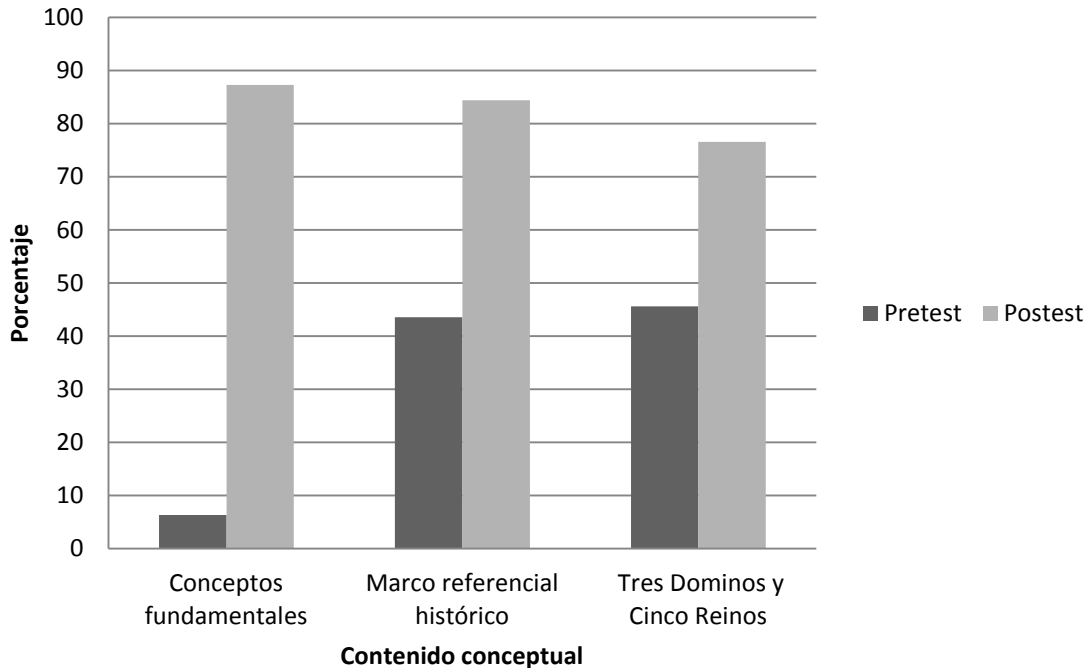


Fig.10: Porcentaje de aciertos del pretest y posttest, segunda intervención.

Al comparar con los resultados del posttest se puede notar que los estudiantes tienen un conocimiento muy reducido sobre los conceptos principales, teniendo un promedio de aciertos en las preguntas del tema de 6.3, es decir, al inicio de la secuencia los estudiantes de la segunda intervención desconocían que era la Sistemática, la Taxonomía y cómo es que se crean las clasificaciones biológicas actuales, mientras que al final de la secuencia se logra un promedio de aciertos de 87.30%, lo cual es una clara evidencia de que mejoraron sus conocimientos al respecto. En las preguntas referentes al marco histórico tenemos que poseían conocimientos previos de algunos temas, como lo son algunas aportaciones de

Linneo, así como de Darwin y Wallace, los estudiantes lograron responder acertadamente el 84.5% de las respuestas de este tema.

Finalmente los alumnos tenían muy bien identificados a los Reinos *Plantae* y *Animalia* y sus características, mientras que a los otros grupos no estaban claramente definidos, tal como lo muestran sus respuestas relacionando las características de estos con el Reino correspondiente, este apartado pasaron del 45.5% al 76.5% de aciertos, siendo por tanto la categoría en la cual hubo menor cantidad de avance conceptual, se discutirá futuramente sobre este tema en la sección de evaluación sumativa.

Diagnóstico

Este proceso se llevó a cabo por medio de una lluvia de ideas, tanto esta como la presentación son actividades claves para conocer al estudiante y ganar su confianza y atención, marcar un ambiente de trabajo saludable; adicionalmente, la lluvia de ideas es una actividad muy útil para reconocer las opiniones y conocimientos sobre un tema (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000). También se puede utilizar como diagnóstico rápido, para conocer el nivel de conocimientos de los alumnos, y adaptar la secuencia sobre la marcha ya que el tiempo de convivencia con los estudiantes resulta limitado al tratarse de un grupo prestado y no siempre es posible llevar a cabo un diagnóstico escrito.

Otro motivo por el cual la lluvia de ideas se llevó a cabo, es que según todo esquema de trabajo constructivista es necesario conocer las ideas previas de los estudiantes sobre el tema para tomarlas como punto de partida, también se ha reportado que es un instrumento que permite obtener de forma rápida y hacer un diagnóstico inmediato, adicionalmente

puede ser usada para motivar a los estudiantes y fomentar su creatividad (Argudín y Luna 2010; Coll et al., 1997.)

En el registro de los términos mencionados por los estudiantes fue interesante observar que los estudiantes con un amplio conocimiento sobre los seres vivos pueden mencionar más categorías taxonómicas y una mayor cantidad de nombres, esto se puede apreciar en las figuras 11 y 12, las cuales son diagramas de afinidad. En la primera intervención los alumnos lograron identificar cuatro términos relacionados a las particularidades de los seres vivos, estas implican que no sólo los identifican como seres macroscópicos, sino que también reconocen características microscópicas y procesos como el intercambio gaseoso y la reproducción celular, los cuales no son observables a simple vista, por lo que estos adolescentes han interiorizado que los organismos vivos están formados por células.

En “entorno” asociaron la palabra selva, un ecosistema particular no común en el ámbito donde se desarrollan pero que probablemente llama su atención por la información desplegada en diversos medios de comunicación por su gran diversidad, dentro del grupo “seres vivos” mencionaron siete términos, los cuales relacionados con categorías empíricas generales, lo cual había sido observado en este y otros niveles académicos, ya que los estudiantes tienen más convivencia con éstas en su vida cotidiana (González Nava, 2013).

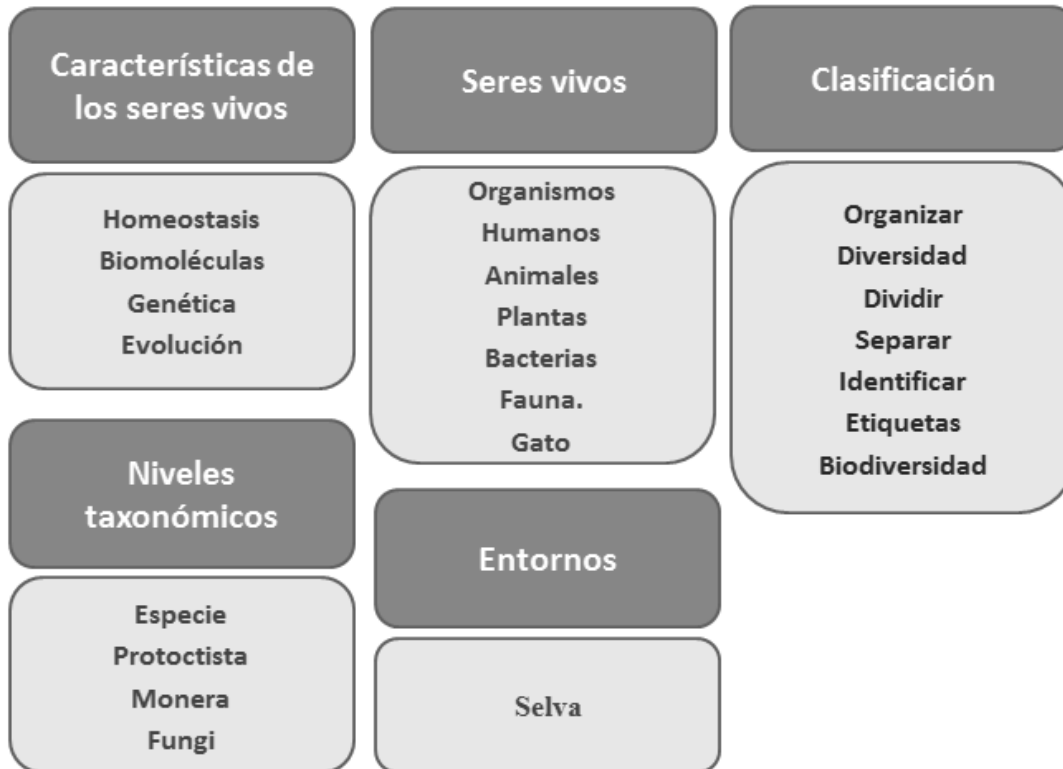


Fig.11: Diagrama de afinidad de términos recabados en la lluvia de ideas en la primera intervención.

Dentro de los niveles taxonómicos, resalta el término especie, mencionan sólo tres de los Cinco Reinos (*Protoctista*, *Monera*, *Fungi*). Mientras que en relación al término de clasificación identifican siete términos con los cuales ponen en evidencia que reconocen que para clasificar es necesario identificar y en base a eso separar en distintas categorías a la Biodiversidad. Resalta la falta de mención de los conceptos Sistemática, Taxonomía, los nombres de autores más importantes y del esquema de los Tres Dominios.

En la segunda intervención, también se condensó la información en un diagrama de afinidad (Fig. 13) donde los alumnos reconocieron cinco características asociadas a los

seres vivos, la gran mayoría de carácter microscópico, dicha tendencia se siguió en la categoría de entornos, donde uno de dos términos también hizo referencia a esta categoría.

Dentro de la agrupación seres vivos mostrando que aún no han consolidado el concepto, ya que mencionan el término virus, este error ya se ha reportado los virus no son considerados como vivos ya que a diferencia de las células, no se autorreplican entre otras características (Moreira y López-García, 2007); por otra parte, los otros tres términos mencionados corresponden a clasificaciones generales o comunes ya sea de especies o de grupos.

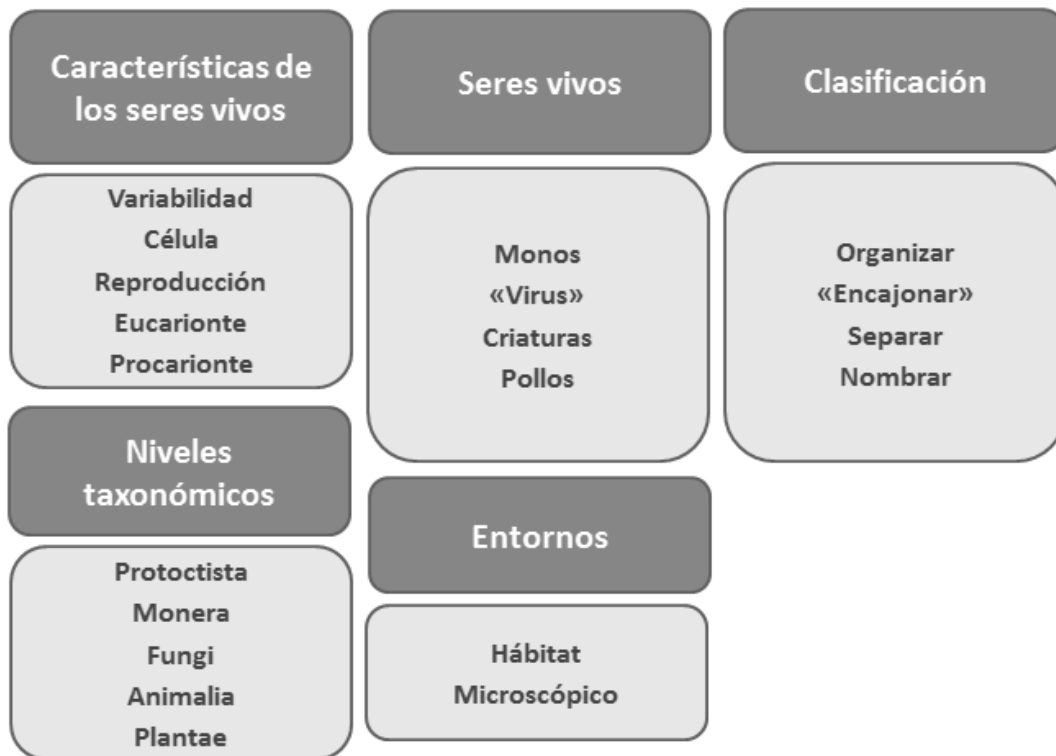


Fig.12: Diagrama de afinidad de términos recabados en la lluvia de ideas en la segunda intervención.

De manera sorprendente, en cuanto a niveles taxonómicos, los alumnos mencionan a todas las agrupaciones de los Cinco Reinos, sin embargo, el hecho de mencionar los nombres no implica que los estudiantes puedan asociar las características y los organismos correspondientes a cada Reino, como veremos más adelante en los resultados de las clasificaciones hechas por los alumnos.

Es momento de hablar de los términos relacionados con clasificación. Básicamente identifican cuatro de los cuales, organizar, encajonar, separar y nombrar los cuales se relacionan con darle un orden a los elementos que los rodean, con ello es más sencillo asignarles usos y aprovechar estas funciones.

Estos estudiantes sólo mencionan dos entornos, hábitat y poniendo de manifiesto que reconocen poco los niveles de expresión de la Biodiversidad, el cual antecede a la clasificación de esta, era un tema que apenas comenzaban a tratar en la primera intervención y que aún no lo habían revisado en la segunda por lo que fue necesario hacer un refuerzo.

En ambas intervenciones, es evidente el desconocimiento de términos como: Sistemática, Taxonomía, los nombres de autores más importantes y del esquema de los Tres Dominios. Se puede resumir que los estudiantes aún no han incorporado del todo el léxico de la materia, prefiriendo utilizar los términos comunes como fauna, monos, criaturas, gatos y pollos para nombrar a los seres vivos que son visibles o llamativos en la cotidianidad, esta falta de léxico limita su entendimiento de la biología, este fenómeno ya lo había reportado González Nava (2013); en cuanto a los seres vivos, están en vías de consolidar el concepto,

ya que en ambos casos los caracterizan parcialmente, sin embargo los alumnos de la primera intervención muestran una mayor cantidad de conceptos, los cuales se encuentran presentes en el programa de Biología I, estos son biomoléculas, homeostasis y genética, también integran el término evolución, que es visto a detalle dentro de la primera unidad de Biología II; mientras que los alumnos de la segunda intervención se enfocaron a características que pueden ser encontradas en la primera y segunda unidad de Biología I y como célula, eucarionte, procarionte, variabilidad, reproducción (Colegio de Ciencias y Humanidades, s.f.).

Ambos grupos tienen una visión muy restringida de los entornos y la variabilidad que se lleva con ellos (sólo mencionan selva, hábitat y microscópicos), se espera que después de esta secuencia y después de que terminen la segunda unidad de biología II llamada ¿cómo interactúan los sistemas vivos con ambiente? lograrán expandir sus conocimientos sobre la Biodiversidad y sus alcances. En ninguno de los grupos se hizo mención de los términos Sistemática y Taxonomía, no estaban conscientes de su papel en el estudio y clasificación de los seres vivos, que es el tema del cual trataba esta secuencia.

Finalmente, se recomienda hacer una lluvia de ideas de mayor duración que permita que los estudiantes puedan recordar y reforzar conceptos que los alumnos deben manejar para comprender el esquema de los Cinco Reinos y Tres Dominios, como lo son: tipo de célula (eucarionte, procarionte), organización celular (unicelular, pluricelular, con o sin tejido verdadero), tipo de nutrición (autótrofos y heterótrofo), ya que estos conceptos son necesarios para comprender la clasificación de los Tres Dominios y los Cinco Reinos.

Contenido conceptual y evaluaciones formativas.

La exposición sobre conceptos y niveles básicos de Biodiversidad, fue necesaria para poder generar una discusión que permitiera que los alumnos se apropiaran de este conocimiento. Si bien este método es uno de los más utilizados en la enseñanza, cuando se aplica de la manera apropiada, con el contenido adecuado a los espacios de un tiempo disponible e integrado con otras técnicas didácticas, es capaz de contribuir a un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo, (Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, ITESM, s.f.). Esta actividad se llevó a cabo integrando a la exposición, un monitoreo de comprensión de los mismos a través de preguntas dirigidas y llegar a las interconexiones de las ideas importantes.

La lectura realizada en la primera parte de actividad de rejilla, permitió que los estudiantes identificaran las ideas importantes, teniendo que identificar conceptos y autores, esto se vio reflejado en el hecho de que los estudiantes fueron capaces de apoyar a los compañeros en el segundo equipo de la rejilla. Debido a que el tiempo dedicado a esta actividad es corto, puede suceder que no se logren evaluar todos los aspectos que los estudiantes están manejando, por lo que en futuras intervenciones, preferentemente se debe complementar con una síntesis o un resumen escrito, lo cual facilitaría encontrar y corregir las ideas erróneas.

El mapa mental es efectivo para evaluar los tanto cognitiva como procedimentalmente ya que al elaborarlo se pone énfasis en el contenido, se puede ver la asociación y

jerarquización de conceptos que hace el y también es posible ver la calidad de ejecución del trabajo.

Los mapas mentales (Fig. 13) tuvieron la función de evaluación formativa sobre los conceptos fundamentales y el marco referencial histórico; la rejilla permite que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje y a su vez, que colaboren con el de sus compañeros, por lo que se da una participación dinámica de todos los miembros del grupo, con esta actividad es posible analizar el nivel de aprendizaje adquirido (Zarzar Charur, 2002).

Los lineamientos expresados en la rúbrica permitieron disminuir la subjetividad al evaluar los trabajos y también permiten al estudiante llevar un control de calidad de su trabajo. Dependiendo de las características del aula, es necesario asegurarse de que los estudiantes cuentan con el material necesario para efectuar esta actividad e idealmente, debe desarrollarse en una aula de cómputo, en la que los estudiantes tienen acceso a muchas más herramientas y resulta mucho más atractiva, no obstante, en cualquiera de las instancias, es necesario apoyarlos y resolver sus dudas sobre el manejo de la información.

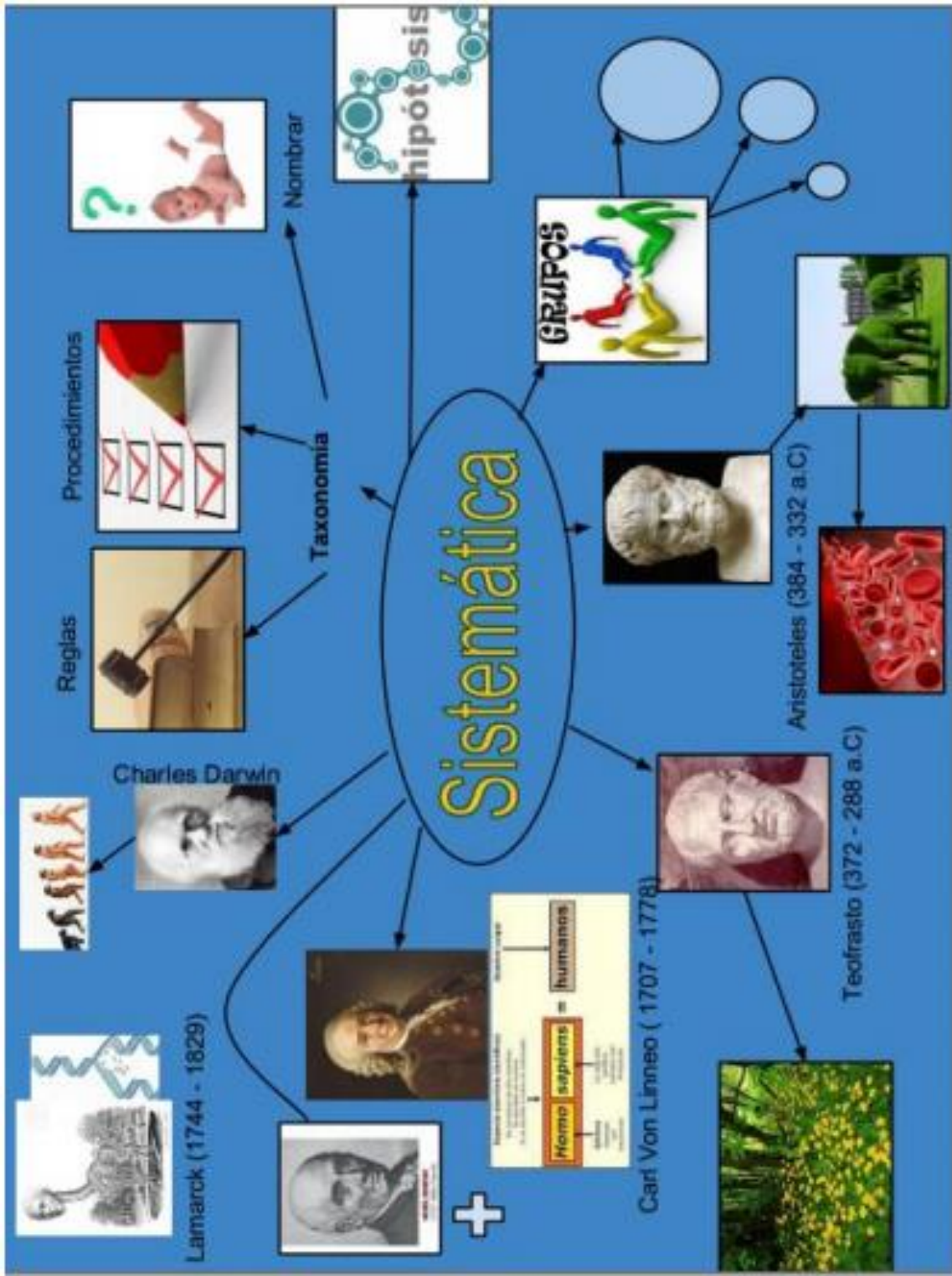


Fig. 13: Ejemplo de mapa mental de la primera intervención, equipo 1.

Se puso atención especial a la aparición de los diferentes términos encontrados dentro de los cinco mapas mentales, los cuales fueron analizados en el material proporcionado a los alumnos en la sesión (revisar tabla III) Posteriormente se dividieron los conceptos en base a la frecuencia de su aparición, estas fueron:

- Altamente representado con cuatro o cinco menciones máximo.
- Comúnmente representado, cuando se exhibió de dos a tres veces.
- Rara vez representado con una aparición o al estar ausente.

Tabla III. Clasificación de los conceptos reconocidos por los estudiantes en ambas intervenciones base a su frecuencia.

	Altamente representados	Comúnmente representados	Raramente representados
Primera intervención	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemática • Taxonomía • Aristóteles • División lógica • Teofrasto • Clasificación de plantas • Lamarck • Cuvier. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación preliteraria • Relaciones filogenéticas como hipótesis • Linneo • Nomenclatura binomial • Uso del latín Jerarquía de taxones • Adanson • Primeras ideas de cambio en la naturaleza • Anatomía comparada • Sistema natural en árbol • Darwin y/o Wallace 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación biológica • Clasificar utilizando • Muchos caracteres • Evolución
Segunda intervención	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemática • Taxonomía • Nomenclatura binomial • Uso del latín 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación biológica • Clasificación preliteraria • Relaciones filogenética como hipótesis • Linneo • Jerarquía de taxones • Lamarck • Primeras ideas de cambio en la naturaleza • Cuvier • Sistema natural en árbol • Darwin y /o Wallace • Evolución 	<ul style="list-style-type: none"> • Aristóteles • División lógica • Teofrasto clasificación de plantas • Adanson • Clasificación con muchos caracteres • Anatomía comparada

Al parecer, el nivel de avance en el bachillerato, tiene una repercusión positiva en cuanto a la cantidad de términos que son capaces de manejar, ya que en la primera intervención los alumnos que correspondían al cuarto semestre lograron integrar en los mapas mentales ocho puntos del tema altamente representados (ver tabla III), mientras que los de la segunda intervención sólo lograron cuatro. En la calificación (ver tabla IV y V) se tomó en cuenta tanto organización como el contenido conceptual, articulación y jerarquización de estos así como la ejecución técnica.

En la primera intervención tenemos a once términos comúnmente representados, estos son clasificación preliteraria, la visión de relaciones filogenéticas como hipótesis, Lineo, nomenclatura binomial, uso del latín, jerarquía de taxones, Adanson, primeras ideas de cambio en la naturaleza, anatomía comparada, sistema natural en árbol, Darwin y/o Wallace.

Tabla IV. Evaluaciones de los mapas mentales, primera intervención.

Equipo	Contenido	Organización	Presentación	Calificación
1	3.1	2.9	3.3	9.3
2	1.5	2.4	2.9	6.8
3	3.1	2.6	2.5	8.2
4	3.1	3.3	2.6	9.0
5	3.3	2.7	2.2	8.2
Promedio				8.3

Los conceptos del grupo rara vez representados fueron: clasificación biológica, clasificar utilizando muchos caracteres y evolución, la razón por la cual pudieron dejar estos términos fuera es el hecho de que los estudiantes juzgaron los conceptos cómo sencillos o con poca

importancia, por lo que sería necesario corregir el texto que se les proporcionó para darle mayor énfasis a estos conceptos.

En la segunda intervención los términos exitosamente representados fueron Sistemática, Taxonomía, nomenclatura binomial y uso del latín, siendo los primeros de gran importancia para el buen entendimiento del tema, esto se ve reflejado dentro de la evaluación final, ya que estos conceptos tuvieron un alto porcentaje de aciertos del 87.3%.

Cabe señalar que una de las causas por las cuales hubo una baja importante en el número de conceptos altamente representados fue por el hecho de que uno de los grupos no entregó el mapa mental terminado pidiendo más tiempo para preparar la exposición, cómo docente se tomó la decisión de evaluarlos con el trabajo incompleto, ya que al ser un nivel formativo donde los estudiantes deben “aprender a ser”, lo cual incluye tener responsabilidad de sus actos.

Los términos comúnmente representados fueron clasificación biológica, clasificación preliteraria, relaciones filogenéticas como hipótesis, Linneo, jerarquía de taxones, Lamarck, primeras ideas de cambio en la naturaleza, Cuvier, sistema natural en árbol, Darwin y /o Wallace, evolución, el grueso de todos los conceptos es conocido por los estudiantes, en la mayor parte de los casos estos relacionan los autores a las aportaciones, así como conceptos como la Sistemática y Taxonomía.

En el grupo de rara vez representado esta Aristóteles, división lógica, Teofrasto, clasificación de plantas, Adanson, clasificación con muchos caracteres y anatomía comparada, los estudiantes le dieron poca importancia a los autores pertenecientes a

periodo griego, las aportaciones de Adanson, que después dieron origen a la fenética quedaron sin contexto al no mencionarla posteriormente, en el caso de Cuvier, que si bien es mencionado en los mapas, sus aportaciones son generalmente ignoradas.

Según estos resultados se puede asegurar que, en ambas intervenciones, los estudiantes comprendieron que la Sistemática era un tema muy importante en la articulación de los mapas mentales, de igual manera la asocian inmediatamente con Taxonomía, estos puntos son realmente significativos para la enseñanza de este tema (Crisci, 1994; Environment Canada, 1995).

En general los estudiantes representaron una mayor cantidad de veces a los autores que a sus aportaciones. Cuando se mencionaron las aportaciones se asocian correctamente a su respectivo autor, excepto en el caso de las aportaciones de Linneo, las cuales fueron citadas en varias ocasiones de forma independiente. Este marco histórico resulta de gran importancia para lograr que los estudiantes reconozcan la utilidad de Sistemática en el estudio y clasificación de la Biodiversidad, cómo el producto de muchos años de trabajo y, múltiples actores representados (Peyton, et al., 1995).

Tabla V. Evaluaciones de los mapas mentales, segunda intervención.

Equipo	Contenido	Organización	Presentación	Calificación
1	2	2.5	2.3	6.8
2	2.2	2.5	2.1	6.8
3	2.4	2.4	2.9	7.7
4	3.3	2.7	2.5	8.5
5	1.2	1.5	1.2	3.2
Promedio				6.74

Se observó que entre la primera y la segunda intervención hubo una reducción de los términos exitosamente representados que pasaron de ser ocho a cuatro, y un aumento de los pobremente representados de tres a siete conceptos, implicando que tuvieron un menor dominio de estos. Mientras que los términos representados de forma aceptable fueron la mayoría, once, en las dos intervenciones, no sólo por el número de menciones, sino por la articulación entre estos resultó correcta, adicionalmente tuvieron una buena presentación de sus mapas, esto se refleja en las calificaciones asignadas en la tablas VI y VII, donde todos los equipos, menos uno, lograron calificaciones aprobatorias. Adicionalmente, los estudiantes en la segunda intervención eran de un semestre menor que los de la segunda, como ya se ha mencionado anteriormente, estos alumnos mostraban mayor dificultad para coordinar el trabajo en equipo.

Si bien una hora de trabajo es suficiente para hacer el diseño básico del mapa mental, es recomendable que se les permita a los estudiantes trabajar en el mapa como tarea adicional ya que los alumnos se vieron muy presionados para terminar, más tiempo pudo ser útil para que pulieran el resultado.

En este punto, se puede afirmar que los estudiantes son capaces de recordar y comprender varias ideas contenidas dentro de los rubros conceptos fundamentales y marco histórico, ya que no sólo pudieron reconocerlos, sino que también lograron organizarlos coherentemente en los mapas mentales.

Mientras que en la primera intervención únicamente se calificaron los mapas mentales, en la segunda se incluyeron como parte de la clase en forma de exposición de los alumnos,

utilizaron esta actividad a modo de refuerzo, adicionalmente se aprovechó el momento para corregir errores mencionar los puntos que omitieron. Entre las posibles diferencias del desempeño grupal puede deberse a que estudiantes, estos pertenecían a semestres y cursos de Biología diferentes, lo que implica que los de tercer semestre se toparon con información con la cual no habían tenido contacto anterior; además de mencionar múltiples veces que “prefieren trabajar de forma individual” en vez de en equipo, ya que les resulta “más complicado” ponerse de acuerdo para lograr hacer las actividades, dejando ver que aún se aferran a trabajar de forma individual y competitivamente, estas conductas y actitudes deben ser cambiadas si se desea lograr el éxito de estos estudiantes (Lord, 2011).

Si bien la exposición del mapa mental no se vio reflejada en las calificaciones de estos, si influyó en calificaciones de la evaluación sumativa, ya que en promedio el rubro de conceptos y marco histórico tuvo mejores calificaciones en la segunda intervención.

En este punto se recomienda que se les dé a los estudiantes un tiempo para modificar su mapa mental y así tener la oportunidad de corregir sus errores y mejorar su aprendizaje del tema, además de tener el incentivo de un aumento de calificación.

Clasificación de organismos

La siguiente actividad, trabajaron con tarjetas con características de los organismos, primeramente se les pidió que identificasen un organismo de cada uno de los Tres Dominios y que justificasen su respuesta. Posteriormente los ordenaron en una clasificación previa de tratando de imitar el esquema de los Cinco Reinos (tabla VI, Fig. 14).

El ejercicio de clasificación por medio de tarjetas, resultó ser una actividad atractiva para los estudiantes y que además permite evidenciar las preconcepciones que los estudiantes tienen con respecto a los agrupamientos de los seres vivos.

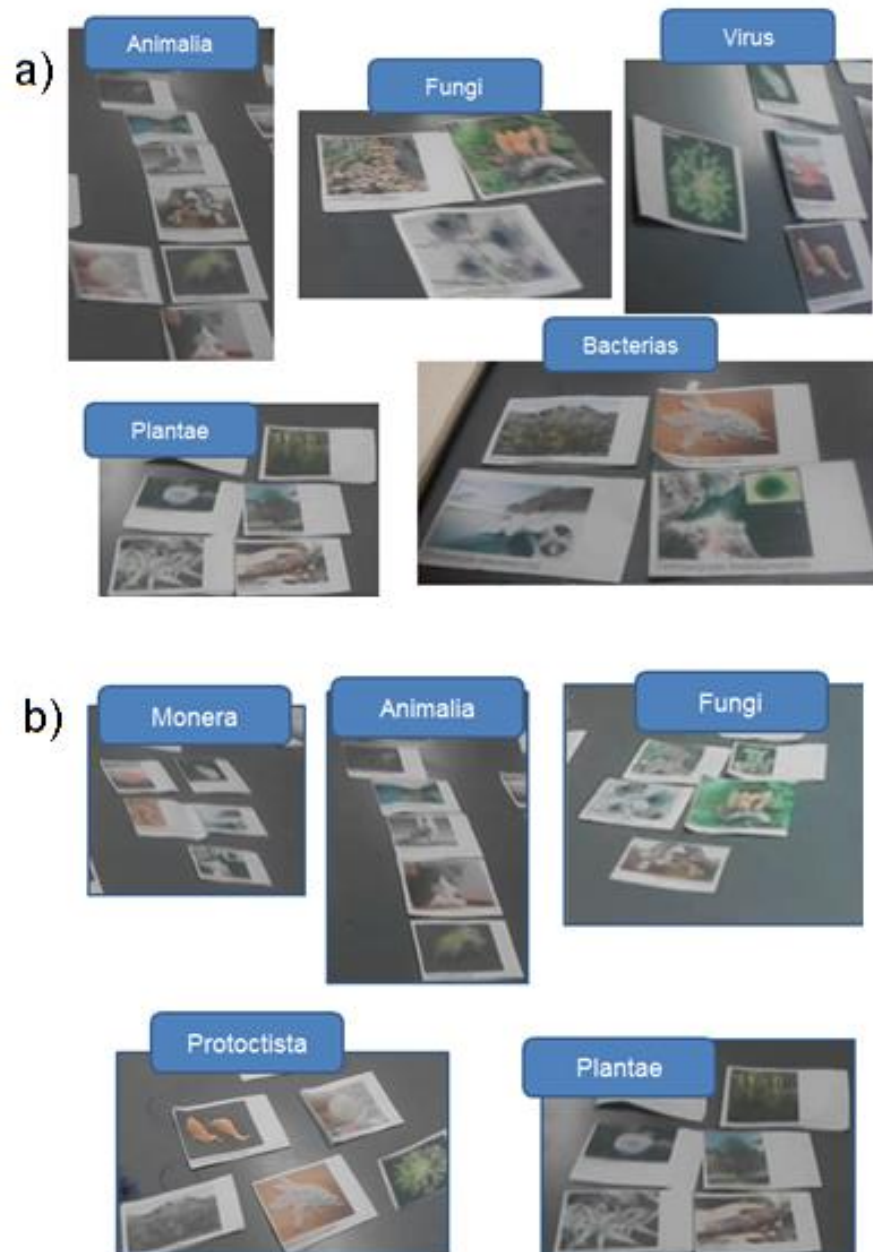


Fig.14: a) clasificación previa, b) clasificación final primera intervención, equipo 5.

La exposición de características que permiten agrupar a los seres vivos en Cinco Reinos, fue hecha tomando como punto de comparación a los hongos y sus diferencias con los demás organismos, posibilitó que los estudiantes, conocieran y diferenciaron a organismos que generalmente son ubicados como plantas y por otra parte, que reconocieran y diferenciaron a los miembros de los otros Reinos.

Como parte complementaria a esta actividad, los estudiantes realizaron un mapa mental grupal que les permitió aplicar los nuevos conocimientos adquiridos (Fig. 15). En este se puede apreciar que los estudiantes asociaron la mayor parte de las características a sus respectivos Reinos, las únicas excepciones fueron que los estudiantes no mencionaron la conformación de la pared celular en *Monera* ni la presencia de tejidos en *Plantae* ni en *Animalia*, lo cual se les hizo mención en la clase.

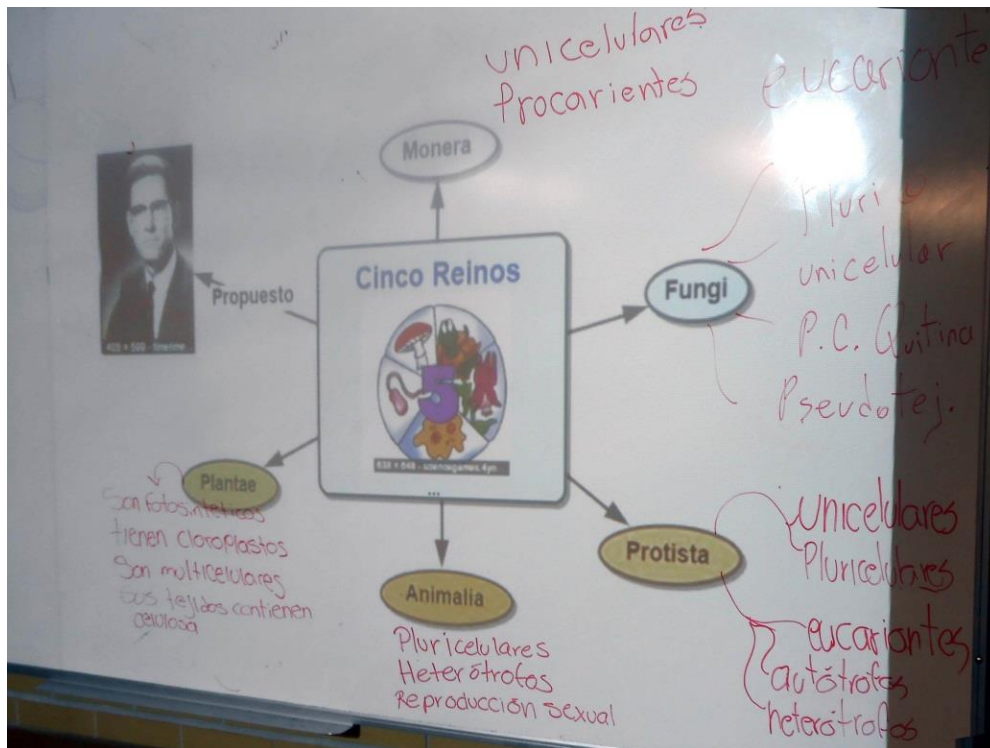


Fig. 15. mapa mental hecho por los estudiantes.

Tabla VI. Clasificaciones iniciales y finales, primera intervención.

Equipo	Clasificación inicial	Clasificación final	Calificación
1	Bacterias: <i>Monera</i> y <i>Protoctista</i> . Invertebrados, vertebrados, peligrosos, no peligrosos. <i>Plantae</i> correctamente separado, <i>Fungi</i> reconocido parcialmente: dos organismos macroscópicos y uno microscópico).	Separaron exitosamente los cinco grupos, pero dos protoctistas no fueron identificados correctamente (algas).	9.2
2	Unicelulares: bellos y feos. Pluricelulares: bellos y feos.	Separaron correctamente a los animales, confundieron a <i>Protoctista</i> con <i>Monera</i> , separaron exitosamente a <i>Plantae</i> con excepción de las algas. Caracterizaron exitosamente al grupo <i>Fungi</i> .	9.6
3	Plantas: acuáticas y terrestres (juntaron plantas con algas); Bacterias: todo organismo microscópico; Insectos (artrópodos y sustrato de algunos hongos), peces, aves y mamíferos.	Lograron separar los cinco grupos, sólo fallaron al colocar un alga y dos bacterias fuera de sus categorías.	8.8
4	Animales microscópicos: <i>Monera</i> , <i>Protoctista</i> , levadura. <i>Fungi</i> correctamente caracterizado, <i>Plantae</i> revuelto con <i>Protoctista</i> y Animales macroscópicos; sólo asociaron al grupo <i>Fungi</i> a un organismo macroscópico.	Identificaron correctamente a tres grupos, pero no separaron a <i>Protoctista</i> de <i>Monera</i> , una vez más las algas fueron colocadas en plantas.	8
5	<i>Animalia</i> parcialmente identificado excepto por el sustrato para los hongos y un foraminífero). <i>Fungi</i> , bien identificado, sólo faltó la levadura y un hongo parasito. Bacterias; combinaron <i>Monera</i> con <i>Protoctista</i> . Virus: confundieron <i>Monera</i> y <i>Protoctista</i> . <i>Plantae</i> , correctamente separado.	Los cinco grupos identificados correctamente.	10

Como se puede ver en la tabla VI en el ejercicio previo sobre clasificación, ningún equipo logró relacionar de forma correcta a todos los organismos observados en las imágenes con su respectivo Reino, existiendo diferentes niveles de reconocimiento o confusión en cuanto a su separación. Esta actividad, no sólo ejercitó sus capacidades cognoscitivas, sino que también se potenciaron sus capacidades para exponer sus ideas, escuchar las de los compañeros y negociar entre ellos, ya que fue necesario que acordaran los criterios utilizados para separar los organismos. En la clasificación previa, los alumnos prestaron poca o nula atención a las características diagnósticas que estaban en la parte trasera de las tarjetas y se guiaron principalmente por las imágenes.

En general, los alumnos reconocieron sin mayor problemática a los integrantes de *Animalia* y *Plantae*, al cuestionarlos sobre cómo separaron a estos organismos, declararon que unos comían (heterotrofia) y los otros fabricaban su alimento (autotrofia); e identifican a todo organismo microscópico como integrante del Reino *Monera*, equivocándose con varios organismos. El grupo *Protoctista* no fue reconocido por ningún equipo, dispersando a sus integrantes en otros grupos, mientras que el Reino *Fungi* fue reconocido parcialmente, por todos los equipos, logrando un 33% limitándose a sus estructuras macroscópicas más representativas, en algunos casos confundieron a los hongos con su sustrato (un insecto).

En la tabla VI, también se muestran las clasificaciones de los alumnos hechas después de la exposición-discusión sobre el Reino *Fungi*, se muestra que la mayoría de los estudiantes reconoció a los organismos de los Reinos *Animalia*, *Plantae* y *Monera* correctamente. Los estudiantes tuvieron problemas para identificar al Reino *Protoctista*, Finalmente el grupo

Fungi fue identificado casi en su mayoría, con excepción del equipo cuatro, estos chicos sólo identificaron a un *Cordyceps militaris* y a un *Armillaria solidipes*.

Porcentaje de aciertos grupal al clasificar organismos, primera intervención

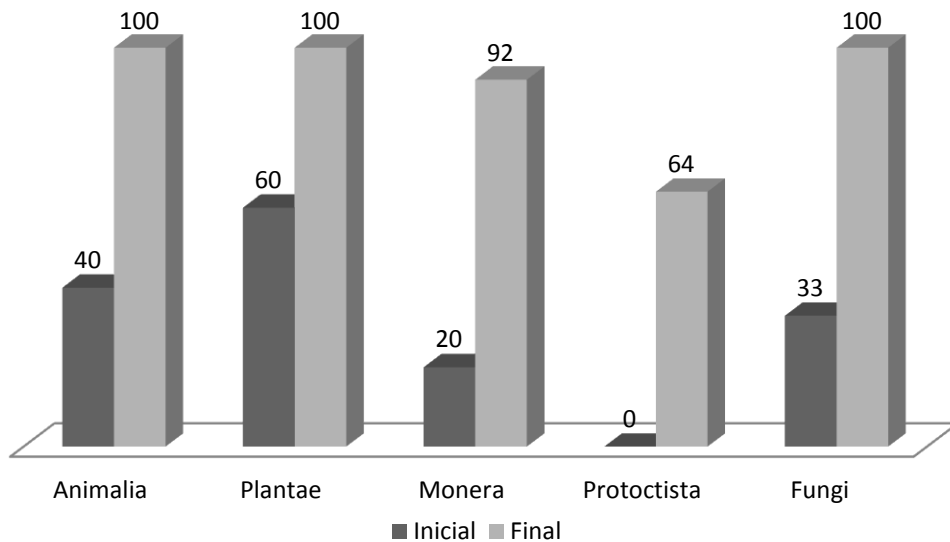


Fig. 16 Comparación de porcentajes de organismos correctamente asociados a los Cinco Reinos, clasificación inicial y final, primera intervención.

En la segunda intervención (tabla VII) al realizar la clasificación previa los únicos grupos reconocidos totalmente fueron *Plantae* y *Animalia*, sólo un equipo mencionó parcialmente al grupo *Fungi*, en este punto sobresale el hecho de que los chicos no toman en cuenta a todos los Reinos que mencionaron durante el diagnóstico, mostrando que no reconocen las características asociadas a cada uno.

En la clasificación final de la segunda intervención, los estudiantes fueron capaces de reconocer a la mayor parte de los organismos que integran los Reinos *Animalia*, *Plantae* y

Monera, mientras que el grupo *Fungi* fue identificado de manera parcial, con un porcentaje del 73%, el mayor problema para los estudiantes fue reconocer a los hongos con células levaduriformes. El grupo *Protoctista* fue el que tuvo el menor porcentaje de identificación, debido en general a la dificultad que les causa a los estudiantes identificar las características que los definen.

Se calculó X^2 para cada uno de las intervenciones, comparando el porcentaje grupal de aciertos al relacionar los organismos durante la clasificación previa y la clasificación final, En la primera intervención la X^2 fue de 38.53, la cual es superior a 9.488, es decir hay diferencias significativas entre los porcentajes de aciertos de la clasificación previa y final.

En el segundo caso se obtuvo una X^2 de 81.14, que es superior a 9.488, con esto nos queda claro que hay diferencias significativas entre los porcentajes de aciertos de la clasificación inicial y final. En resumen, en ambos casos se logró que los estudiantes relacionaran a un mayor número de organismos a su respectivo Reino, tomando en cuenta las características diagnósticas de estos. Con estos resultados se puede afirmar que se logró que existiesen diferencias significativas ente los grupos que reconocían antes y después de los ejercicios.

El trabajo en equipo resultó muy útil en este momento ya que los alumnos tuvieron que apoyarse mutuamente en varios aspectos, como por ejemplo, el manejo del equipo de cómputo, la comprensión de conceptos, coordinación grupal y la decisión de acuerdos, las cuales son habilidades útiles durante su actividad escolar y en lo futuro, laboral (Lord, 2011).

Tabla VII. Clasificaciones iniciales y finales, segunda intervención.

Equipo	Clasificación inicial	Clasificación final	Calificación
1	No consideraron al grupo <i>Protoctista</i> , separaron correctamente a <i>Plantae</i> y <i>Animalia</i> , en <i>Fungi</i> únicamente identificaron correctamente a un organismo, dentro de bacterias colocaron a todos los organismos unicelulares	Identificaron correctamente a todos Reinos, excepto <i>Protoctista</i> .	8
2	Copiaron la Taxonomía, no realizaron ninguna clasificación.	Identificó correctamente al Reino <i>Animalia</i> , dos organismos del Reino <i>Fungi</i> (<i>Armillaria solidipes</i> , <i>Aspergillus penicillium</i>), todos los organismos del reino <i>Plantae</i> menos <i>Zea mays</i> , todos los organismos del Reino <i>Protoctista</i> , excepto <i>Nummulites sp.</i> y dos organismos del <i>Monera</i> .	8.6
3	Clasificaron a los organismos en tres grupos: Animales (<i>Animalia</i> y <i>Numulites sp.</i>), plantas (<i>Plantae</i> y <i>Fungi</i>) y células.	Identificaron correctamente a todos los organismos excepto por uno del Reino <i>Fungi</i> (<i>Candida albicans</i>), uno de <i>Protoctista</i> (<i>Entamoeba histolytica</i>) y uno de <i>Monera</i> (<i>Lactobacillus bulgaricus</i>).	8.5
4	Separaron a los organismos en “unicelulares” (microscópicos) y pluricelulares (macroscópicos).	<i>Protoctista</i> : todos correctos excepto un alga, sin embargo también añadieron organismos microscópicos. <i>Monera</i> : sólo reconocieron a dos organismos, <i>Fungi</i> : <i>Armillaria</i> y <i>Cordyceps</i> ; <i>Plantae</i> , amalgamaron todos los organismo del Reino con organismos “de color verde, <i>Animalia</i> , unieron a todos los organismos heterótrofos macroscópicos.	5.8
5	Distinguieron los grupos <i>Animalia</i> , <i>Plantae</i> , reconocieron parcialmente al grupo <i>Fungi</i> .	Todos Correctos	10

Al comparar los resultados de clasificaciones previas y posteriores a las actividades desarrolladas durante las dos intervenciones, las figuras 17 y 18, muestran claramente que el reino *Fungi*, pasó de tener un muy bajo reconocimiento previo (10% al 33%) a ser mucho más ampliamente reconocido (73% al 100%) después de explicar sus características y compararlo con los otros Reinos.

En un inicio, los estudiantes sólo eran capaces de reconocer a las estructuras reproductoras más comunes de este grupo como lo son los champiñones o las amanitas, comúnmente representados en diversas ilustraciones de cuentos o películas, en otras palabras, aquellas que poseen un característico sombrero. Lo sorprendente para los estudiantes, fue mostrarles que esas estructuras son parte del hongo y que el verdadero cuerpo o soma, está dentro de los sustratos; finalmente los estudiantes se hicieron conscientes de que el Reino *Fungi* está en su entorno cotidiano (tracto digestivo, piel, en muchos productos alimenticios, etc.) y que no todos pueden verse a simple vista tal cómo lo reportó Magos Cruz en el 2015.

Este fue el taxón que una vez reconocido en cuanto a su estructura, nutrición y reproducción, permitió que al comparar sus características con los organismos de otros Reinos, pudieran diferenciarlos con más facilidad. Se debe hacer hincapié en que si los alumnos no comprenden conceptos previos, como lo son organelos de las células, eucarionte, procarionte, tejido, heterotrofia y autotrofia, el proceso de diferenciación de los Cinco Reinos es más complejo ya que se tiene que buscar un mecanismo que permita subsanar estas deficiencias, en este caso, se recurrió a la dinámica de preguntas abiertas y corrección de errores en las respuestas.

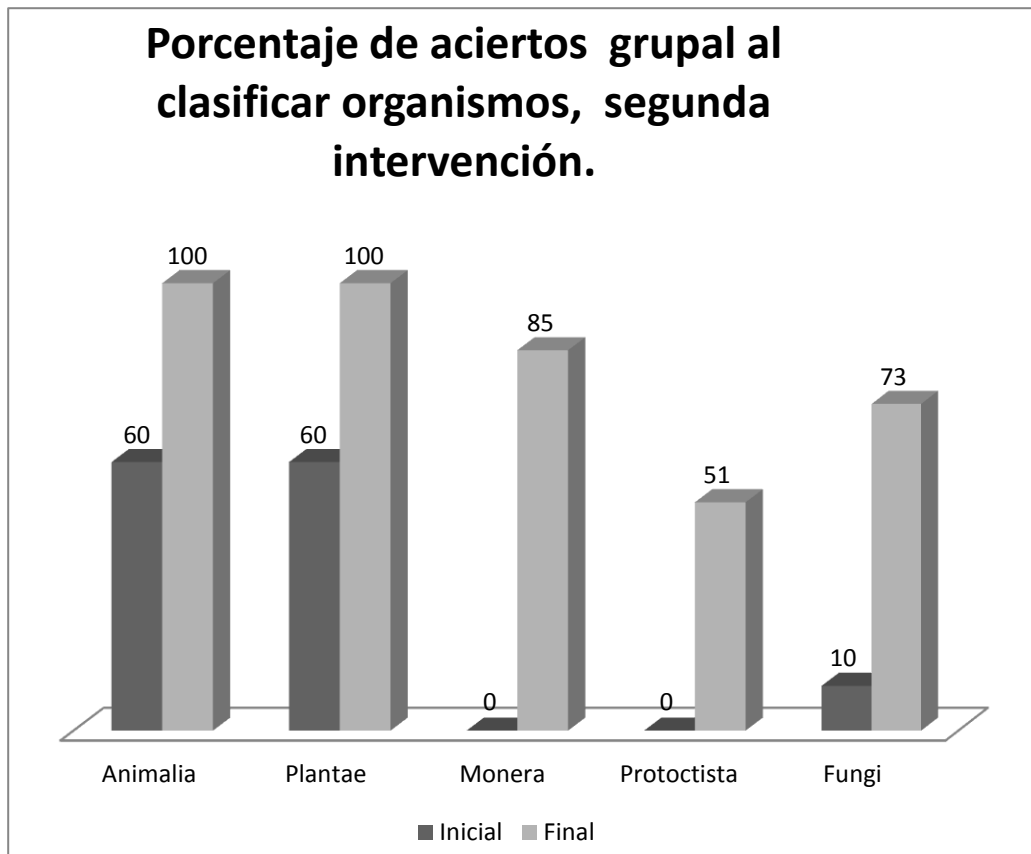


Fig. 17. Comparación de porcentajes de organismos correctamente asociados a los Cinco Reinos, clasificación inicial y final, segunda intervención.

Conjuntando los resultados de las ambas intervenciones encontramos que los estudiantes lograban caracterizar a los grupos *Animalia* y *Plantae* en una proporción de entre el 40 y el 60% de los ejercicios planteados. Fue evidente que en un inicio, sólo tomaban en cuenta dos características para su clasificación: tipo de nutrición y tamaño, ignorando a animales microscópicos como el ostrácodo, ya que al cuestionar a los estudiantes sobre si qué clase de organismo era este, ellos respondieron que era un organismo “microscópico”, “una bacteria” “un patógeno” o incluso “una amiba”, al comprender que la complejidad y el nivel de organización de un organismo no depende necesariamente de su tamaño se dieron

cuenta de que es necesario revisar las características de los organismos con mayor cuidado. Con esta secuencia los estudiantes tuvieron un mejor sustento para caracterizar a estos grupos, logrando que la clasificación final fuese del 100% en ambos casos.

El grupo *Monera* fue poco reconocido al inicio en ambos grupos (0% a 20%), estos organismos también fueron considerados “patógenos”, “microscópicos” o incluso confundidos con virus; es importante eliminar estas concepciones erróneas en el sentido de que todo microorganismo es perjudicial para los seres humanos (Coil, 2011). Al final de la secuencia didáctica se logró un alto reconocimiento de este reino (72% al 92%); algo que posibilitó el reconocimiento de *Monera* fue su comparación con las características celulares de eucariontes, en especial hongos y diferenciar a los organismos procariontes; un comentario frecuente por parte de los estudiantes fue: “si es procarionte es *Monera*, tal cual”.

Los *Protoctistas*, fue el grupo con el cual tuvieron mayor dificultad; en los ejercicios previos no fue mencionado ni reconocido, todos los organismos mostrados en los ejercicios fueron distribuidos a otros Reinos, variando del 51% al 64%, se puede resumir que asociaban a los protoctistas fotosintéticos con *Plantae*, los otros a *Monera*; igualmente, tienen dificultades para reconocer que los protoctistas pueden ser unicelulares o pluricelulares, (Campbell, et. al. 2008; Smith-Walters, 2007).

La mayor traba para reconocer al Reino *Protoctista* fue el hecho de que los estudiantes no podían entender el concepto de tejido verdadero, ya que lo igualaban al de pluricelularidad, concepto que no fue entendido con claridad, al cual debió dársele más tiempo en clase o de

trabajo en casa. Aun así el aumento fue considerable tomando en cuenta su nula mención en las clasificaciones previas.

En lo que respecta al Reino *Fungi* hubo problemas identificando a los organismos levaduriformes y formas menos conspicuas como lo son los organismos del genero *Cordyceps* el cual se encuentra creciendo sobre un insecto, estos errores solo estuvieron presentes dentro de la segunda intervención, que se debe recordar partieron de un menor porcentaje de aciertos (10%) que los compañeros de la primera intervención. Este fue el taxón que una vez reconocido en cuanto a su estructura, nutrición y reproducción, permitió que al comparar sus características con los organismos de otros reinos, pudieran diferenciarlos con más facilidad.

En ambas secuencias, la actividad de los Tres Dominios se llevó a cabo entre la primera y la segunda actividades de clasificación, en la primera se llevó a cabo una exposición discusión, mientras que en la segunda se dejó a los alumnos investigar sobre el tema, para después reforzar con una exposición, pidiendo a los estudiantes que diesen ejemplos de cada uno de los dominios, justificando las respuestas. Si bien diferenciar *Bacteria* y *Eukarya* por ser procariontes o eucariontes, tuvieron cierta dificultad en reconocer el dominio *Archaea*, ya que tienen problemas para reconocer características bioquímicas y estructurales de las células, cómo lo son las subunidades ribosómicas, la presencia de histonas o la química de membranas, finalmente, la característica que reconocieron con mayor facilidad y posibilitó su diferenciación fue el hábitat. A pesar de este inconveniente lograron entender que todos los organismos pertenecientes a estos dominios tuvieron un

ancestro protoctista en común y que *Archaea* y *Eukarya* tienen un ancestro en común más reciente.

Evaluación sumativa

La comparación de porcentajes de acierto grupal se muestra en la figura 18, el grupo de reactivos conocido como conceptos, tuvo calificaciones aprobatorias en ambas intervenciones, (61.33% en la primera y 87.30% en la segunda), dentro de estos reactivos es interesante observar que el concepto de Sistemática tuvo 40% y 100% de aciertos en las dos intervenciones, Taxonomía tuvo 68% y 95%. Estos datos nos muestran que vale la pena dedicar tiempo al conocimiento, comprensión e integración de estos conceptos los cuales son básicos para la comprensión del resto de los subtemas. Aunque el punto de importancia de la Sistemática obtuvo porcentajes de 76% y 66.66%, que pueden considerarse aprobatorios, no son del todo satisfactorios. En futuras experiencias, será necesario plantear actividades mucho más convincentes, que permitan a los estudiantes comprender la magnitud en la que esta disciplina por ejemplo, ha posibilitado el acceso al uso y manejo los organismos de los que se benefician o hay que contrarrestar cotidianamente.

Comparación de porcentajes de aciertos grupales

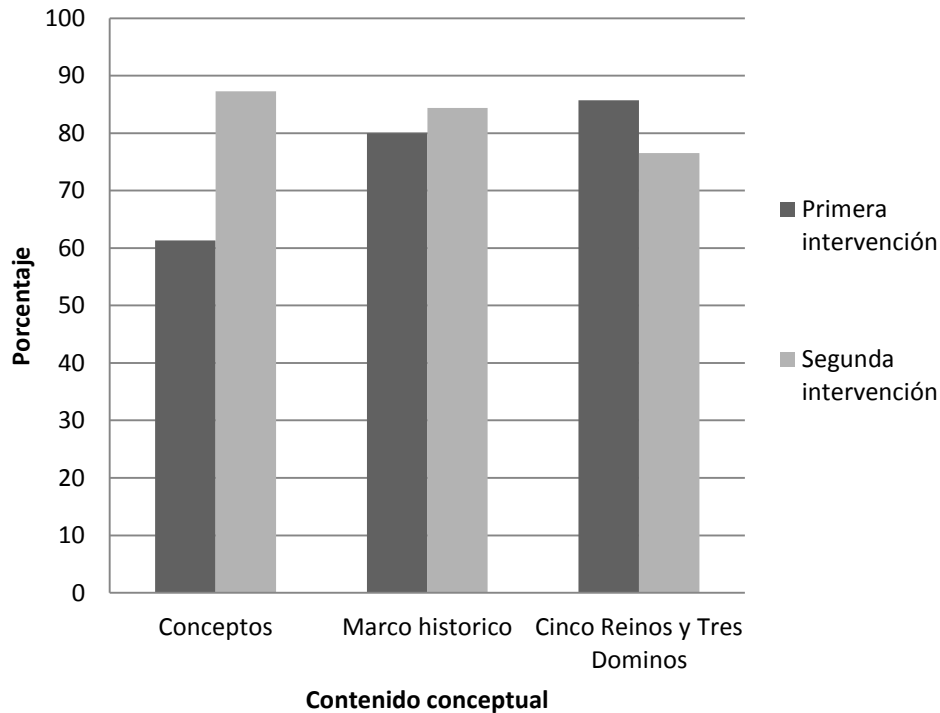


Fig. 18. Comparación de porcentajes de aciertos grupales de la evaluación sumativa, primera y segunda intervención.

En los reactivos de autores y aportaciones, las correspondientes a Darwin y Wallace a la Sistemática fueron las más reconocidas, obteniendo aciertos en más del 95% de los casos. Linneo y sus aportaciones se encontraron mejor reconocidos en la segunda intervención, variando del 66% hasta el 95%, mientras que en la primera intervención fue del 44 hasta el 84%; los reactivos relacionados a clasificaciones preliterarias se encuentran representados entre el 66.66% en la segunda intervención y 92% en la primera. Las aportaciones de

Cuvier tuvieron el menor porcentaje de aciertos en la segunda intervención (76.19%) y el mejor en la primera intervención (92%).

En el primer grupo las preguntas con más aciertos fueron las que trataron de los siguientes temas: Reino al que pertenece el ser humano, evolución, aportación de Whittaker, Aportación de Darwin y Wallace, *Plantae*, aportaciones de Cuvier, y clasificaciones preliterarias; mientras que las que tuvieron menor cantidad de aciertos fueron *Protoctista*, Taxonomía, aportaciones de Linneo (jerarquía de taxones), aportación de Lineo (nomenclatura binaria) y Sistemática; mientras que en el segundo grupo, al ajustar la secuencia también se cambiaron las respuestas que tuvieron un mayor número de aciertos a nivel grupal, estas fueron: Sistemática, aportación de Darwin y Wallace, evolución, estructura de la nomenclatura binomial, Taxonomía y aportación de Whittaker. Al poner más énfasis en los conceptos centrales y el marco histórico, se logró que los estudiantes de la segunda intervención no se quedasen con una idea utilitaria de las clasificaciones, problema al cual nos enfrentamos en la primera intervención al presentar la importancia de las clasificaciones sin hablar primeramente de la Sistemática.

Por otro lado, las preguntas con menor número de aciertos en la segunda intervención fueron: “importancia de la Sistemática”, “clasificaciones preliterarias”, “*Monera*” y “*Protoctista*” se puede observar la comparación de porcentajes de aciertos en la Fig. 25, de nuevo, el poco manejo que estos estudiantes tenían acerca de los conceptos utilizados para hacerlas clasificaciones (procarionte y tejido por ejemplo) también se vio reflejado en el ejercicio de clasificaciones de organismos.

Observaciones sobre la evaluación sumativa

El tema Tres Dominios fue tratado enteramente por medio de preguntas abiertas, tanto durante la exposición, cómo dentro de la actividad de clasificación, donde se les pidió que por equipo señalaran a un integrante de cada Dominio y se les cuestionó cuáles eran las características que justificaban esta elección, por lo tanto se consideró que tuvieron esta sección aprobada, aunque no les aportó puntos en el examen final.

Como se pudo observar (figura 18), Conceptos y Autores y aportaciones presenta promedios aprobatorios en ambas intervenciones, 61.33%, y 80% contra 87.30% y 84.35 % respectivamente, en ambos casos el porcentaje aprobatorio se ve respaldado por el promedio aprobatorio en los mapas mentales, mostrados en las tablas III y IV, y a pesar de que los mapas mentales en la primera intervención son de mayor calidad tanto en contenido, cómo en organización y presentación, la diferencia en estas calificaciones tuvieron la oportunidad de hacer un repaso, y esto permitió que en la evaluación final los estudiantes de la segunda intervención tuviesen un mejor desempeño en evaluación sumativa, aunque en las evaluaciones formativas no obtuvieron calificaciones inferiores a los alumnos de la primera intervención.

En el grupo, Cinco Reinos y Tres Dominios, los porcentaje fueron 85.71% y 76.53% respectivamente, en ambas casos aprobatorias, los estudiantes fueron capaces reconocer a cada uno de los grupos, asociar las características correspondientes a cada uno de ellos y finalmente poder asociar organismos reales, esto se llevó a cabo tanto en las dos actividades de clasificación cómo en el la evaluación sumativa. La baja en el promedio de los

estudiantes de la tercera intervención se debió a que eran un semestre menor y no tenían un manejo de conceptos tan avanzado como los estudiantes de la primera intervención.

Comparación de la calificación de la primera intervención y de la segunda, utilizando X^2 . Se calculó X^2 , el resultado fue 15.639. No hay diferencia significativa entre las intervenciones didácticas. Por lo tanto se concluye que no hubo diferencia entre el desempeño de los alumnos de las distintas intervenciones en la evaluación sumativa, en este caso resulta positivo, ya que se logró que estudiantes con un menor bagaje escolar y con menor experiencia con el trabajo en equipo alcanzaran a estudiantes de un grado superior.

Para mejorar el desempeño de los estudiantes sería recomendable incluir más ejercicios para reafirmar los conocimientos, por ejemplo, cuestionarios o pedirles que completen mapas mentales o conceptuales, es por eso que se necesitan más horas de trabajo, ya que sólo se trabajaron 6 horas de un tema que tienen proyectadas 13 horas aprox.

Comparación de los resultados del pretest y posttest de la segunda intervención, utilizando X^2 , el resultado fue 55.192 por lo tanto se concluye que hubo diferencia significativa entre el desempeño de los alumnos en el pretest y posttest en la segunda intervención, mostrando que retuvieron una mayor cantidad de conocimientos.

Adicionalmente es necesario mejorar la evaluación sumativa, añadiendo más preguntas, para que no se excluyan contenidos como lo fue en el caso de los Tres Dominios.

Evaluación docente

En las gráficas 19 y 20 se muestran los promedios de las calificaciones del desempeño docente asignadas por los estudiantes. Los estudiantes consideraron que los puntos fuertes del docente fueron que es capaz de escuchar los puntos de vista, igualmente es capaz de promover la libre exposición de las ideas y opiniones, por el contrario consideran que la profesora debe esforzarse más en promover el uso del debate y la discusión entre los alumnos, de igual manera trabajar más para motivar a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.

En las respuestas a preguntas abiertas, las cuales están transcritas en su totalidad en el anexo 9, se observó que los estudiantes coincidieron múltiples veces en asignar los siguientes adjetivos positivos a la clase: interactiva, entretenida, buena, clara, interesante, agradable, organizada, entendible, “didáctica” además de mencionar que les agradaron por el hecho de que eran “diferentes” a las clases que están acostumbrados a tomar, en este punto se muestra que los alumnos percibieron el empeño y el trabajo invertido en las sesiones.

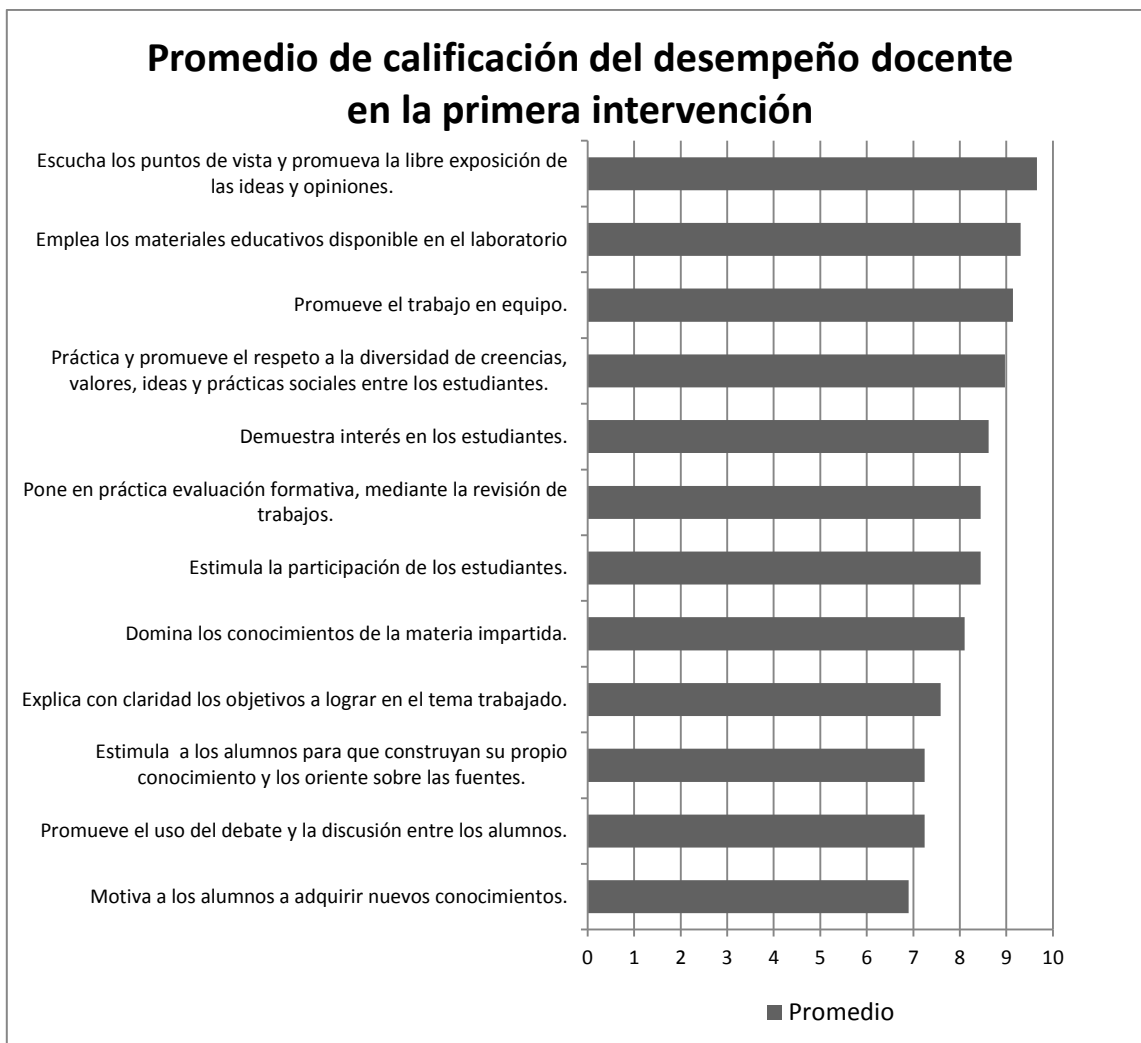


Fig. 19. Promedio del desempeño docente en la primera intervención

En cuanto a la profesora, los estudiantes hicieron siguientes observaciones: respeta a los estudiantes, el empeño que la profesora ponía en clases, que lleva a cabo buen trabajo, tiene buen dominio de los conocimientos, su desempeño fue mejorando paulatinamente, la gran cantidad de atención que se ponía a los estudiantes y una actitud positiva, la mayoría de estas conductas promueven un buen ambiente escolar.



Fig. 20. Promedio del desempeño docente en la segunda intervención

En cuanto a las sesiones algunos alumnos mencionaron que preferirían una clase menos reiterativa, de igual forma consideraron que hubo muchos organizadores gráficos a lo largo de la secuencia, puntos que deben ser tomados en cuenta por la docente para no cometer esos errores en futuras clases.

Los estudiantes mencionan que la profesora se mostró nerviosa en algunas ocasiones, adicionalmente mostraron descontento ante la mayor cantidad de reglas y límites durante las sesiones. Finalmente, se encontraron opiniones divididas sobre la actitud más informal y desinhibida de la profesora, a algunos se vieron muy satisfechos, mientras que otros prefieren un docente convencional.

En general los estudiantes estuvieron satisfechos con las sesiones trabajadas, notaron el trabajo y el empeño puesto en práctica por la profesora. Se puede resumir que la mayor característica de la profesora fue ser empática, ya que respetó a los estudiantes, y escuchó sus puntos de vista.

Evaluando mi propio desempeño en clases, puedo darme cuenta de que debo fomentar más insistentemente en que los estudiantes lleguen a sus propias conclusiones, ya que las clases fueron muy controladas en el sentido de que se guiaba a los estudiantes a las conclusiones deseadas, dando poca oportunidad a que los estudiantes lograsen elaborar a sus propias conclusiones.

Se puede decir que estos grupos fueron de alta dificultad para trabajar, no sólo por encontrarse en la tarde, donde el ausentismo es mucho mayor que en la mañana, mientras que el promedio y el porcentaje de aprobación son menores sino por ser de las últimas clases del día (5:00-7:00 PM y 7:00-9:00), los estudiantes se encontraban mucho más agotados que en las otras; lo cual resultó en mucha experiencia para el docente en cuanto a control de grupo se refiere.

Capítulo 7: Conclusiones

Conocer las ideas previas resultó vital para la construcción del conocimiento de los estudiantes, ya que mostraron el nivel conceptual del cual se partía y por lo tanto hacer un acompañamiento a lo largo de la secuencia, la exploración de ideas previas no sólo puede ser llevada a cabo por medio de cuestionarios, es posible utilizar otras técnicas como lluvias de ideas u organizadores gráficos.

El tiempo asignado para cada tema dentro del programa escolar debe ser respetado en la mayor medida de lo posible, con base a este y al temario se define el nivel de profundidad al cual se debe tratar el contenido, en este caso no se contó con todo el tiempo necesario y los estudiantes estuvieron muy presionados para terminar sus trabajos.

Para diseñar la secuencia se escogieron y plantearon las actividades que permitiesen que los alumnos y el docente se apoyaran con las tareas de aprendizaje y conjuntamente pudiesen alcanzar la ZDP.

El trabajo cooperativo tiene resultados positivos, ya que los estudiantes se beneficiaron de la convivencia y el apoyo que pueden prestarse mutuamente, sin embargo, se debe tomar en cuenta que no todos los estudiantes han desarrollado las destrezas necesarias para este tipo de trabajo, así que es necesario apoyarlos e incentivarlos hasta que las desarrollen.

Resultó benéfico para los alumnos el hecho de incluir dinámicas que favorezcan que los estudiantes se hagan responsables de su aprendizaje, ya que esta clase de habilidades permanecerán a lo largo de la vida escolar y profesional, esta es una de las grandes ventajas

de utilizar el trabajo cooperativo, donde no sólo se ven motivados por su propia labor, sino que se tiene un compromiso con los integrantes del equipo para resolver de forma satisfactoria el encargo.

Los mapas mentales pueden ser utilizados como una forma efectiva de evaluación formativa, ya que mostraron el avance de los estudiantes a un nivel conceptual y procedimental, sin embargo se debe recordar que si los estudiantes no han realizado este tipo de actividad requerirán apoyo para realizarlo, una forma de hacerlo es incluir una rúbrica ya que dará lineamientos a los estudiantes para ser evaluados.

En un inicio, los estudiantes reconocían a los grupos *Animalia* y *Plantae* en base a características superficiales o muy evidentes, cómo lo es el tipo de nutrición o el tamaño de los organismos; también agrupan a todo microorganismo en un mismo conjunto, teniendo una idea negativa de estos, en consecuencia el grupo *Fungi* estaba dividido en un par de conjuntos, los alumnos tuvieron que buscar características diagnósticas para unificarlos.

El Reino *Fungi* resultó útil para contrastar las características de los otros Reinos, ya que los jóvenes no están conscientes de las características e importancia biológica de este grupo, por lo tanto resulta innovador, útil y a la vez es un desafío, características positivas para la enseñanza.

Tras el trabajo realizado en el aula, los estudiantes lograron comprender el papel de la Sistemática en el estudio de la Biodiversidad, mostraron evidencias de conocimientos declarativos de la historia de la Sistemática, que sirvió cómo una base contextual; fueron capaces de reconocer, articular y aplicar los conocimientos relativos a los Cinco Reinos, en

cuanto a los Tres Dominios se quedaron a nivel de conocer, ya que hicieron falta una mayor cantidad de actividades para reforzar este tema. Adicionalmente, aunque no se encuentra dentro del programa, se sugiere incluir contenidos referentes a las escuelas fenética, evolucionista y cladista, ya que ayudaría a cerrar el tema con claridad.

El uso tecnologías para la información y comunicación, no solo permite que los estudiantes desarrollen habilidades para el manejo de estas, adicionalmente promueve actitudes positivas para el trabajo en equipo, como lo son responsabilidad, capacidad para la resolución de desacuerdos, la investigación así como la cooperación en tiempo real dentro de un entorno virtual. Al usar estas tecnologías es que si bien mejoran la apariencia del trabajo final y ahorran material impreso, es que se necesita apoyar a los estudiantes y en ciertas ocasiones puede fallar, ya sea por falta de luz, red o algún otro inconveniente técnico.

El empeño para llevar a cabo la secuencia y las actitudes positivas del docente fueron reconocidas por los estudiantes, tanto en la evaluación que realizaron al final como a lo largo de las sesiones.

Se cumplió con el objetivo general de la tesis, es decir se diseñó una secuencia didáctica con la cual se utiliza el Reino *Fungi* como punto de contraste entre los grupos más reconocidos por los estudiantes (Animales y Plantas), expandiendo su concepto de Biodiversidad al considerar los Cinco Reinos y los Tres Dominios.

Bibliografía

- Abarca Fernández, R.R. (2007). *Modelos pedagógicos y educativos*. Modelos pedagógicos, educativos, de excelencia e instrumentales y construcción dialógica. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. Recuperado el 23 de junio 2015, de <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/ModAutoPeda.pdf>
- Agüero Servín, M. (2004a). *¿Qué es un modelo pedagógico? Primera Parte*. *Didac*, 43, 49-55.
- Agüero Servín, M. (2004b). *¿Qué es un modelo pedagógico? Segunda Parte*. *Didac*. 44, 43-51.
- Aguilar Tamayo M.F. (2006, septiembre). El mapa conceptual y la teoría sociocultural. En: Cañas, A.J., Novak, J.D. (Eds.). *Concept: Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second Internal Conference on Concept Mapping San José, Costa Rica*. p. 216-226. Recuperado el 13 de mayo del 2016, de <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p80.pdf>
- Alcántara, A., y Zorrilla, J.F. (2010). *Globalización y educación media superior en México. En busca de la pertinencia curricular*. *Perfiles Educativos*, 32(127), 38-57.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. y Blackwell, M.M. (1996). *Kingdom Myceteeae – Introduction to the Fungi and Outline of the Major Taxa*. En *Introductory Mycology*. (pp. 3-43). (4ta Ed.) New York: John Wiley and Sons.
- Argudín, Y. y Luna M. (2010). *Técnicas didácticas. Habilidades Docentes*, UAM Azcapotzalco. Recuperado 10 de octubre del 2015, de: <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/guiada.htm>
- Buzan, T. (2002). *Cómo crear mapas mentales*. (2da ed.). España: Urano.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, A. L., Cain, M. L., Wasserman, Minorsky, P.B., et al. (2008). Student Misconceptions for Campbell/Reece Biology, En: *Biology*. San Francisco: Benjamin Cummings, 8th Ed.

- Cardinale, B.J., Duff, E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., et al. (2012). *Biodiversity loss and its impact in humanity*. Nature. 486, 5-67.
- Ceballos, G., Ehrlich, P.E., Barnosky, A.D., García, A., Pringle R.M, y Palmer, T.M. (2015). *Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction*. Science Advances, 1(5):1-5.
- Colegio de Ciencias y Humanidades. (s.f.). *Programas de estudio de biología I a IV*. [Documento en línea].Recuperado el 12 de junio del 2015 de: http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf
- Colegio de Ciencias y Humanidades. (2015). *Orientación y Sentido de la Áreas del Plan de Estudios Actualizado*. Recuperado 8 de junio del 2015 de: <http://www.cch.unam.mx/plandeestudios>
- Coll, C. (1990). Un Marco de referencia psicológico para la educación escolar; la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En Coll. C., Palacios, J., y Marchesi, A. (Comps.) *Desarrollo Psicológico y Educación. 2. Psicología de la Educación*. (pp. 435-453). Madrid: Alianza, Recuperado el 6 octubre del 2015: <http://en.calameo.com/read/000233168ea01df77a39e>
- Coll, C., Pozo, J.I., Sarabia, B., Valls, E. (1994). *Los contenidos en la reforma*. Madrid: Ediciones Santillana S.A.
- Coll, C., Marti, E., Mauri, T., Miras M., Onrubia J., Solé I., et al. (1997). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Coil, D. (2011). *Microbial Myths: Common misconceptions about microbes (w/ some extra focus on those in the built environment)*. Recuperado de: <http://microbe.net/simple-guides/microbial-myths-common-misconceptions-about-microbes-in-the-built-environment/>

- Contreras Ramos, A. (2014, 1ro de abril). *La sistemática: Ruta Histórica para conocer la Biodiversidad*. Revista digital universitaria. 15(4): 1-11. Recuperado el 29 de agosto del 2016 de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num4/art27/art27.pdf>
- Convention on Biological Diversity. (1992). *Términos de uso*. Recuperado el 24 de febrero del 2016, Sitio web de Convention on Biological Diversity: <https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-02>
- Crisci, J.V. (1994). *Biodiversity in the Classroom*. En: Nakayama, K., (Ed.). *A call for action: Environmental education now and for a sustainable future*. pp. 161- 168.
- De Gróot, R.S., Wilson, M., Boumans, R. (2002). *A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services*. Ecological Economics, 41(3), 393–408.
- De la Sota, E. R. (1982). *La Taxonomía y la revolución en las ciencias biológicas*. Monografía no. 3, Washington: Organización de los estados americanos programa regional de desarrollo científico y Tecnológico.
- Díaz Guerrero, J. (2016). *¿Deserción escolar: responsabilidad de instituciones escolares profesoras, o va más allá?* Poiética. Docencia, Investigación y Extensión. 7: 68-73. Recuperado el 15 de marzo del 2016, de https://issuu.com/poieticacch/docs/poietica_7_web
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, ITESM. (s.f.) *La exposición como técnica didáctica*. Recuperado el de: <http://sitios.itesm.mx/va/diie/tecnicasdidacticas/documentos/exposicion.pdf>
- Doolittle, P.E. (1995, junio). *Understanding cooperative learning through Vygotsky's Zone of Proximal Development*. Paper presented at the Lilly National conference on Excellence in College Teaching. Columbia, SC, p.21-27. Resumen recuperado el 28 de agosto del 2016, de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED384575.pdf>

- Eggen, P.D. y Kauchak, D.P. (1999). Enseñar cuerpos organizados de conocimiento: el modelo de exposición y discusión. En: Eggen, P.D. y Kauchak, D.P. *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. (2da.ed., pp. 279-319). México: Fondo de Cultura Económica.
- Eggen, P.D. y Kauchak, D. P. (2002). Aprendizaje Cooperativo. En *Estrategias docentes*, (2da.ed., pp. 373-424). México: Fondo de Cultura Económica.
- Environment Canada (1995), *Canadian biodiversity strategy. Canada's Response to the Convention on Biological Diversity*. Minister of supply and services Canada.
- Ertmer, P.A. y Newby T.J. (1993). *Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de Instrucción*. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72.
- García Gallego, C., (2010). La investigación cuasi experimental. En: Fontes de Gracia S., García Gallego C., Quintanilla Cobián L., Rodríguez Fernández R., Rubio De Lemus P., Sarriá Sánchez E., et al. *Fundamentos de investigación en Psicología*. (pp. 187-215). Madrid: Universidad Nacional de Educación a distancia.
- García Gómez, J. y Martínez Bernat, F.J. (2010). *Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica*. *Enseñanza de las ciencias*, 2010, 28(2), 175-184.
- González Nava, B.L. (2013). *Ideas previas acerca del concepto de biodiversidad*. (Tesis de Maestría). MADEMS, Facultad de Ciencia UNAM, México.
- González Cervantes E., y Villavicencio, J.I. (2015, mayo). *La diversidad de los sistemas vivos: Cinco Reinos y Tres Dominios. Documento presentado en el 7º Congreso sobre Material Didáctico Digital y Convencional y su Aplicación en el Bachillerato*. Distrito Federal, México. Recuperado de: <https://goo.gl/Jp0u7G>
- Goyenechea, I. (2006). *Sistemática: su historia, sus métodos y sus aplicaciones en las serpientes del género Conopsis*. *Ciencia ergo sum*, 14(1), 54-62.

- Guadarrama Pérez R., (2016). *La deserción escolar y los profesores de ciencias*. Poética. Docencia, Investigación y Extensión. 7:80-91-.
- Gutiérrez Legorreta, L.A. (2009). *El devenir de la educación media Superior. El Caso del Estado de México*. Tiempo de educar, 10(19), 171-204.
- Guzmán Gómez, C. y Serrano Sánchez, O.V. (2007). *¿A quiénes atiende el bachillerato de la UNAM? Un análisis de los cambios en la composición social de los estudiantes de 1985 a 2003*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 37 (3-4), 123-170.
- Hawksworth, D. L. (2001). *The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited*. Mycological Research, 105(12), 1422 -1432.
- Haynes-Young, R. y Potschin, M. (2005). *The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being*. En: Raffaelli, D. y C. Frid (eds.): *Ecosystem Ecology: a new synthesis*. BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge.
- Hernández Rojas, G. (2008). *Los constructivismos y sus implicaciones para la educación*. Perfiles educativos. 30(122), 38-77.
- Herrera, T. y Ulloa, M. (1990). *Distribución hábitat e importancia de los hongos*. En: *El reino de los hongos*. (pp. 25-35). México: Fondo de cultura económica/IB UNAM.
- Hoorman, J.J., (2011). *The role of soil fungus*. Fact Sheet Agriculture and Natural Resources. The Ohio State University. 10 de septiembre del 2016, de: http://www.compostjunkie.com/support-files/the_role_of_soil_fungus.pdf
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (2014). *Cooperative Learning in 21st Century*. [Versión electrónica]. *Anales de psicología*. 30(3): 841-851.
- Diario Oficial de la Federación (1993, 13 julio). *Ley General de Educación. Secretaría de educación Pública*. Recuperado el 20 de octubre del 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lge/LGE_orig_13jul93_ima.pdf

- Lord, T.R. (2011). *101 Reasons for using cooperative learning in biology teaching*. [Versión electrónica]. *The American biology teacher*, 63(1) 30-38
- Magos Cruz, A.L. (2015) Estrategia didáctica para propiciar un aprendizaje reflexivo en la enseñanza de la biodiversidad en el Bachillerato: los hongos como ejemplo. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Moreira, D. y López-García, P. (2009). *Ten reasons to exclude viruses from the tree of life*. *Nature Reviews Microbiology*. 7: 305-311.
- Moore, D., Robson G.D. y Trinci, A.P.J. (2011). *21st Century guidebook to fungi*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muñoz Corona, L.L. (2014). *Informe sobre la gestión directiva 2010-2014*. México: Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Oliveira Andrade, R. (2015). *Población global aún no entiende qué es biodiversidad*. [Mensaje en un blog]. *Sci Dev Net*. Recuperado el 18 de octubre del 2015, de: <http://www.scidev.net/america-latina/biodiversidad/noticias/poblacion-global-aun-no-entiende-que-es-biodiversidad.html>
- Pantoja Castro, J.C. y Covarrubias Papahiu P. (2013). *La enseñanza de la biología en el bachillerato para el aprendizaje basado en problemas (ABP)*. *Perfiles educativos*, 35, (13), 5-80.
- Payer, M. (2005). Capítulo 1: Generalidades de la Teoría Constructivismo. En: *Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget*. Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación. Recuperado el 28 de enero del 2016, de <http://www.proglocode.unam.mx/system/files/TEORIA%20DEL%20CONSTRUCTIVISMO%20SOCIAL%20DE%20LEV%20VYGOTSKY%20EN%20COMPARACION%20CON%20LA%20TEORIA%20JEAN%20PIAGET.pdf>

- Prance, G.T. (2011). *Systematics: relevance to the twenty-first Century*. In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). Wichester, John Wiley & Sons.
- Peyton B., Campa H., Winterstein S.R. Peyton M. y Peyton J.V., (1995). *Biological Diversity for Secondary Education*. UNESCO-UNEP. Recuperado el 19 de abril de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001113/111306eo.pdf>
- Real Academia Española. (2011). *Diccionario de la lengua española* (22. ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>
- Ruiz Gutiérrez, R., Álvarez Pérez, E., Noguera Solano R. y Esparza Soria, M.S. (2012). “*Enseñar y aprender biología evolutiva en el siglo XXI*”, Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Monográfico de Evolución, 5(9), 80-88.
- Saxon, W. (1990). *Anne Miller, 90, first patient who was saved by penicillin*. [Artículo en línea]. New York Times, Recuperado el 10 de septiembre del 2016, de: <http://www.nytimes.com/1999/06/09/us/anne-miller-90-first-patient-who-was-saved-by-penicillin.html>
- Salas Navejar, M. (2014, febrero). *Los tutores en educación media superior*. Tema: el desarrollo profesional y la formación continua de docentes y directivos. Presentado en el Foro de consulta sobre el modelo educativo. Recuperado el 20 de febrero del 2016 de: <https://goo.gl/bohrZo>
- Salinas Herrera, J. (2015). *Gestión Directiva de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior*, Ciudad de México: SEP-SEMS-COPEEMS.
- Simpson, G.G. (1961). *Principles of classification and a classification of mammals*. Bulletin of the American Museum of Natural History, 85: 1-350

Sociedad Latinoamericana para la Calidad, (2000). *Lluvia de Ideas (Brinstorming)*. Recuperado el 3 de mayo del 2015, de: http://homepage.cem.itesm.mx/alesando/index_archivos/MetodoIDisMejoraDeProcesos/LluviaDeIdeas.pdf

Slavin, R.E., (2014). *Cooperative Learning and Achievement: Why Does Groupwork work?* Anales de psicología. 30(3): 785-791.

Smith-Walters, C., (2007). *Misconceptions common –and mistaken- ideas about Protists & Fungy*. Biology 3000. [Curso en línea]. Recuperado de: <http://mtweb.mtsu.edu/csmithwa/Kingdoms%20of%20Life/Misconceptions%20on%20protists%20&%20fungi.pdf>

Sjøberg, S. (2007). *Constructivism and learning*. En McGaw, B. & Peterson P. (Eds) International Encyclopedia of Education.

Tedesco, J.C., (2016). *Deserción escolar. Apuntes para su estudio*. Poiética. Docencia, Investigación y Extensión. 7: 23-. Recuperado en, de: https://issuu.com/poieticacch/docs/poietica_7_web

Trujillo, B. y Alexandro, J. (2012). *Micología médica básica*. (4ta edición). México: McGraw Hill.

Universidad EAFIT. (sin año). *El aprendizaje colaborativo/cooperativo*. Recuperado el 18 de junio del 2015, de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf

Vygotsky idóneos. (s.f.). *Zona de desarrollo próximo*. Recuperado de: el 07 de octubre del 2016, del <http://vigotsky.idoneos.com/293538/>

Vygotsky, L.S. (1934). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Ediciones Fausto.

Vygotsky, L. S. (1978). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Crítica.

Webster J. y Weber, R.W.S. (2007). *Introduction to Fungi*. (3ra Ed.) New York: Cambridge University Press.

Woolflk, A. (2014). *Psicología educativa*. México: Pearson.

Zarzar Charur, C. (1993). *Habilidades básicas para la docencia*. México: Editorial Patria.

Zarzar Charur, C. (2000). *La didáctica grupal*. México: Editorial Patria.

Anexos

Anexo 1.

Equipo 1

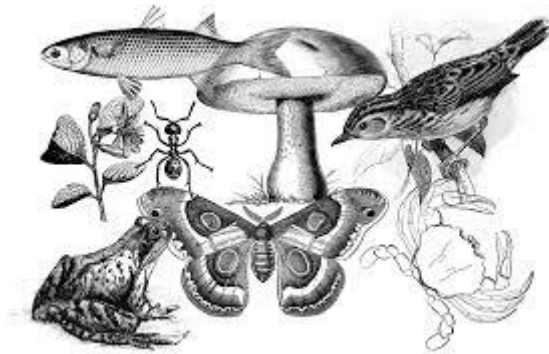
Rejilla

Instrucciones:

- Nombrar a un responsable del equipo para tomar el tiempo.
- Hacer una lectura de forma individual.
- Comentar y resumir en equipo.
- Al terminar se pasará al siguiente equipo en el cual se comentará lo aprendido y se armará un mapa mental con la información de todos los integrantes

LA SISTEMÁTICA

Es definida como el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones (Simpson, 1961). Resulta elemental ya que los organismos no pueden ser tratados científicamente a menos que existe una sistematización de ellos. Entre sus actividades se encuentran: identificar, clasificar y nombrar especies así como taxones (grupos de organismos emparentados) supraespecíficos.



Diversidad de los seres vivos.

LA TAXONOMÍA

Es la disciplina que encarga de poner las reglas y procedimientos para identificar, nombrar y clasificar a cada una de las especies en las categorías o niveles de forma jerárquica, siguiendo los patrones que plantea la sistemática.

¿QUÉ ES UNA CLASIFICACIÓN BIOLÓGICA?

Clasificar es dividir u ordenar en clases o categorías, mientras que **una clasificación biológica es el ordenamiento de los organismos en grupos, sobre la base de sus relaciones.**

CLASIFICACIONES PRELITERARIAS:

Cada cultura ha hecho clasificaciones de los organismos que los rodean, estas clasificaciones tradicionales o folk se transmitían de manera oral, los nombres de los organismos eran diferentes entre pueblos, estas clasificaciones **se basaban primordialmente en la utilidad o la apariencia.**

Morrone, J. J., 2013. Relevancia general de la

Sistemática, Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias, 2013.

Equipo 2

Rejilla

Instrucciones:

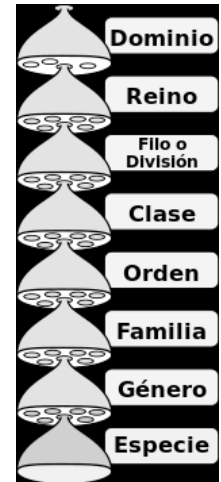
- Nombrar a un responsable del equipo para tomar el tiempo.
- Comentar y resumir en equipo.
- Al terminar se pasará al siguiente equipo en el cual se comentará lo aprendido y se armará un mapa mental con la información de todos los integrantes

¿QUÉ ES LA JERARQUÍA DE TAXONES?

Una jerarquía es una secuencia de grupos de niveles diferentes en que cada grupo, incluye uno o más grupos subordinados, excepto el más inferior que no incluye a ningún otro (Morrone, 2013).

Por ejemplo, en el caso del hongo *Ustilago maydis*, sus relaciones de parentesco a diferentes niveles son expresadas de la siguiente forma:

- Dominio: Eucaria
- Reino: *Fungi*
- Phylum: *Basidiomycota*
- Subphylum: *Ustilaginomycotina*
- Clase: *Ustilaginomycetes*
- Orden: *Ustilaginales*
- Familia: *Ustilaginaceae*
- Género y especie: *Ustilago maydis* (DC.) Corda



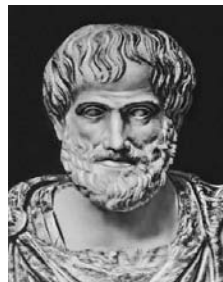
BASES DE LAS CLASIFICACIONES, GRIEGAS Y DE LA EDAD MEDIA.

Aristóteles (384-332 a.C.) utilizó división

“lógica” en la cual separó a los seres vivos en dos grandes grupos: animales y vegetales.

Teofrasto (372-288 a.C.) continuó

con la obra de Aristóteles, **clasificó a las plantas en base a su similitud** de estructuras, es el padre de la Botánica.



Izquierda Aristóteles; centro Teofrasto; derecha Basiliscus, Historia natural Plinio el viejo.

En la **edad media** se hacían descripciones tanto físicas como de atributos morales en los organismos ya que se consideraba que así se estudiaba la “obra de Dios”. En este periodo, los precursores de la clasificación biológica fueron los bestiarios y herbarios (Morrone, 2013).

Morrone, J. J., 2013. Relevancia general de la sistemática, Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias, 2013.

Equipo 3

Rejilla

Instrucciones:

- Nombrar a un responsable del equipo para tomar el tiempo.
- Hacer una lectura de forma individual.
- Comentar y resumir en equipo.
- Al terminar se pasará al siguiente equipo en el cual se comentará lo aprendido y se armará un mapa mental con la información de todos los integrantes.

Lectura

Sistemática clásica

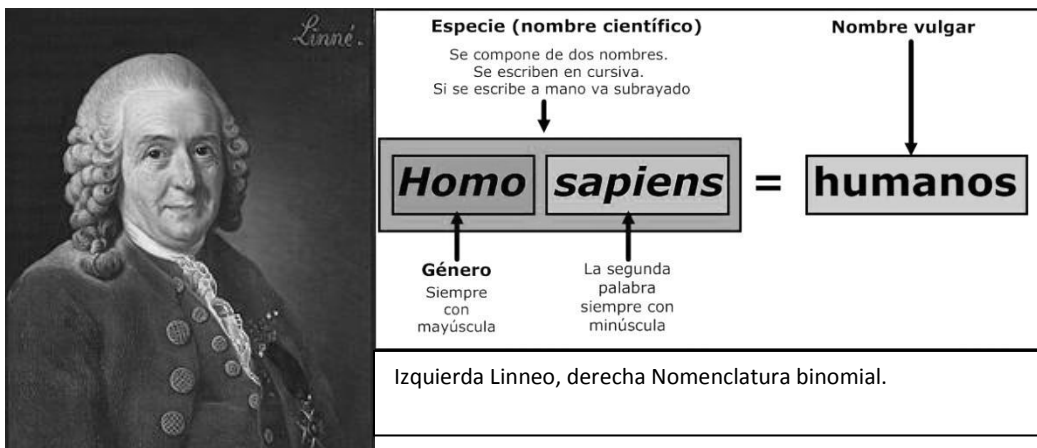
El principal exponente de esta etapa es **Carl von Linné** (1707-1778), naturalista sueco que, literalmente, describió y clasificó miles de especies, entre sus principales aportes encontramos (Morrone, 2013; Goyenechea, 2006):

- **La nomenclatura binomial.**
- **Las diagnosis de estilo telegráfico.**
- **Una terminología exacta para la morfología.**
- **El uso de un lenguaje universal (latín).**
- **La implementación una jerarquía taxonómica.**
- Entre otras aportaciones.

La nomenclatura binomial nombra a las especies por medio de un binomio, la primera palabra es un nombre genérico, *Ustilago*, y la segunda el nombre específico, *maydis*: *Ustilago maydis*, el huitlacoche de las quesadillas (Morrone, 2013).

Hasta este punto de la historia toda clasificación es **esencialista**; este punto de vista, indica que la función de la ciencia es descubrir y describir la naturaleza verdadera las cosas, sus esencias ocultas (Morrone, 2013). En este punto de la historia se pensaba **las esencias de los organismos son eternas e inmutables. En este momento de la historia todas las clasificaciones biológicas son artificiales**, ya que las características utilizadas **no reflejan las relaciones evolutivas de los organismos (filogenia)**.

Morrone, J. J., 2013. Relevancia general de la sistemática, Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias, 2013.



Equipo 4

Rejilla

Instrucciones:

- Nombrar a un responsable del equipo para tomar el tiempo.
- Hacer una lectura de forma individual.
- Comentar y resumir en equipo. Cada participante debe tomar notas, estas se entregarán al final de la clase.
- Al terminar se pasará al siguiente equipo en el cual se comentará lo aprendido y se armará un mapa mental con la información de todos los integrantes.

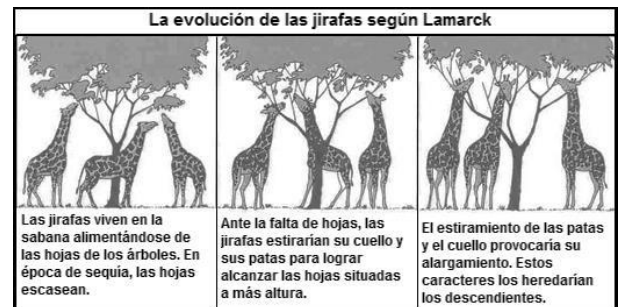
Lectura:

Creación de marco evolutivo darwiniano.

Hasta este punto de la historia toda clasificación es esencialista; este punto de vista, primeramente formulado por Platón y Aristóteles, indica que la función de la ciencia es descubrir y describir la naturaleza verdadera las cosas, sus esencias ocultas (Morrone, 2013). Bajo esta perspectiva la evolución no existe, ya que las esencias son eternas e inmutables.

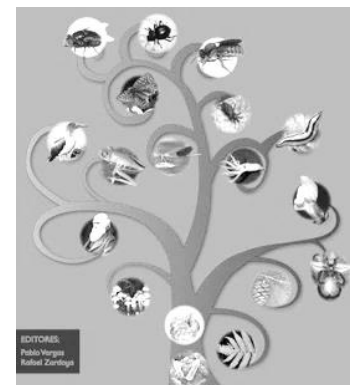
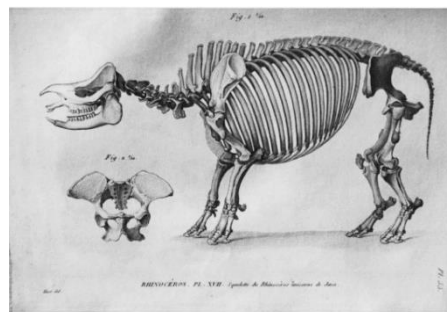
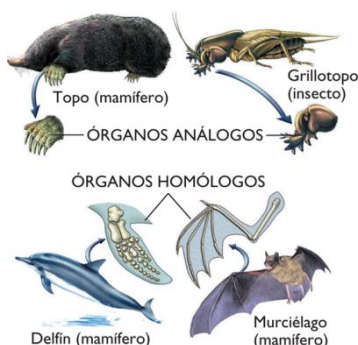
El botánico Michel Adanson (1727-1806) propuso que el uso de un mayor número de características para la clasificación de los organismos reflejaba de manera más fiable el orden natural (Morrone, 2013).

Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829), naturalista, escribió una de las primeras obras evolutivas: *Philosophie Zoologique*, este autor también clarificó la posición sistemática de varios taxones animales y reconoció otros como nuevos. (Morrone, 2013).



El zoólogo George Cuvier (1769-1832) reconoció las relaciones basadas en estudios de anatomía comparada de estructuras internas (Morrone, 2013; Goyenechea, 2006). Cuvier fue padre de la anatomía comparada, muchos taxones que el reconoció siguen siendo válidos, además de darse cuenta de que los caracteres en los organismos estaban correlacionados y finalmente aportó que el sistema natural era ramificado, no lineal como se había pensado (Morrone, 2013).

Morrone, J. J., 2013. Relevancia general de la sistemática, Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias, 2013.



Algunas aportaciones de Cuvier. Izquierda: padre de la anatomía comparada. Centro: estudio y comparación de fósiles con organismos actuales. Derecha: organización de sistema natural en forma de árbol.

Equipo 5

Rejilla

Instrucciones:

- Nombrar a un responsable del equipo para tomar el tiempo.
- Hacer una lectura de forma individual.
- Comentar y resumir en equipo.
- Al terminar se pasará al siguiente equipo en el cual se comentará lo aprendido y se armará un mapa mental con la información de todos los integrantes

Lectura:

LA GRAN APORTACION DE DARWIN Y WALLACE

Charles Darwin (1809-1880), naturalista británico, **propuso la teoría de evolución por selección natural**. En su libro el origen de las especies se encuentra las bases del pensamiento evolutivo. (Morrone 2013, Goyenechea, 2006). La gran contribución Darwin fue reconocer que “toda clasificación verdadera es genealógica” (Darwin, 2010).

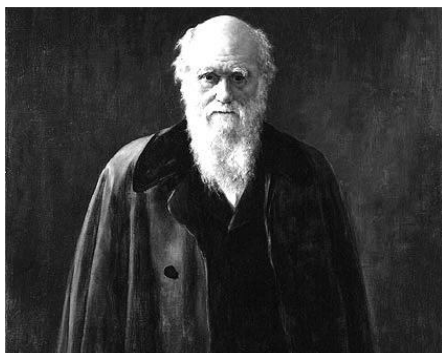
A partir de este momento se comienza a hacer **clasificaciones biológicas naturales**, ya que al elaborarlas se busca que **reflejen las relaciones evolutivas de los organismos (filogenia)**.

¿QUÉ HACE LA SISTEMÁTICA PARA ESTUDIAR LA BIODIVERSIDAD ACTUALMENTE?

La **sistemática genera hipótesis de relaciones evolutivas entre los organismos**. Una clasificación filogenética debe mostrar que todas las formas de vida han evolucionado como resultado de cambios heredados y su diversificación a lo largo del tiempo (Morrone, 2013) es decir, que todos los seres vivos tienen un ancestro común.

Para hipotetizar (plantear) las relaciones filogenéticas entre los diferentes grupos de organismos, **se deben tomar en cuenta aquellas evidencias** de la morfología, desarrollo embrionario, características bioquímicas, fisiológicas, paleontológicas y/o moleculares **que contengan información histórica**.

Morrone, J. J., 2013. Relevancia general de la sistemática, Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. UNAM, Facultad de Ciencias, 2013.



Selección Natural, el mecanismo propuesto por Darwin

En una población ancestral habían jirafas con diferentes longitudes de cuello.

En la lucha por la supervivencia aquellas que lo tenían un poco más largo alcanzaban las ramas más altas -libres de competencia...

En la lucha por la supervivencia aquellas jirafas que no tienen el cuello tan largo dejan menor descendencia y al final mueren...

Las jirafas con cuello un poco más largo logran dejar mayor descendencia y así la característica se hace más frecuente...

Así la naturaleza favorece cualquier variación que represente una ventaja en la supervivencia. Después de muchas, muchas generaciones las jirafas tendrán un cuello más largo que sus remotos ancestros.

Anexo 2

Rúbrica para evaluación de mapas mentales

MUY BUENO 1.1	BUENO 0.9	SUFICIENTE 0.7	INSUFICIENTE 0.4
Utiliza sólo “palabras clave” o, mejor aún o mejor aún imágenes	Utiliza un mínimo de palabras e imágenes	Utiliza oraciones cortas e imágenes	Hace uso de párrafos y no hay imágenes
Se inicia desde el centro de la hoja colocando la idea central que está desarrollada hacia fuera de manera irradiante.	No inicia en el centro pero es irradiante	Inicia en el centro pero no es irradiante	No hay nodo central ni es irradiante
La idea central está representada con una imagen clara y poderosa que sintetiza el tema general del Mapa Mental .	La idea central está representada con una imagen que sintetiza el tema general del mapa mental.	La idea central está representada con una imagen que sugiere el tema general del mapa mental	La idea central está representada con una imagen que no tiene ninguna relación con el tema del mapa mental
Por medio de ramas enlaza la idea o tema central con ideas relacionadas o subtemas.	Hay hasta dos ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas	Hay hasta tres ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas	Hay más de tres ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas
Temas y subtemas están articulados y jerarquizados según el sentido de las manecillas del reloj.	Temas y subtemas están articulados y jerarquizados aunque no necesariamente siguen el sentido de	Los temas y subtemas están articulados pero no jerarquizados y sin seguir el sentido de las manecillas del reloj	Es incomprensible la articulación entre temas y subtemas
Usa conectores en todas las ramas.	Usa conectores en el 80 por ciento de las ramas	Usa conectores en el 50 por ciento de las ramas	Usa conectores en menos del 50 por ciento de las ramas
Incluye ocho o más conceptos del texto.	Incluye siete conceptos del texto.	Incluye cinco conceptos del texto.	Tiene menos de 5 conceptos del texto
Incluye seis personajes históricos o más.	Incluye cuatro personajes históricos	Incluye tres personajes históricos	Hay menos de tres personajes históricos
Incluye una o dos aportaciones de cada figura histórica.	Incluye una aportación por figura histórica	Incluye aportaciones pero no por figura histórica	No se incluyen aportaciones.

Anexo 3

Rúbrica para evaluación de mapas mentales, corregida.

MUY BUENO 11	BUENO 9	SUFICIENTE 7	INSUFICIENTE 4
Utiliza sólo "palabras clave" o, mejor aún o mejor aún imágenes	Utiliza un mínimo de palabras e imágenes	Utiliza oraciones cortas e imágenes	Hace uso de párrafos y no hay imágenes
Se inicia desde el centro de la hoja colocando la idea central que está desarrollada hacia	No inicia en el centro pero es irradiante	Inicia en el centro pero no es irradiante	No hay nodo central ni es irradiante
La idea central está representada con una imagen clara y poderosa que sintetiza el tema general del Mapa	La idea central está representada con una imagen que sintetiza el tema general del mapa mental.	La idea central está representada con una imagen que sugiere el tema general del mapa mental	La idea central está representada con una imagen que no tiene ninguna relación con el tema del mapa mental
Por medio de ramas enlaza la idea o tema central con ideas relacionadas o subtemas.	Hay hasta dos ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas	Hay hasta tres ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas	Hay más de tres ideas no conectadas por medio de ramas que enlazan la idea o tema central con sus ideas relacionadas o subtemas
Temas y subtemas están articulados y jerarquizados según el sentido de las manecillas del reloj.	Temas y subtemas están articulados y jerarquizados aunque no necesariamente siguen el sentido de las	Los temas y subtemas están articulados pero no jerarquizados y sin seguir el sentido de las manecillas del reloj	Es incomprendible la articulación entre temas y subtemas
Usa conectores en todas las ramas.	Usa conectores en el 80 por ciento de las ramas	Usa conectores en el 50 por ciento de las ramas	Usa conectores en menos del 50 por ciento de las ramas
Incluye ocho o más conceptos del texto.	Incluye siete conceptos del texto.	Incluye cinco conceptos del texto.	Tiene menos de 5 conceptos del texto
Incluye seis personajes históricos o más.	Incluye cuatro personajes históricos	Incluye tres personajes históricos	Hay menos de tres personajes históricos
Incluye una o dos aportaciones de cada figura histórica.	Incluye una aportación por figura histórica	Incluye aportaciones pero no por figura histórica	No se incluyen aportaciones.

Anexo 4.

Tarjetas utilizadas.



Felis silvestris catus

Es un vertebrado.

Con tejidos verdaderos.

Heterótrofo.

Eucarionte.

Pluricelular



Carcharodon carcharias

Pez cartilaginoso (condricteo).

Pluricelular.

Con tejidos verdaderos.

Eucarionte.

Heterótrofo



Eulimnadia texana

Pluricelular.

Con tejidos verdaderos.

Eucarionte.

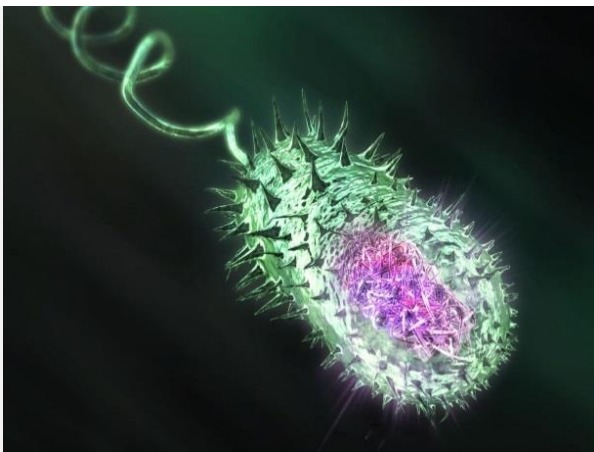
Se alimenta por ingestión de alimentos.

Posee un caparazón de dos valvas.



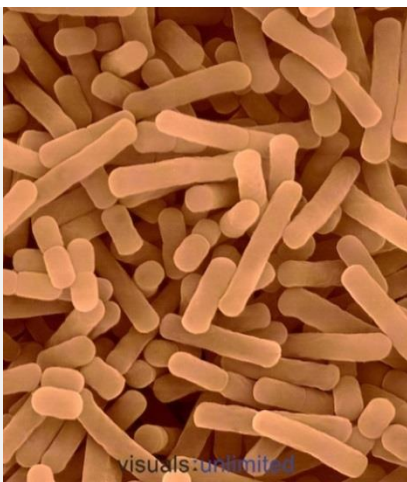
Hapalochlaena lunulata

Con tejidos verdaderos.
Heterótrofo.
Son los invertebrados con mayor inteligencia.
Células con núcleo.
Eucarionte.



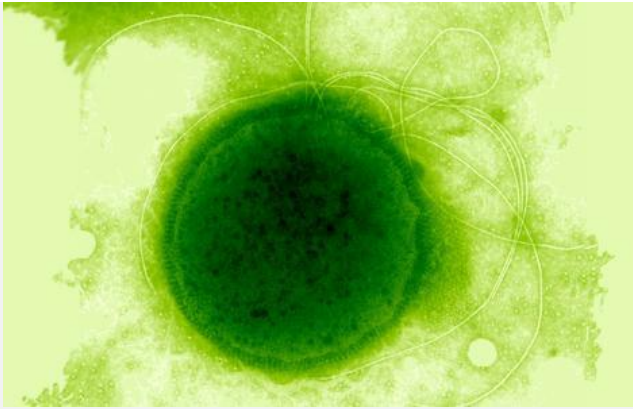
Vibrio cholerae

Procarionte.
Heterótrofo.
Se transmite al ingerir líquidos o alimentos contaminados.
Unicelular.
Con pared celular constituida de mureína (peptidoglicano).
rRNA similar a eucariontes



Lactobacillus bulgaricus

Sin núcleo.
Usado en la fermentación de lácteos.
Unicelular.
Heterótrofo.
Con pared celular constituida de mureína (peptidoglicano).



Thermococcus gammatolerans

Organotrófico.

Sobrevive en condiciones extremas, como calor y radiación nuclear.

Unicelular.

Sin núcleo.

Con pared celular constituida de pseudopeptidoglicano.

Traducción y transcripción similar a la de eucariontes.



Halorcula marismortui

Extremófila

Procarionte.

Habita en el mar muerto.

Chemoheterótrofa.

Unicelular.

Su pared celular puede estar constituida de pseudopeptidoglicano, polisacárido, glicoproteína o proteína.



Entamoeba histolytica

Unicelular.

Eucarionte.

Puede ser transmitida por ruta fecal-oral o por contacto sexual/anal.

No forma tejidos.

Es un organismo patógeno.



Trichomonas vaginalis

Se alimenta por fagocitosis.

Eucarionte.

No forma tejidos.

Es un organismo patógeno.

Unicelular.



Nummulites sp.

Heterótrofo.

No forma tejidos.

Con núcleo.

Unicelular.

Posee organelos celulares.



Fucus vesiculosus

Eucarionte.

Con pigmentos rojos.

Pluricelular.

Autótrofa.

Sin tejidos verdaderos.



Pteris argyrea

Células con núcleo

Autótrofo.

Con tejidos verdaderos.

Carece de flores y frutos.

Pared celular con celulosa.



Araucaria araucana

Los órganos que puede poseer son: raíz, tallo, hojas.

Autótrofo.

Con tejidos.

Pared celular con celulosa.

En lugar de flor tiene esporófilos.

Eucarionte.



Lycopodium annotinum

Pared celular principalmente compuesta de celulosa.

Con tejidos.

Poseen rizoides, cauloides y filoides (sin raíz, tallo ni hojas verdaderas).

Eucarionte.

Produce su alimento por medio de fotosíntesis.



Zea mays

Esta especie fue creada por medio de selección artificial en Mesoamérica.

Autótrofo.

Con tejidos.

Eucarionte

Es la base de la alimentación de los mexicanos.



Cordyceps militaris

Con núcleo.

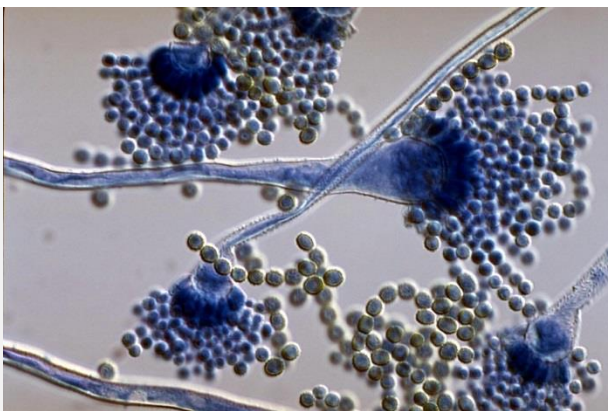
Heterótrofo.

Con pared celular, principalmente de quitina.

Parasitas, principalmente de artrópodos.

Pluricelulares.

Nutrición por absorción.



Aspergillus penicillium

Pluricelular.

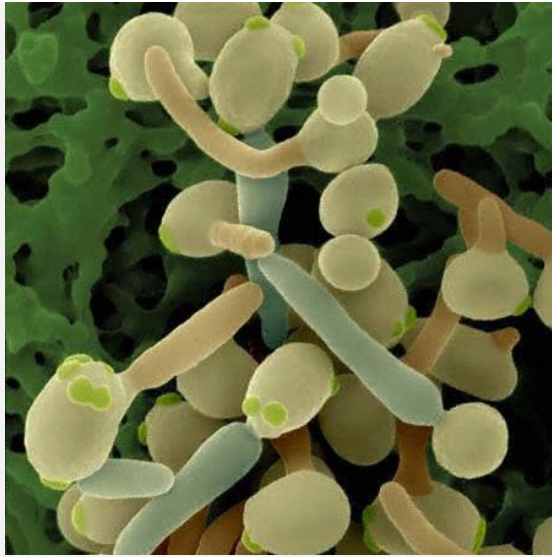
Con núcleo.

Heterótrofo.

Con pared celular, principalmente de quitina.

Sus células son llamadas hifas

Se nutre por absorción.



Candida albicans

Unicelular.

Con núcleo.

Heterótrofo.

Con pared celular,
principalmente de quitina.

Con células levaduriformes.



Armillaria solidipes

Eucarionte.

Heterótrofo,

Se alimenta por absorción.

Pluricelular con falsos tejidos.

Con pared celular,
principalmente de quitina.

Anexo 5

Tarjetas corregidas, se encuentran a escala reducida



Felis silvestris catus

- Es un vertebrado.
- Con tejidos verdaderos.
- Heterótrofo.
- Eucarionte.
- Pluricelular



Carcharodon carcharias

- Pez cartilaginoso (condoncteo).
- Pluricelular.
- Con tejidos verdaderos.
- Eucarionte.
- Heterótrofo



Eulimnadia texana

- Pluricelular.
- Con tejidos verdaderos.
- Eucarionte.
- Se alimenta por ingestión de alimentos.
- Posee un caparazón de dos valvas.



Haplochaena lunulata

- Con tejidos verdaderos.
- Heterótrofo.
- Son los invertebrados con mayor inteligencia.
- Células con núcleo.
- Eucarionte.



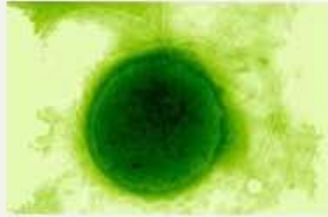
Vibrio cholerae

- Cause diarrea intensa.
- Procarionte.
- Heterótrofo.
- Unicelular.
- Con pared celular constituida de mureina (peptidoglicano). Y
- rRNA similar a eucariontes.



Lactobacillus bulgaricus

- Sin núcleo.
- Usado en la fermentación de lácteos.
- Unicelular.
- Heterótrofo.
- Con pared celular constituida de mureina (peptidoglicano).



Thermococcus gammatolerans

- Sobrevive en condiciones extremas, como calor y radiación nuclear.
- Unicelular.
- Sin núcleo.
- Con pared celular constituida de pseudopeptidoglicano.
- Traducción y transcripción similar a la de eucariontes.



Haloarcula marismortui

- Extremófila
- Procarionte.
- Chemoheterótrofo.
- Unicelular.
- Su pared celular puede estar constituida de pseudopeptidoglicano, polisacárido, glicoproteína o proteína.



Entamoeba histolytica

- Unicelular.
- Eucarionte.
- Puede ser transmitida por ruta fecal-oral o por contacto sexualanal.
- No forma tejidos.
- Es un organismo patógeno.



Trichomonas vaginalis

- Se alimenta por flagelocitosis.
- Eucarionte.
- No forma tejidos.
- Es un organismo patógeno.
- Unicelular.



Naumullites sp.

- Heterótrofo.
- No forma tejidos.
- Con núcleo.
- Unicelular.
- Posee organelos celulares.



Fucus vesiculosus

- Eucarionte.
- Con pigmentos rojos.
- Pluricelular.
- Autótrofo.
- Sin tejidos verdaderos.



Pteris argyrea

- Células con núcleo
- Autótrofo.
- Con tejidos verdaderos.
- Carece de flores y frutos.
- Pared celular con celulosa.



Zea mays

- Esta especie fue creada por medio de selección artificial en Mesoamérica.
- Autótrofo.
- Con tejidos.
- Eucarionte
- Es la base de la alimentación de los mexicanos.



Araucaria araucana

- Los órganos que puede poseer son: raíz, tallo, hojas.
- Autótrofo.
- Con tejidos.
- Pared celular con celulosa.
- Eucarionte.



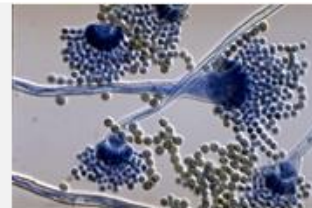
Cordyceps militaris

- Con núcleo.
- Heterótrofo.
- Con pared celular, principalmente de quitina.
- Pluricelulares.
- Nutrición por absorción.



Lycopodium annotinum

- Pared celular principalmente compuesta de celulosa.
- Con tejidos.
- Poseen rizoides, cauloides y filoides (sin raíz, tallo ni hojas verdaderas).
- Eucarionte.
- Produce su alimento por medio de fotosíntesis.



Aspergillus penicillium

- Pluricelular.
- Con núcleo.
- Heterótrofo.
- Con pared celular, principalmente de quitina.
- Sus células son llamadas hifas
- Se nutre por absorción.



Candida albicans

- Unicelular.
- Con núcleo.
- Heterótrofo.
- Con pared celular, principalmente de quitina.
- Con células levaduriformes.



Amillaria solidipes

- Eucarionte.
- Heterótrofo,
- Se alimenta por absorción.
- Pluricelular con falsos tejidos.
- Con pared celular, principalmente de quitina.

Anexo 6

Pretest

Nombre: _____

Responde a las preguntas en la parte de atrás de la hoja.

- ¿Por qué es importante la sistemática?
- ¿A qué reino pertenece el ser humano?

Relaciona las columnas:

- Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. Whittaker.
- Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. *Monera*.
- Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. *Protoctista*.
- Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. Darwin.
- Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. *Plantae*.
- Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. *Fungi*.
- Propuso la clasificación de los Cinco Reinos. *Animalia*.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- Darwin.
- Linneo.
- Oparin.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- Lógica.
- Genética.
- Utilidad.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- Lineal.
- Ramificado.
- Un plan divino.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- Evolucionaban.
- No cambiaban.
- Eran lógicas.

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y _____.

La _____ es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La _____ se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: _____.

Anexo 7.

Cuestionario de evaluación final

Evaluación sumativa

Nombre: _____

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y _____.

La _____ es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La _____ se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: _____.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) Evolucionaban.
- b) No cambiaban.
- c) Eran lógicas.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- a) Lógica.
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Relaciona las columnas:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. | () Whittaker. |
| 2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. | () <i>Monera</i> . |
| 3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. | () <i>Protoctista</i> . |
| 4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. | () Darwin. |
| 5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. | () <i>Plantae</i> . |
| 6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. | () <i>Fungi</i> . |
| 7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos | () <i>Animalia</i> . |

¿Por qué es importante la sistemática?

¿A qué reino pertenece el ser humano?

Anexo 8.

Cuestionario de evaluación final (Versión sugerida)

Evaluación sumativa

Nombre: _____

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y _____.

La _____ es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La _____ se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: _____.

Las primeras clasificaciones o clasificaciones _____ eran sistemas que se transmitirán de forma oral y nombraban a los géneros y especies cotidianos.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- a) Lógica.
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) Evolucionaban.
- b) No cambiaban.
- c) Eran perfectas.

Las primeras clasificaciones escritas aparecieron durante:

- a) La época griega.
- b) En la sistemática moderna.
- c) Con la sistemática darwiniana.

Lamarck fue uno de los primeros autores que sugirió el cambio a través del tiempo, pero mecanismo de acción estaba:

- a) Correcto.
- b) Equivocado.
- c) Imitado.

Escribe el término correcto en cada casilla.

Bacteria

Eukaria

Archaea

Dominio			
Pared celular	Procarionte	Procarionte	Eucarionte
Cromosomas	Uno circular y desnudo.	Uno circular con cromatina.	Múltiples lineales con cromatina.
Pared celular	Contiene peptidoglucano.	No contiene peptidoglucano.	Cuando está presente glúcidos.
RNA polimerasa	Una (4 subunidades)	Muchas (8-12 subunidades)	Tres (12-14 subunidades)
Hábitat	Normal	Muchas veces extremófilas	Normal

Relaciona las columnas:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 8. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. | () Whittaker. |
| 9. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. | () <i>Monera</i> . |
| 10. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. | () <i>Protoctista</i> . |
| 11. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. | () Darwin. |
| 12. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. | () <i>Plantae</i> . |
| 13. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. | () <i>Fungi</i> . |
| 14. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos | () <i>Animalia</i> . |

Responde las siguientes preguntas abiertas:

¿Por qué es importante la sistemática?

Da un ejemplo de la utilidad de la sistemática o taxonomía en tu vida diaria.

¿A qué Reino y a qué Dominio pertenece el ser humano?

¿Por qué a Linneo se le considera el padre de la sistemática?

Anexo 9.

Evaluación del docente

Preguntas:	Siempre	Medianamente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.			
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.			
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.			
Estimula la participación activa de los estudiantes.			
Demuestra interés en los estudiantes.			
Promueve el trabajo en equipo.			
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.			
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.			
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.			
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.			
Práctica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.			
Domina los conocimientos de la materia impartida.			

¿Qué piensas acerca del desempeño de la profesora?

¿Qué opinas de las sesiones?

¿Qué te agradó y que no te gustó?

Anexo 10

Evidencias de trabajo, primera intervención

Gafetes

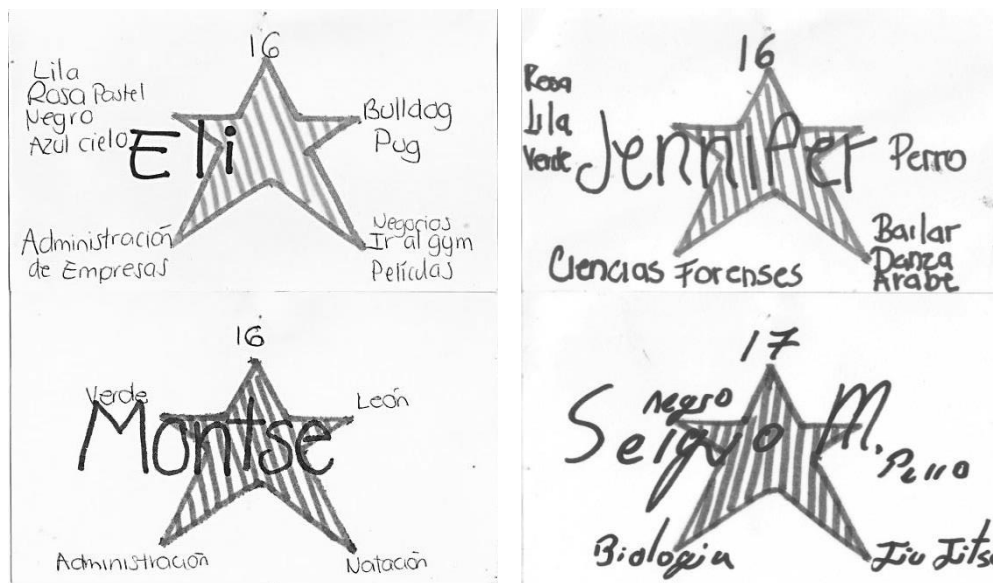


Fig. 21: Ejemplo de los gafetes elaborados y usados en clases

Fotografías



Fig. 22: trabajo cooperativo en clase.



Fig. 23.: apoyo del docente en clases



Fig. 24: evaluación sumativa

Mapas mentales

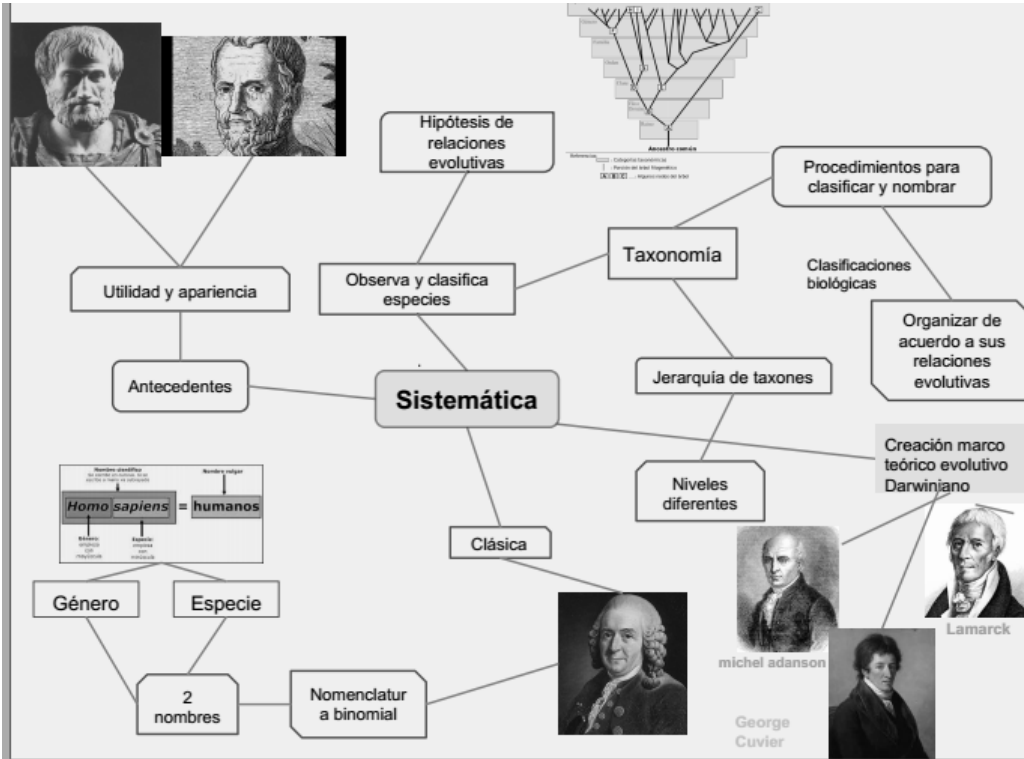


Fig. 25: mapa mental primera intervención, equipo 3

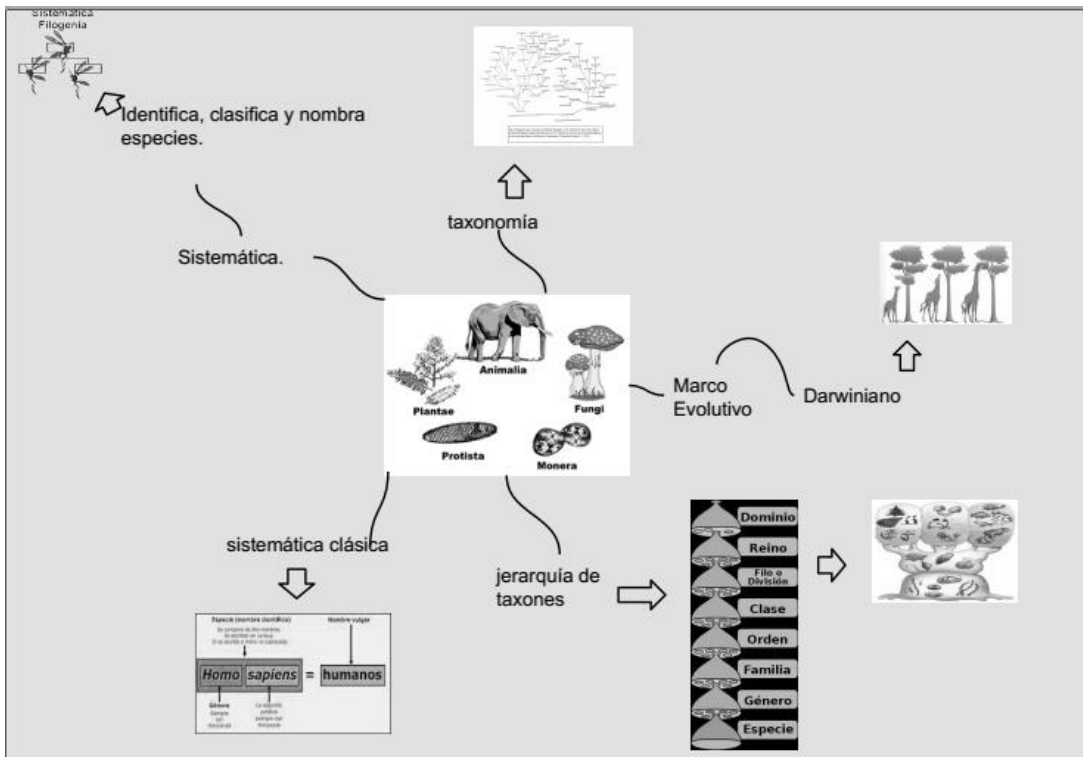


Fig. 26: mapa mental primera intervención, equipo 2

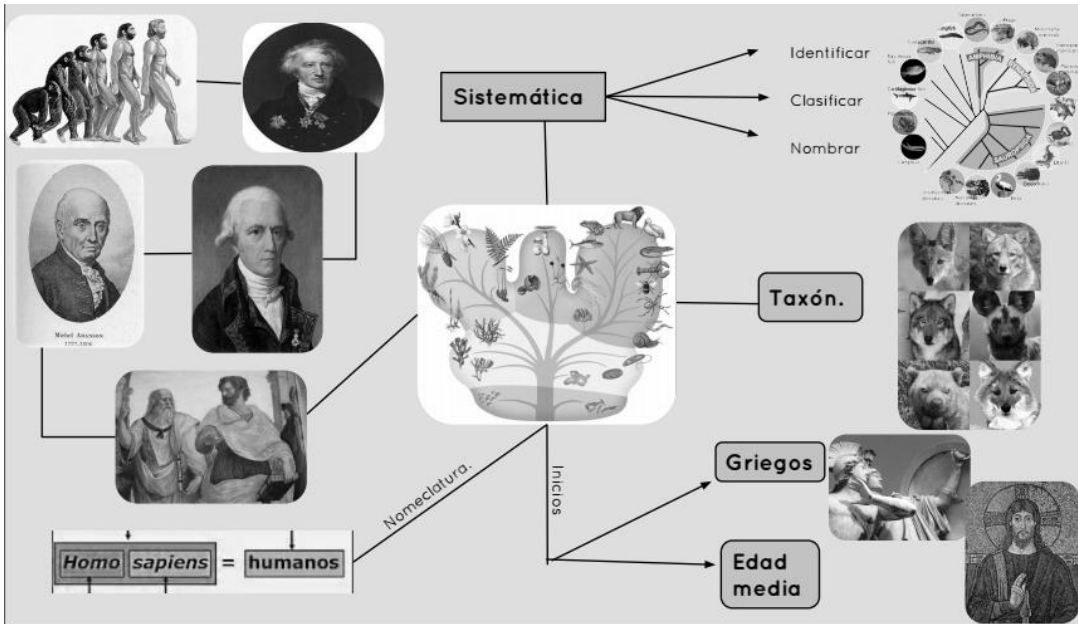


Fig. 27: mapa mental primera intervención, equipo 4.

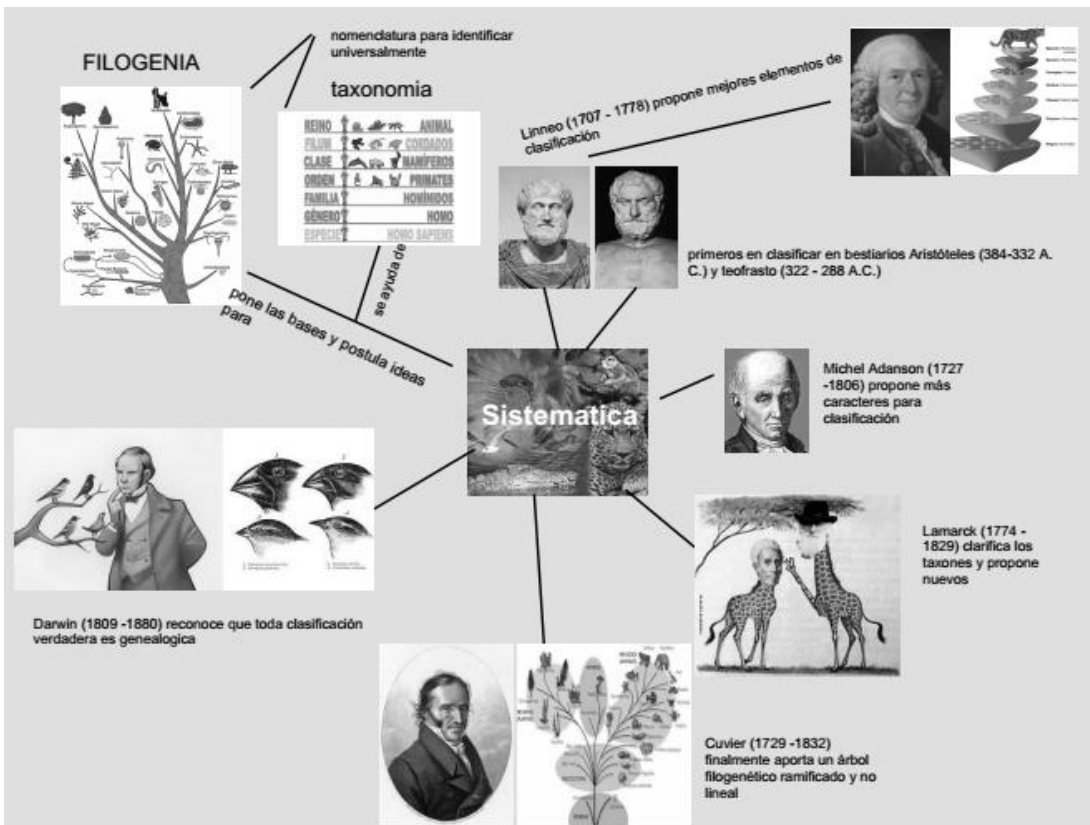


Fig. 28: mapa mental primera intervención, equipo 5.

Evaluación sumativa

cuestionario de evaluación final

Evaluación sumativa

Nombre: Isabella Aida Espinoza

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

Es el producto de clasificar: Taxonomía

El nombre científico está formado por género y especie

La _____ es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La _____ se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: Linneo /

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin. /

- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea. /

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- d) Lógica.
- e) Genética. /
- f) Utilidad. /

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal. /
- b) Ramificado. /
- c) Un plan divino..

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- d) Evolucionaban. /
- e) No cambiaban.
- f) Eran lógicas.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.

Relaciona las columnas:

1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa.	A) Whittaker. /
2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina.	B) Monera. /
3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados.	C) Protoctista. /
4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos.	D) Darwin. /
5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular.	E) Plantae. /
6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto.	F) Fungi. /
7. Propuso la clasificación de los cinco reinos	G) Animalia. /

¿Por qué es importante la sistemática?

X

¿A qué reino pertenece el ser humano?

Animalia

cuestionario de evaluación final

Evaluación sumativa

Nombre: Cristina Milly Diana B...

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

Es el producto de clasificar: clasificación

El nombre científico está formado por género y especie.

La systemática es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La taxonomía se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: Cuvier.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparín.

- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- d) Lógica.
- e) Genética.
- f) Utilidad.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- d) Evolucionaban.
- e) No cambiaban.
- f) Eran lógicas.

Relaciona las columnas:

1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa.	() Whittaker. 7. /
2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina.	() Monera.
3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados.	() Protoctista.
4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos.	(X) Darwin. /
5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular.	() Plantae. /
6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto.	(X) Fungi. /
7. Propuso la clasificación de los cinco reinos	() Animalia. 5. /

¿Por qué es importante la sistemática?

Porque nos permite clasificar y reconocer a los sistemas vivos, así como sus características específicas para conocer sus necesidades & demás.

¿A qué reino pertenece el ser humano?

Animalia.

cuestionario de evaluación final

Evaluación sumativa

Nombre: _____

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

Es el producto de clasificar: clasificación

El nombre científico está formado por género y especie

La biodiversidad es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La taxonomía se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: Linneo

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- d) Lógica.
- e) Genética.
- f) Utilidad.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.

- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino...

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- d) Evolucionaban.
- e) No cambiaban.
- f) Eran lógicas.

Relaciona las columnas:

1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa.	() Whittaker. 7 /
2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina.	() Monera. 3 /
3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados.	() Protoctista. 4 /
4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos.	Darwin. 6 /
5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular.	() Plantae. 1 /
6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto.	() Fungi. 2 /
7. Propuso la clasificación de los cinco reinos	() Animalia. 5 /

¿Por qué es importante la sistemática?

X

¿A qué reino pertenece el ser humano?

X

Ejemplos de cuestionarios de evaluación docente llenados por los estudiantes

Anexo sesión 3 Evaluación del docente

Preguntas	Siempre	Medianamente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.		X	
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.		X	
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	X		
Estimula la participación activa de los estudiantes.		X	
Demuestra interés en los estudiantes.		X	
Promueve el trabajo en equipo.		X	
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.			X
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.		X	
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.			X
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.		X	
Practica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.			X
Domina los conocimientos de la materia impartida.		X	

¿Qué piensas de las clases tomadas con esta profesora?

Pues estaban un poco aburridas porque siempre hablaba sobre lo mismo!! lo mismo pero me gusta su actitud

¿Qué opinas de las sesiones?

Pues estaban bien

¿Qué te agradó y que no te gustó?

Pues que siempre explicaba mucho y no entendí mucho
le hiciera buena actitud

Anexo sesión 3 Evaluación del docente

Preguntas	Siempre	Medianamente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.	X		
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.	X		
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	X		
Estimula la participación activa de los estudiantes.	X		
Demuestra interés en los estudiantes.	X		
Promueve el trabajo en equipo.	X		
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.	X		
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.	X		
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.	X		
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.	X		
Practica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.	X		
Domina los conocimientos de la materia impartida.	X		

¿Qué piensas de las clases tomadas con esta profesora?

Entretendidas e interesantes

¿Qué opinas de las sesiones?

Fueron buenas, las explicaciones fueron buenas.

¿Qué te agradó y que no te gustó?

I

Anexo sesión 3 Evaluación del docente

Preguntas	Siempre	Mediana-mente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.		X	
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.	X		
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	X		
Estimula la participación activa de los estudiantes.	X		
Demuestra interés en los estudiantes.	X		
Promueve el trabajo en equipo.	X		
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.		X	
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.		X	
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.	X		
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.			X
Practica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.			X
Domina los conocimientos de la materia impartida.	X		

¿Qué piensas de las clases tomadas con esta profesora?

Estan bonitas.

¿Qué opinas de las sesiones?

Interesantes

¿Qué te agradó y que no te gustó?

Que me agrado que supiera explicar.
Quero, que nos cambiara de equipos.

Tabla X. Condensado de las respuestas de los alumnos en la evaluación docente

¿Qué opinas del desempeño de la docente?	¿Qué opinas de las sesiones?	¿Qué te gustó y que no te agradó?
Opinión clase divertida, pero falta el control de grupo	Las sesiones fueron normales pero no se sienten como de preparatoria.	No me gusto que no hubiera salidas a decisión propia y lo demás me agradó.
Son muy interactivas e interesantes.	Interactivas con respecto al trabajo y los materiales.	Me agradó la forma en que explicaba pero hubiera preferido algún otro tema.
Las clases están bien, pero falta un poco de claridad	Estuvieron entretenidas, didácticas.	No me gusto que no fuesen tan claras.
La clases estuvieron bien, un poco aburridas porque siempre hablaba sobre lo mismo y lo mismo pero me gustó su actitud.	Pues estuvieron bien.	No me gustó que hablaba mucho, pero tenía buena actitud.
Da su clase de forma didáctica.	Didáctica	No me gustó que se extendiera tanto en un tema corto, pero todo lo demás sí.
Las clases en general estaban buenas e interesantes.	Muy buenas.	Todo estuvo bien.
Son didácticas, interesantes y divertidas.	Falto más presencia pero la ira adquiriendo, con práctica.	No me gustó que no sabía algunas preguntas que le hacíamos.
Fueron agradables.	Que son muy dinámicas.	Me gustó que las era prácticas y nos ponía mucha atención.
La profesora se empeñaba mucho en sus clases, daba la palabra al que la solicitaba y mantenía el control del grupo.	sus clases fueron agradables y específicas en cuanto al tema expuesto	No me gustó que tuviésemos que pedir permiso para ir al baño, pero todo lo demás está bien.
Que fueron un buen cambio de ambiente y metodología bastante agradables.	Fue buena y entretenida	Me agrado bastante con gusto tomaría otra clase.
Fue una clase muy buena y adquirí reforcé muchos conocimientos	Entretenidas y claras	Todo me agradó, la forma de explicar y los temas.
Pues bastante entretenido, sabe explicar.	Me agradó su forma de dar clase	
	Son interesantes	No me gustó mucho trabajar con toros equipos, pero me agradó su forma de dar clase.
Necesita hacer las clases más didácticas.	Pues algo diferente, sin palabras.	El tema no fue de mi preferencia.
Me desesperaba su nerviosismo.	Las clases eran interesantes, pero como es biología llega a ser aburrido	Pues no me gustó que no nos dejara salir, ya que es difícil poner atención y te da mucha flojera debe darnos un poco de libertad
Que es muy distinta a la que tomaba anteriormente.	que son muy buenas	No hay nada que no me haya gustado
Están buenas e interesantes.	Muy buenas	Todo estuvo bien
Pues estuvieron un poco aburridas porque siempre hablaba sobre lo mismo.	Estuvieron bien.	Pues siempre explicaba mucho y yo no entendía. Tenía buena actitud
Que están bien, sólo falta un poco de claridad.	Estuvieron entretenidas y didácticas.	No me gustó que el tema no quedará claro. me gustó que fuese didáctico
Son buenas pero falta más control.	Buenas pero algo lentas.	Me agradó
Están divertidas, pero falta control en	Fueron normales.	Que no me dejó salir

grupo.		
Fue mejor, estuvo más didáctica y entendí mejor.	No asistí a la primera, pero quedé conforme con las otras dos.	
Me agrado que es una persona relajada y agradable.	No me agradó que usará presentaciones de PowerPoint	
Es buena e interesante.	Me gustaron fueron claras. Me gustó la clase y la explicación. La maestra fue buena persona	No me gustó la cámara
Me gustó más que las clases normales, fueron más didácticas.	Me agradó todo	
Nada		

Anexo 11

Segunda intervención

Gafetes

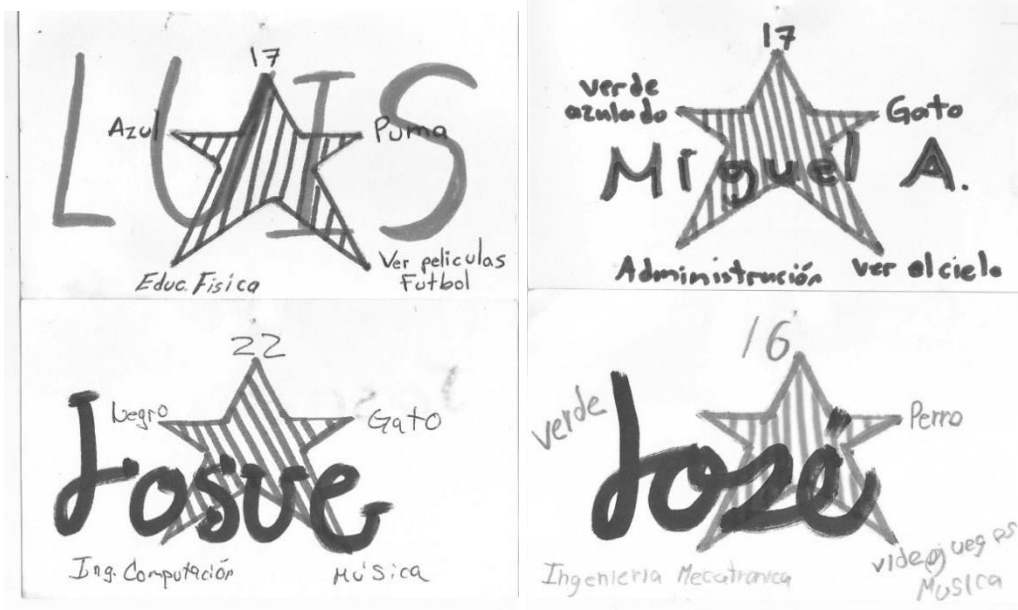


Fig. 38: Ejemplo de los gafetes elaborados y usados en clases

Pretest

Nombre: Carolina María Valderrama Rodríguez

Responde a las preguntas en la parte de atrás de la hoja.

- a) ¿Por qué es importante la sistemática? X
- b) ¿A qué reino pertenece el ser humano? X

Relaciona las columnas:

- 1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. 7 Whittaker.
- 2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. 6 Monera.
- 3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. 3 Protoctista.
- 4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. 6 Darwin.
- 5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. 2 Plantae.
- 6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. 4 Fungi.
- 7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos. 5 Animalia.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin. nose X
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos (antes de la escritura) se basaban en:

- a) Diversidad. X
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.
- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) Evolucionaban.
- b) No cambiaban.
- c) Eran lógicas.

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y nose jaja

La biología es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La taxonomía se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: ¿Quién? nose

4 B) al animal

4 A) nose que es la sistemática.

Nombre: _____

Responde a las preguntas en la parte de atrás de la hoja.

- a) ¿Por qué es importante la sistemática?
- b) ¿A qué reino pertenece el ser humano?

3. Relaciona las columnas:

1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. Whittaker. **7**
2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. Monera. **X**
3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. Protoctista. **5X**
4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. Darwin. **6**
5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. Plantae.
6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. Fungi.
7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos Animalia.

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y _____.

La biología es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La _____ se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: _____.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) (Oparin) **X**

Las primeras clasificaciones de los seres vivos (antes de la escritura) se basaban en:

- a) (Diversidad.) **X**
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.
- b) Caracteres adquiridos.
- c) (Generación espontánea.) **X**

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal. **X**
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) (Evolucionaban.)
- b) No cambiaban.
- c) Eran lógicas.

Fotografías



Fig.39: los estudiantes trabajan en la computadora del profesor ante una eventualidad.



Fig.40: el trabajo cooperativo se puede llevar a cabo con equipo de cómputo.



Fig.41: Los estudiantes pueden compartir archivos y modificarlos en tiempo real.

Mapas mentales

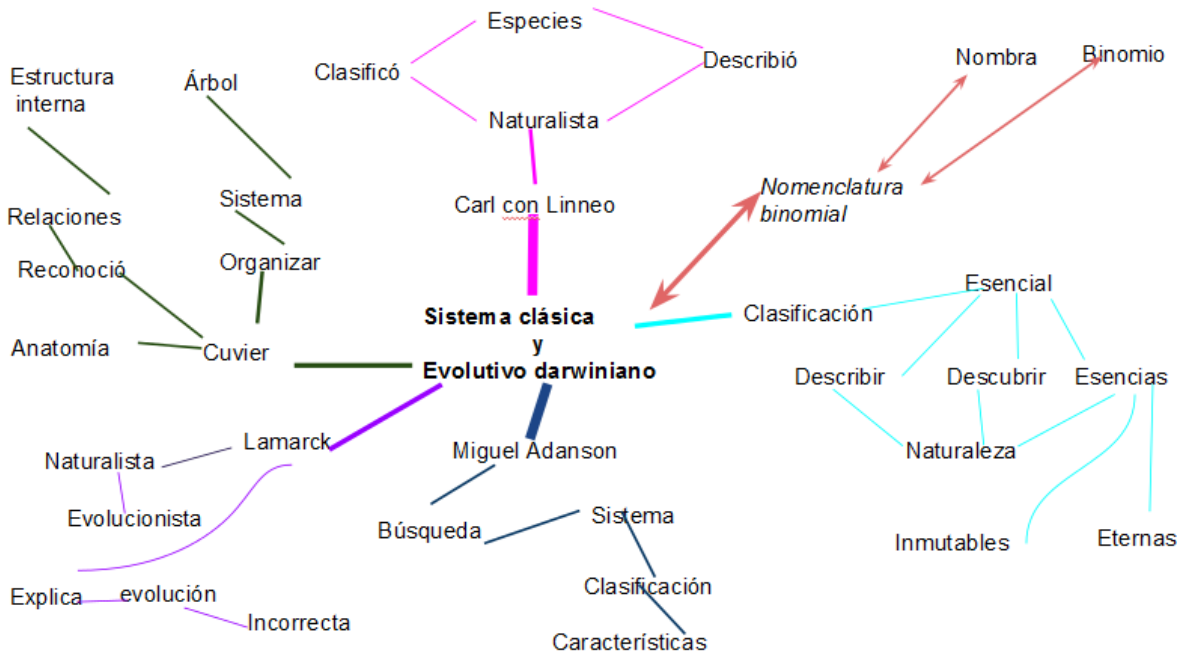


Fig.42: mapa mental segunda intervención, equipo 1.

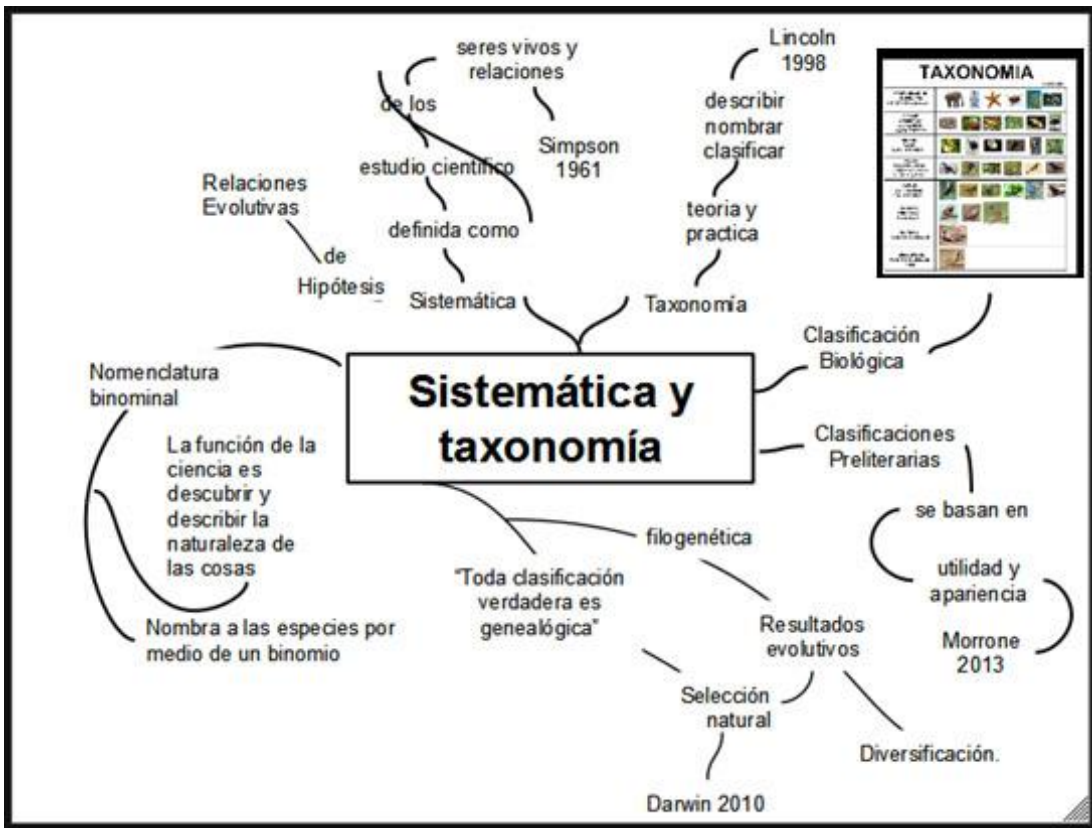


Fig.43: mapa mental segunda intervención, equipo 2

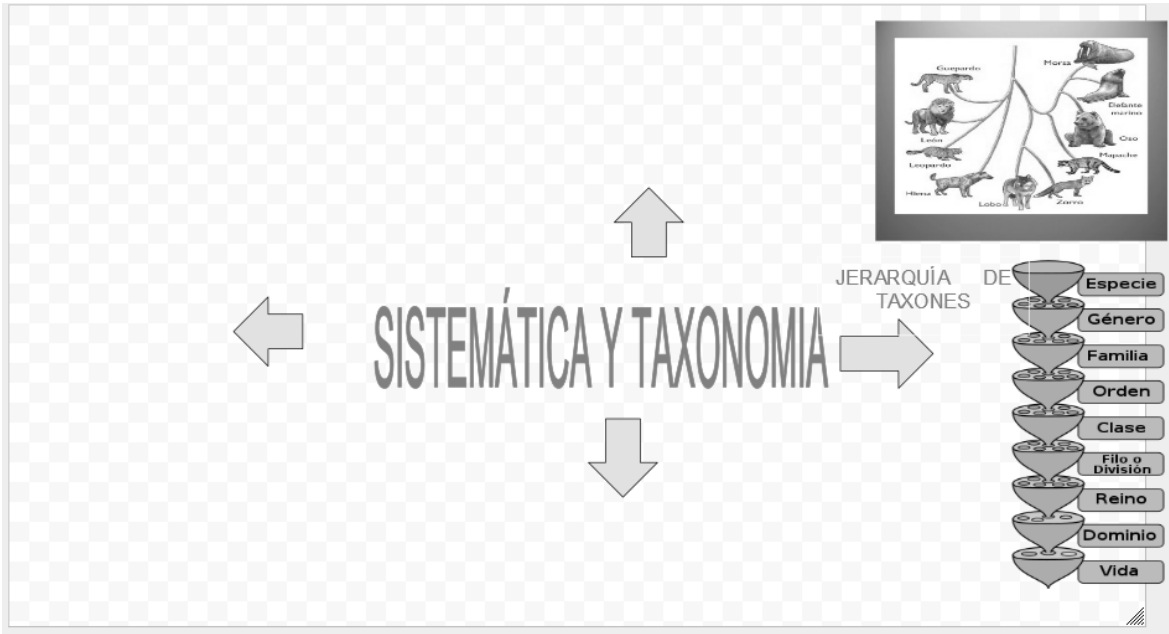


Fig.44: mapa mental segunda intervención, equipo 4.

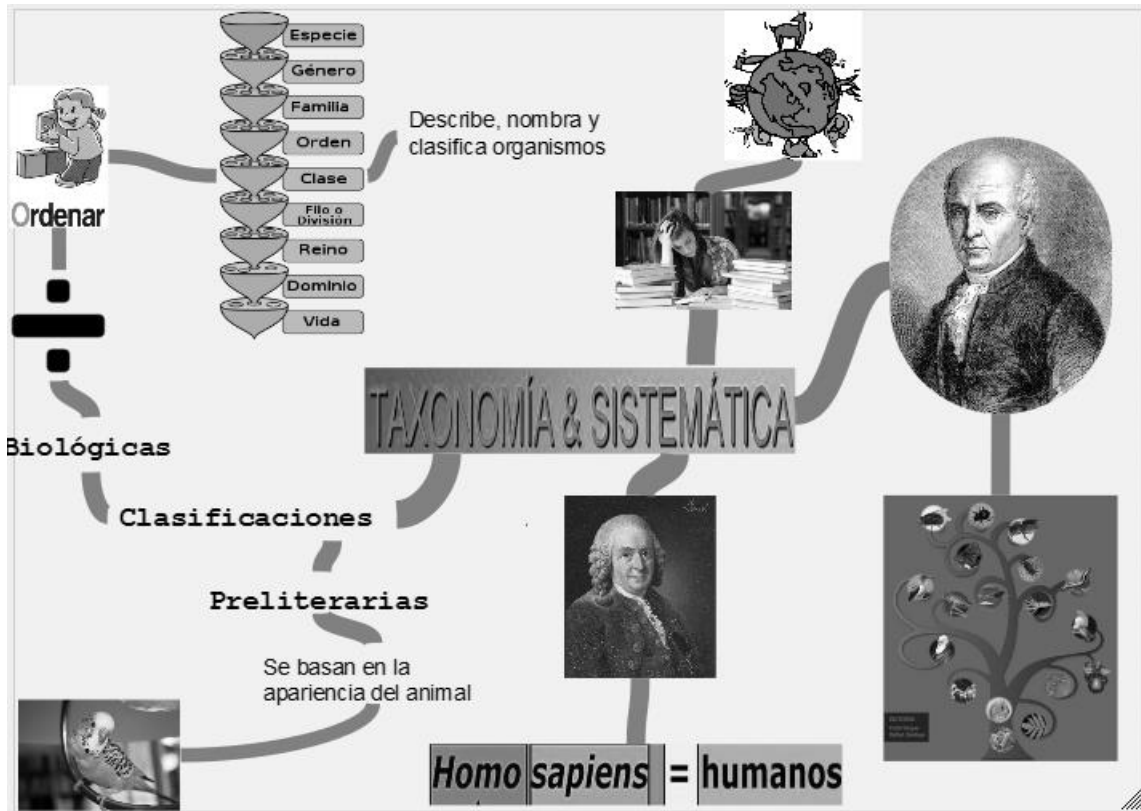


Fig.45: mapa mental segunda intervención, equipo 5.







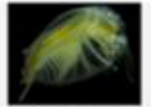




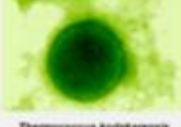



ANIMALES	PLANTAS	CÉLULAS
 <p><i>Caracota de agua dulce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pico cartilagenoso (mandíbulas) • Pluricelular • Con tejido conectivo • Eucarionte • Metazoa 	 <p><i>Arroz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eucarionte • No tiene flagelo o más de 2 en cualquier momento • Autótrofo • Se alimentan almidón • Pluricelular con forma celular • Con pared celular, principalmente de celulosa 	 <p><i>Aspergillus penicillium</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pluricelular • Con núcleo • Con pared celular, principalmente de quitina • Sus células son llamadas hifas • Se nutre por absorción
 <p><i>Paramecio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Con tejido conectivo • Diplocelular • Con los contractílicos • Eléctico con núcleo • Eucarionte 	 <p><i>Papa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Células con núcleo • Autótrofo • Con tejido conectivo • Carece de flores y frutos • Pared celular con celulosa 	 <p><i>Entamoeba histolytica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unicelular • Metazoa • Eucarionte • No forma tejidos • Es un organismo patógeno
 <p><i>Euglena</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pluricelular • Con tejido conectivo • Eucarionte • Se alimenta por ingestión • Posee un reservorio de reservas 	 <p><i>Arbol</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene los siguientes órganos: raíz, tallo, hojas • Autótrofo • Con tejidos • Pared celular con celulosa • Sin lugar de flor tiene esporofitos • Eucarionte 	 <p><i>Nematocyst</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eucarionte • Procariota • Chemoheterótrofo • Unicelular • Su pared celular puede estar constituida de pseudopeptidoglicano, polisacárido, glicoproteína o proteína
 <p><i>Gato</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un vertebrado • Con tejido conectivo • Eucarionte • Ingestión de alimentos • Pluricelular 	 <p><i>Papa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eucarionte • Con pigmentos rojos • Pluricelular • Autótrofo • Sin tejido conectivo 	 <p><i>Thermococcus kodakarensis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Organótrofo • Sobrevive en condiciones extremas de calor • Unicelular • Sin núcleo • Con pared celular constituida de pseudopeptidoglicano • Traducción y transcripción similar a la de eucariontes
 <p><i>Célula animal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Metazoa • Es un organismo de vida libre • No forma tejidos 	 <p><i>Células vegetales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pared celular principalmente compuesta de celulosa • Con tejidos • Eucarionte 	 <p><i>Células de levadura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unicelular • Eucarionte

Fig.46: clasificación previa, equipo 3, primera intervención.






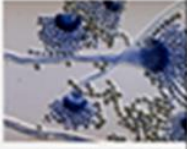








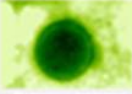




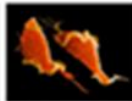
ANIMALIA	 <p><i>Felis catus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Animalia • Phylum • Chordata • Clase • Mammalia • Orden • Carnivora • Familia • Felidae • Género • <i>Felis</i> • Especie • <i>catus</i> 	 <p><i>Carcharodon carcharias</i></p>	 <p><i>Hydractinia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Animalia • Phylum • Cnidaria • Clase • Hydrozoa • Orden • Siphonophora • Familia • Hydractinidae • Género • <i>Hydractinia</i> • Especie • <i>sp.</i> 	 <p><i>Volvox</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Plantae • Phylum • Charophyta • Clase • Chlorophyta • Orden • Volvocales • Familia • Volvocaceae • Género • <i>Volvox</i> • Especie • <i>sp.</i> 		
FUNGI	 <p><i>Armillaria solidipes</i></p>	 <p><i>Aspergillus penicillium</i></p>	 <p><i>Cordyceps militaris</i></p>			
PLANTAE	 <p><i>Pteris aquilina</i></p>	 <p><i>Arceuthobium obscurum</i></p>	 <p><i>Zea mays</i></p>	 <p><i>Lycopodium obscurum</i></p>		
MONERA	 <p><i>Vibrio cholerae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Bacteria • Phylum • Proteobacteria • Clase • Gammaproteobacteria • Orden • Vibrionales • Familia • Vibrionaceae • Género • <i>Vibrio</i> • Especie • <i>cholerae</i> 	 <p><i>Stromatolites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Bacteria • Phylum • Cyanobacteria • Clase • Cyanophyceae • Orden • Nostocales • Familia • Nostocaceae • Género • <i>Nostoc</i> • Especie • <i>sp.</i> 	 <p><i>Halobacterium salinarum</i></p>	 <p><i>Thiomargarita namata</i></p>	 <p><i>Geometricum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Bacteria • Phylum • Cyanobacteria • Clase • Cyanophyceae • Orden • Nostocales • Familia • Nostocaceae • Género • <i>Geometricum</i> • Especie • <i>sp.</i> 	
PROTOCTISTA	 <p><i>Paramecium</i></p>	 <p><i>Leishmania</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Eukarya • Phylum • Excavata • Clase • Excavata • Orden • Excavata • Familia • Excavata • Género • <i>Leishmania</i> • Especie • <i>sp.</i> 	 <p><i>Amoeba</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reino • Eukarya • Phylum • Amoebozoa • Clase • Amoebozoa • Orden • Amoebozoa • Familia • Amoebozoa • Género • <i>Amoeba</i> • Especie • <i>sp.</i> 	 <p><i>Trichomonas vaginalis</i></p>		

Fig.47: clasificación final, equipo 3, primera intervención.

Relaciona las columnas:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. | (7) Whittaker. |
| 2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. | (4) <i>Monera</i> . |
| 3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. | (3) <i>Protoctista</i> . |
| 4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. | (6) Darwin. |
| 5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. | (1) <i>Plantae</i> . |
| 6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. | (2) <i>Fungi</i> . |
| 7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos | (5) <i>Animalia</i> . |

¿Por qué es importante la sistemática?

Por qué esta se encarga de nombrar y clasificar especies y así se definen de unos de otros.

¿A qué reino pertenece el ser humano?

al reino animalia

Cuestionario de evaluación final

Evaluación sumativa

Nombre: Alonso José P. Ruiz Buitrago

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y especie.

La sistemática es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La Taxonomía se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: Linneo.

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) Evolucionaban.
- b) No cambiaban.
- c) Eran lógicas.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- a) Sistemática.
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.
- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Relaciona las columnas:

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|
| 1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. | (7) Whittaker. | / |
| 2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. | (3) <i>Monera</i> . | X |
| 3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. | (1) <i>Protoctista</i> . | X |
| 4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. | (4) Darwin. | / |
| 5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. | (1) <i>Plantae</i> . | / |
| 6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. | (2) <i>Fungi</i> . | / |
| 7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos | (5) <i>Animalia</i> . | / |

¿Por qué es importante la sistemática?

Para poder relacionar a las especies

¿A qué reino pertenece el ser humano?

Animalia

Evaluación sumativa

Nombre: [scribble]

Complementa el espacio en blanco con la respuesta correcta:

El nombre científico está formado por género y especie.

La Taxonomía es el estudio científico de la diversidad de seres vivos y sus relaciones.

La Sistemática se encarga de identificar, clasificar y nombrar especies.

Propuso la nomenclatura binomial: Linneo Linneo

Coloca en el paréntesis la respuesta correcta:

Fue el primero en implementar la jerarquía taxonómica:

- a) Darwin.
- b) Linneo.
- c) Oparin.

Gracias a Darwin y a Wallace se descubrió que las especies:

- a) Evolucionaban.
- b) No cambiaban.
- c) Eran lógicas.

Las primeras clasificaciones de los seres vivos se basaban en:

- a) Sistemática.
- b) Genética.
- c) Utilidad.

Lamarck pensaba que la evolución se llevaba a cabo por medio de:

- a) Saltos cuánticos.
- b) Caracteres adquiridos.
- c) Generación espontánea.

Cuvier fue padre de la anatomía comparada, se dio cuenta de que el sistema natural era:

- a) Lineal.
- b) Ramificado.
- c) Un plan divino.

Relaciona las columnas:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, autótrofos (fotosíntesis), pared celular mayormente de celulosa. | (7) Whittaker. |
| 2. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, con pseudotejidos, heterótrofos (absorción), pared celular mayoritariamente de quitina. | (4) Monera. |
| 3. Organismos eucariontes, unicelulares o pluricelulares, autótrofos o heterótrofos, con o sin pared celular que puede estar hecha de componentes muy variados. | (3) Protoctista. |
| 4. Organismos procariontes, unicelulares, pueden ser autótrofos o heterótrofos. | (6) Darwin. |
| 5. Organismos eucariontes, pluricelulares, con tejidos, heterótrofos (ingestión), sin pared celular. | (4) Plantae. |
| 6. Postuló la teoría de la evolución, en donde la selección natural promueve la supervivencia del más apto. | (2) Fungi. |
| 7. Propuso la clasificación de los Cinco Reinos | (5) Animalia. |

¿Por qué es importante la sistemática?

Para diferenciar las especies y sus funciones y conocer sus características principales y más importantes

¿A qué reino pertenece el ser humano?

Animalia

Tabla XI .Condensado de respuestas de los alumnos en la evaluación docente

¿Qué opinas del desempeño de la docente?	¿Qué opinas de las sesiones?	¿Qué te gustó y que no te agradó?
Que hace buen trabajo	Tiene un buen conocimiento de los temas	Me gusto su forma de enseñar, no me gustó que siempre con sus mapas mentales
Es bueno. Además poco a poco mejoró.	Son aburridas y largas.	Los temas con imágenes/ salir tarde
Es muy buena, es una persona que logra tener todavía su lado humano con los alumnos	Divertidas, participativas e interesantes.	Me agradó que fuera buena profesora sin regañar e impartiendo conocimiento en uno, sin agredirnos, ni exigirnos al principio para mí sería una excelente profesora de biología.
Fue genial y suficiente	Me gustaron y fueron interesantes.	Su carácter, pero a veces no entendía lo que explicaba.
La clases estuvieron bien, un poco aburridas porque siempre hablaba sobre lo mismo y lo mismo pero me gustó su actitud.	Pues estuvieron bien.	No me gustó que hablaba mucho, pero tenía buena actitud.
Muy bueno.	Fueron entretenidas y activas.	Me agrado en la forma en la que explica sus temas.
Es bueno su desempeño dentro del salón de clases.	Buenas, se le entiende.	Lo que más me gustó es que es buena onda y nos hace reír.
Es una buena maestra, conoce a fondo sobre el tema que habla.	Fueron muy dinámicas y entretenidas.	Es muy dinámica, pero faltó seriedad.
Es bueno, se esfuerza por dar lo mejor.	Son dinámicas.	Me agradó su actitud.
Fue bueno, aunque le falta algo de experiencia.	Estuvieron organizadas.	Casi todo me gustó, sólo que faltó un poquito de control de grupo.
Me gustó mucho su clase.	Fueron entretenidas.	...
Es muy bueno, enseña muy bien y domina sus temas con totalidad.	Son buenas, por primera vez no me dio sueño en la clase.	Me agradó que es muy buena y muestra mucho interés. /
Es muy bueno, explica y sabe escuchar y aclarar dudas.	Son muy buenas y buen desempeño	Pues todo me agradó y en la forma de enseñar.
Es muy buena, explica y sabe escuchar y aclara dudas.	Son muy buenas y buenos desempeños.	Pues todo me agradó y en la forma de enseñar.
Esta chida.	Un poco pobre	...
Muy bueno.	Tediosas, pero al mismo tiempo agradables.	Que me pusiera a trabajar.
Es bueno.	Fueron bonitas	Es buena onda y aclara las dudas. No me gustó trabajar a computadora con mapas mentales.
Es buena	Son buenas	Todo bueno casi.
Es buena profesora, claro a veces tiene algunas dificultades para explicar.	A veces se me hacían tediosas puesto que explicaba mucho.	No me agrado tanto como explicaba / Me gustaron los temas.
Bueno, me gustó como explica.	Divertida.	Me agradó que tiene una mente libre y muy abierta.
Pues fue bueno, pero algo tardados.	Estuvieron correctas.	Me gustaron los temas pero no la forma de acercarse al grupo.
De que es muy buena.	Que fueron claras y con entusiasmo.	Me agradó todo.

Ejemplos de cuestionarios de evaluación docente llenados por los estudiantes.

Evaluación del docente

Preguntas:	Siempre	Medianamente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.	✓		
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.	✓		
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	✓		
Estimula la participación activa de los estudiantes.	✓		
Demuestra interés en los estudiantes.	✓		
Promueve el trabajo en equipo.	✓		
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.	✓		
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.	✓		
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.	✓		
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.	✓		
Práctica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.	✓		
Domina los conocimientos de la materia impartida.	✓		

¿Qué piensas acerca del desempeño de la profesora?
 Fue bueno, aunque le falta algo de experiencia

¿Qué opinas de las sesiones?
 Estuvieron organizadas 😊

¿Qué te agradó y que no te gustó?
 Casi todo me gustó, sólo que faltó un poquito de control en el grupo

Evaluación del docente

Preguntas:	Siempre	Mediana-mente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.	X		
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.		X	
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	X		
Estimula la participación activa de los estudiantes.	X		
Demuestra interés en los estudiantes.	X		
Promueve el trabajo en equipo.	X		
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.	X		
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.		X	
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.		X	
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.	X		
Práctica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.	X		
Domina los conocimientos de la materia impartida.	X		

¿Qué piensas acerca del desempeño de la profesora?

Es bueno

¿Qué opinas de las sesiones?

Ayudaron a aprender nuevos conocimientos

¿Qué te agradó y que no te gustó?

Evaluación del docente

Preguntas:	Siempre	Mediana-mente	Nunca
Explica con claridad los objetivos a lograr en el tema trabajado.		✓	
Promueve el uso del debate y la discusión entre los alumnos.	✓		
Escucha los puntos de vista y promueve la libre exposición de las ideas y opiniones.	✓		
Estimula la participación activa de los estudiantes.		✓	
Demuestra interés en los estudiantes.			✓
Promueve el trabajo en equipo.		✓	
Motiva a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.		✓	
Estimula los alumnos para que construyan su propio conocimiento y los orienta sobre las fuentes.	✓		
Pone en práctica la evaluación formativa, mediante la revisión de trabajos.		✓	
Emplea los materiales educativos disponibles en el laboratorio.	✓		
Práctica y promueve el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales entre los estudiantes.	✓		
Domina los conocimientos de la materia impartida.	✓		

¿Qué piensas acerca del desempeño de la profesora?

Es buena profesora, claro a veces tiene algunas dificultades para explicar

¿Qué opinas de las sesiones?

A veces se me hacían tediosas puesto que explicaba mucho

¿Qué te agradó y que no te gustó?

No me agrado la forma de explicar
Me gustaron los temas ü

Anexo 12

Bitácoras de trabajo

Datos

Centro escolar: Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, Cataratas y Llanuras S/N, Jardines del Pedregal, Coyoacán, C.P. 04500, México D.F.			
Materia: Biología	Asignatura: Biología II	Semestre: 2015-II	Fecha de aplicación:
Supervisor docente: Miguel Ángel Solís Yáñez		Profesor practicante: Biol. Carolina Albarrán Linares	
N° de grupos: 1	Grupo:	Turno: Vespertino 5:00-7:00 pm	Horas de clase: 6

Centro escolar: Colegio de Ciencias y Humanidades

Título de la tesis a desarrollar:

Propuesta didáctica para la enseñanza del tema de clasificación de la biodiversidad en el nivel bachillerato: el Reino Fungi como base de un aprendizaje constructivista.

Tema impartido:

Del tema origen y clasificación de la biodiversidad

- Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad.
- Características generales de los Cinco Reinos y de los Tres dominios.

Observaciones generales del grupo:

Se asistió los días 11 y 16 para conocer al grupo y su dinámica, este estaba integrado por total de treinta alumnos, de los cuales asistían regularmente veintiséis, que se encontraban en una edad promedio de diecisiete años; catorce de estos integrantes son varones, y doce son mujeres. La mayor parte de estos estudiantes manifestaron interés en carreras del área I, ciencias Físico-Matemáticas y las Ingenierías (siete), seguido por el área III Ciencias Sociales (seis), después se encontraba el área IV Humanidades y las Artes

(cinco); y finalmente el área II Ciencias Biológicas y de la salud (cuatro), los otros cuatro estudiantes no indicaron que carrera les interesaba. Este grupo es muy activo, los estudiantes son participativos, acatan las instrucciones, y se ponen rápidamente de acuerdo, por otro lado, al ser estudiantes muy activos desvían fácilmente su atención, así que el docente debe estar listo para poner orden.

Observaciones particulares por grupo y sesión

18 de marzo de 2015 5:00-7:00 pm

APERTURA

Inicio oficial: 5:05. Se llevó a cabo la presentación presentación del maestro ante los alumnos, mención de objetivos y elaboración de la estrella de presentación. La actividad de estrella de presentación agradó mucho a los jóvenes, comentaron que era la primera vez que la llevaron a cabo, utilizaron su estrella cómo gafete toda la clase, lo que agilizó la comunicación con la docente. Durante la lluvia las ideas los estudiantes participaron con gran velocidad.

DESARROLLO

En la discusión de los criterios utilizados para clasificar a los organismos los chicos pudieron responder rápidamente los cuestionamientos, mencionando que esta actividad era “muy sencilla” ya que solo tenían que discutir entre ellos y después hablar ante el grupo. Los estudiantes se quedaron on la idea de que clasificamos a los seres vivos solo para utilizarlos, cuestión que se seguirá discutiendo en la siguiente clase al hablar del marco histórico de la sistemática.

CIERRE

En el cierre se hablaron de las conclusiones de la clase del día, resumiéndolos en un mapa conceptual previamente elaborado por el docente, se aprovechó para disipar dudas, los estudiantes reiteraron que deseaban algo más complicado para trabajar.

Termino de clase: 6:55

Sesión 2

22 de octubre de 2015 7:00-9:00 pm

APERTURA

Inicio oficial 5:05 pm. Se retomó el tema de la clase anterior, mostrando el mapa mental sin completar y mencionando que las clasificaciones de los seres vivos y su importancia para las personas, se les avisó a los estudiantes que conocerían la forma en que se ha clasificado a los seres vivos a lo largo de la historia, llegando a la sistemática moderna.

DESARROLLO

Se entregaron las lecturas para dar inicio a la rejilla, debo mencionar que para el cambio de equipo los estudiantes se sintieron bastante incómodos; pero al darse cuenta de que cada uno de ellos tenía una lectura diferente y que debería apoyarse para elaborar el mapa mental dejaron de quejarse. Los estudiantes trabajaron a máxima velocidad para lograr terminar el trabajo, se sintieron muy presionados en cuanto al tiempo. En este punto comentaron que lineo tuvo una enorme cantidad de aportaciones y que imaginaban “que los nombres científicos eran un invento moderno”.

CIERRE

En el cierre se mencionaron los puntos clave de la sesión del día, resumiéndolos en un mapa mental, en este caso se tuvo que aclarar que cada periodo histórico tuvo importantes contribuciones para lograr hacer las clasificaciones modernas, ya que los alumnos comentaban que todas las clasificaciones anteriores estaban incorrectas.

Termino de clase: 7:00

27 de octubre de 2015 7:00-9:00 pm

APERTURA

Inicio oficial 5:05 pm. Se mostró el mapa conceptual como estaba planeado, se les indicó a los estudiantes que en esta clase trabajaríamos con los esquemas de los Tres Dominios y los Cinco Reinos, como un ejemplo del trabajo de la sistemática haciendo clasificaciones.

DESARROLLO

En esta sesión se inició con la clasificación de distintas imágenes de organismos con sus clasificaciones impresas en papel, aunque se les pidió que trataran utilizar la clasificación de los Cinco Reinos o al menos los Reinos que conocieran, sin embargo los estudiantes se volcaron en clasificaciones muy informales. Después se dio una exposición discusión sobre los Tres Dominios, la actividad de identificar ejemplos de cada Dominio se hizo con éxito, los alumnos se sorprendieron con las condiciones extremas que ciertos organismos de *Archaea* soportan y les resultó aún más impactante el parentesco entre *Eukarya* (nosotros) y *Archaea*. Después se siguió con la exposición sobre el Reino *Fungi* y las características que lo separan de otros Reinos, se mostraron muy participativos, resalta la pregunta hecha por uno de ellos: “¿para qué quiere un hongo estar fuera de la tierra si no hace fotosíntesis?” con la respuesta se hicieron conscientes de que los hongos absorben su alimento y sus cuerpos fructíferos son para reproducción. Los estudiantes mencionaron que era muy fácil distinguir a los organismos del Reino *Monera* ya que “si es procarionte es *Monera*, tal cual”. Después los estudiantes volvieron a clasificar a los organismos, respetando el esquema de los Cinco Reinos en todo lo posible. Los estudiantes terminaron a tiempo, pero comentaron que les hubiese gustado poder discutir más a fondo sus clasificaciones.

CIERRE

Se mostró el mapa mental completo para cerrar el tema, dando por terminada la sesión. Los alumnos realizaron la evaluación al profesor y la evaluación final sin problema.

Termino de clase: 6:55

Datos

Centro escolar: Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, Cataratas y Llanuras S/N, Jardines del Pedregal, Coyoacán, C.P. 04500, México D.F.			
Materia: Biología	Asignatura: Biología I	Semestre: 2016-1	Fecha de aplicación: 20, 22 y 27 de Octubre
Supervisora docente: Miguel Ángel Solís Yáñez		Profesor practicante: Biol. Carolina Albarrán Linares	
N° de grupos: 1	Grupos: 335B	Turno: Vespertino 7:00-9:00 pm	Horas de clase: 6

Centro escolar: Colegio de ciencias y humanidades.

Título de la tesis a desarrollar:

Propuesta didáctica para la enseñanza del tema de clasificación de la biodiversidad en el nivel bachillerato: el Reino Fungi como base de un aprendizaje constructivista.

Tema impartido:

Se impartió un tema de Biología II a un grupo de Biología I

- Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la biodiversidad.
- Características generales de los Cinco Reinos y de los Tres dominios.

Observaciones generales del grupo:

Se asistió a tres sesiones previas a la clase, con fechas 24 de septiembre, 13 y 15 de octubre para conocer la dinámica de trabajo del grupo. Este contaba con un total de treinta alumnos, de los cuales asistían normalmente veintiuno: diez son varones y once mujeres con edad promedio de dieciséis años. Nueve estudiantes mostraron interés en carreras del área I, ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería, siete en el área II, Ciencias Biológicas y sólo tres en el área III Ciencias Sociales; ningún estudiante indicó tener interés en una carrera del área IV Humanidades y Artes, los otros dos estudiantes no indicaron que carrera les interesaba.

Los alumnos resultaron ser alumnos críticos y activos, se prestan al trabajo grupal pero tienen problemas para seguir instrucciones, llegando incluso a terminar y entregar trabajos que no tienen que ver con los

requisitos pedidos. Se les da cinco minutos de tolerancia antes de comenzar la sesión para que puedan desplazarse de un salón a otro y salen cinco minutos antes de que esta termine, en vista de que es la última clase del día. El salón es un aula multimedia, la cual está equipada con siete computadoras de escritorio, cinco de ellas se encuentran disponibles para los alumnos, una está descompuesta, y la última está destinada a uso del profesor, hay un cañón fijo y existe acceso a internet en todas las máquinas.

Observaciones particulares por grupo y sesión

20 de octubre de 2015 7:00-9:00 pm

APERTURA

Inicio oficial 7:05 pm. Presentación: como su nombre lo dice en esta actividad se llevó a cabo la presentación del maestro ante los alumnos, mención de objetivos y elaboración de la estrella de presentación. Al inicio la intervención del docente no tuvo suficiente soltura, pero se fue ganando al pasar el tiempo, los alumnos se mostraron muy animados, lograron hacer correctamente su estrella de presentación, la cual serviría como gafete, pero por el tamaño del texto solo fue visible a corta distancia. Para las siguientes sesiones se cambió por un gafete normal. En la siguiente actividad (lluvia de ideas) los alumnos se vieron un poco renuentes a participar. En la exposición-discusión se vieron activos y participativos la mayor parte del tiempo, pero al finalizar se encontraban algo agotados.

DESARROLLO

La actividad de rejilla fue llevada a cabo de manera exitosa, se dieron las indicaciones de forma correcta, pero hubo renuencia por parte de los alumnos al tener que cambiar de equipo. La actividad de rejilla tuvo como objetivo conocer a los personajes históricos más importantes de la sistemática y sus aportaciones. Los alumnos no terminaron el mapa mental en clase, por lo cual se les permitió tenerlo de tarea, para discutirlo la siguiente sesión.

CIERRE

En el cierre se mencionaron los puntos clave de la sesión del día, resumiéndolos en un mapa conceptual previamente elaborado por el docente, cabe señalar que el profesor supervisor menciona que hizo falta darle sentido a cada actividad realizada a lo largo de la sesión, para así poder retomar su importancia y su relación con los temas tratados. Se les explicaron las tareas que tenían que llevar a cabo en casa.

Termino de clase: 8:55

Sesión 2

22 de octubre de 2015 7:00-9:00 pm

APERTURA

Inicio oficial: 7:05 pm. Se comenzó la clase, se utilizaron las exposiciones de los mapas mentales de los alumnos, cabe recalcar que algunas exposiciones fueron deficientes y en algunos puntos resultó reiterativa. A lo largo de las exposiciones el docente intervino para resaltar los puntos más importantes y los alumnos dieron críticas y sugerencias sobre los mapas mentales, tanto de forma como de contenido.

DESARROLLO

La primera parte de “cada quien con su cada cual” se trata de averiguar los grupos en los que los alumnos clasifican a los seres vivos, así se les presentaron características diagnósticas de los Cinco Reinos; se les entregó un grupo de tarjetas a los alumnos, estas eran archivos que visualizaron por medio de la computadora y tuvieron que separarlas en grupos en un documento, esta actividad tomó más tiempo de lo previsto, ya que tuvieron problemas para subir las imágenes al *google drive*. Se tuvo que repetir un par de veces las instrucciones ya que no les quedaban del todo claras, y hubo un equipo que copio la taxonomía de cada especie en vez de hacer agrupamientos.

CIERRE

Se realizó el cierre, resumiendo tanto importancia de sistemática como los Tres Dominios. El cierre resultó desordenado, ya que los alumnos deseaban salir.

Termino de clase: 9:00

27 de octubre de 2015 7:00-9:00 pm

APERTURA

Inicio oficial 7:20. Tres de las computadoras de los estudiantes no se conectaban a la computadora del profesor, se logró que se conectaran a internet, pero no que se pudieran compartir archivos entre ellas.

DESARROLLO

Se integró una discusión guiada sobre los Tres Dominios, para retomar las investigaciones de los alumnos, la cual fue muy desordenada. En la exposición sobre las características del Reino Fungi y características de los Cinco Reinos se encontraban muy dispersos y renuentes a trabajar, la docente encontró forma de alentarlos corregirlos o motivarlos.

Llevaron a cabo de forma correcta la actividad de “cada quien con su cada cual 2”, fue la parte de la clase en la que los alumnos tuvieron mejor disposición para el trabajo.

Para el final de la clase se logró atraer la atención de los alumnos para hablarles sobre la relación entre los Cinco Reinos y la teoría de la endosimbiosis de Margulis.

CIERRE

El cierre dado de forma apresurada, ya que estábamos sobre tiempo. Se les entregó a los alumnos la evaluación sumativa final.

Termino de clase: 9:10