EL SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA CLASIFICACIÓN: ELEMENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA.

INGRID BIBIANA RODRIGUEZ PINZON.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA.
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES
BOGOTÁ, D.C. 2016

EL SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LA CLASIFICACIÓN:

ELEMENTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA.

POR:

INGRID BIBIANA RODRIGUEZ PINZON.

Trabajo de Grado presentada como requisito parcial para optar al Título de Magister en Docencia de las Ciencias Naturales

Asesores

Olga Méndez Núñez

Steiner Valencia Vargas

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Física
Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales
Bogotá D.C.
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del Jurado

Para todos efectos legales, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos.

Acuerdo 31 de Consejo superior del 2007, artículo 42, parágrafo 2.

Resumen Analítico en Educación- RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	El significado biológico de la clasificación: Elementos para la enseñanza de la biología en educación básica.
Autor(es)	Rodríguez Pinzón, Ingrid Bibiana
Director	Méndez Núñez, Olga; Valencia Vargas, Steiner
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 150 p
Unidad Latrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	*CLASIFICACIÓN BIOLÓGICA, EPISTEMES, REPRESENTACIÓN, SEMEJANZA, PROBLEMAS DE CONOCIMIENTO, CARACTERIZAR, CLASIFICAR, RECONOCER, ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA.*

2. Descripción

En este trabajo se presenta el proceso de investigación acerca de la clasificación biológica, y las diferentes comprensiones que el docente debe elaborar para desarrollar este tema con los estudiantes. Para ello, se toma como objeto de estudio la comprensión de la clasificación biológica mediante un análisis historiográfico, se desarrolla dentro del marco de la Maestría en Docencia de las Ciencias naturales de la Universidad Pedagógica Nacional, en el grupo de investigación Eco-perspectivas.

Mediante el desarrollo historiográfico se identifican y reconocen conceptos de interés para elaborar una construcción del conocimiento acerca de la clasificación biológica; Así mismo se realiza un trabajo desde la comprensión desde las habilidades de pensamiento para identificar los procesos que realizan los estudiantes y la importancia que tiene conocerlos para establecer actividades que construyan conocimientos. También se hace una descripción del análisis y las interpretaciones acerca de lo expuesto por los participantes del trabajo.

La propuesta de aula muestra una manera en la cual se puede desarrollar la clasificación biológica, a partir de las experiencias de los estudiantes de grado séptimo, donde reconocen los artrópodos como una clase que tiene características en común, identifican las diferentes clases que conforman este grupo y determinan a los miembros de los artrópodos mediante el uso de claves dicotómicas. Mediante esta progresión de actividades los estudiantes comprenden la clasificación biológica como un proceso en el que mediante el análisis de semejanzas y diferencias, de elaborar categorías y de usar herramientas para la determinación comprenden la clasificación biológica como un sistema de ordenamiento

El trabajo de aula se diseña e implementa como estrategia para orientar la construcción de explicaciones, a partir de la resignificación de experiencias y la construcción de nuevos saberes científicos. Finalmente hace unos aportes a la enseñanza de las ciencias y en particular a la enseñanza de la biología, basándose en los resultados obtenidos con los estudiantes a raíz de su implementación.

3. Fuentes

Amestoy de Sánchez, M. (1991). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento: Discernimiento, Automatizacion e Inteligencia.* Mexico: Trillas.

Aun, L. (2012). Tres Ejes Para La Enseñanza De La Sitematica: Una Propuesta. *Boletín Biológica* , 29-35.

Baker, J., Allen, G. E., George C, J., & Figueroa de Uphoff, I. S. (1970). *Biologia e*

3. Fuentes

Investigacion Cientifica. Mexico: Fondo Educativo Interamericano.

Barrera, O. (1994). Historia del Concepto de Especie en Biologia. *Enseñanza de las Ciencias*, 417-430.

Cabrera C, H. G., & Garcia A, E. G. (2014). Historia de las Ciencias en la Enseñanaza de las Ciencias: El caso de la Reaccion Quimica. *Revista Brasilerira de História da Ciencia* , 298-313.

Candela, A. (1999). *Los Alumnos entre la Argumentacion y el Consenso.* Mexico: Paidos.

_____ *Capitulo 8. Desarrollo Integral Durante Lla Infancia: Las Operaciones Concretas*. (s.f.). Obtenido de www.psicocode.com: www.psicocode.com/resumenes/8desaroollo.pdf

Crisci, J. V. (2006). Espejos de Nuestra Epoca: Biodiversidad, Sistematica y Educacion. *Gayana Bot*(63), 106-114.

Crisci, J. V., Mclnerney, J. D., & McWethy, P. J. (1993). *Orden & Diversity inthe Living World: Teaching Taxonomy & Systematics in Schools.* Pennsylvania: UNESCO.

Fernandez M, R. D. (2012). Algunas Reflexiones Sobre la Clasificacion de los Organismos Vivos. *Historia. Ciencias, Saude*, 883-898.

Foucault, M. (1985). *Las Palabras y Las Cosas.* Barcelona: Planeta- Agostini.

Fuente , J. A. (1994). *Zoologia de Artropodos.* Madrid: Interamericana.

Gagliardy, R., & Giordan , A. (1986). La Historia de las Ciencias: Una Herramienta para la Enseñanza. *Historia de las Ciencias y Enseñanza*, 253-258.

Garcia A, R. (1996). *Artropoda: Guia de practicas.* Mexico: AGT Editor, S.A.

Gómez M, R. (2010). De Las Nociones De Paradigma, Episteme y Obstaculo

3. Fuentes

Epistemologico. *Co-herencia*, 229-255.

Iturbe , U., & Lazcano, A. (2007). El Metodo de Clasificacion Natural y los Caracteres de Comparacion universal. En U. A. Hidalgo, *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad.* Mexico, Ciudad de Mexico D.F, Mexico: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Jacob F. (1999). La Lógica de lo Viviente. Barcelona. Metatemas

Kuhn, T. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Cientificas.* México: Fondo de Cultura Económico.

Llanos G, Z. (2006). *El Estudio de Las Aves y sus Relaciones en el Humedal Torca - Guaymaral: Una Aproximacion al Concepto de Diversidad Biologica.* Bogota : Tesis de Especializacion en Docencia de las Ciencias. Universidad Pedagogica Nacional.

Llorente B, J. (1990). *La Busqueda del Metodo Natural.* Mexico: Fondo de Cultura Economico.

López, E. (2008). Tendencias Actuales de la Taxonomia. *Dspace.* Obtenido de http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/jspui/bitstream/11154/143379/1/42VNotasSistem%C3%A1tica.pdf

Luna A, M. (1998). Foucault, Cuvier y la Biologia. *Los Fisolosofos y la Filosofia*, 229-240.

Márquez E, J. W. (2012). La Problematizacion de la Epsiteme, del Pliegue y de las Ciencias Humanas en Michael Foucault. Una Aproximacion Desde Edgar Garavito. *Amauta*, 7-24.

Marrone, J. J., Cigliano, M. M., & Crisci, J. V. (1992). Cladismo y Diversidad Biologica. *Ciencia Hoy*, 1-12.

Mengascini, A., & Menegaz, A. (2005). Las Clasificaciones Biologicas en Contextos de Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 1-4.

3. Fuentes

Ministerio de Educacion Nacional. Republica de Colombia. (2004). *Estandares Basicos de Competencias en Ciencias Naturales-.* Bogota: Ministerio de Educacion Nacional.

Montilla A, A. (15 de Septiembre de 2016). *Calameo. com.* Obtenido de Necesidades del Cuervo: http://www.calameo.com/read/001236044004807fcdcdd

Piaget, J. (1967). *La Psicologia de la Inteligencia.* Barcelona: Biblioteca de Bolsillo.

Piriz, F., & Camara, E. (s.f.). *Michel Foucault y el Pensamiento de Colon: Entre la Trama Semantica del Mundo y el Murmullo Incesante de la Imaginacion.* Mar del Plata.

Rodriguero, M. (25 de 08 de 2015). Reconstruyendo la Historia de la Vida. Argentina.

Segura, D. (2002). Información y conocimiento, una Diferencia Enriquecedora. *Museolúdica.* , 22-34.

Tacca H, D. (2010). La Enseñanza de las Ciencias Naurales en la educacionl Basica. *Investigación Educativa*, 139-152.

Tomás, J., & Almenara, J. (8 de 10 de 2016). *Universidad Autonoma de Barcelona.* Obtenido de http://www.uab.cat/web/postgrado/master-en-formacion-en-paidopsiquiatria-y-psicologia-de-la-infancia-y-de-la-adolescencia/informacion-general-1206597472083.html/param1-2407_es/param2-2008/

Valencia V, S., Mendez N, O. M., Garzon, J. P., & Jimenez, G. (2001). De la Contemplacion a la Comprension de los seres vivos. C*ampo Abierto*.

Valerio M, C. (26 de Abril de 2011). *http://www.uv.mx/personal/listado-sitios/*. Obtenido de http://www.uv.mx/personal/cavalerio/: http://www.uv.mx/personal/cavalerio/

Vera O, I. (2006). *Mariposas y Moscas. Una Ruta para la Comprension del Crecimiento con Niños de Quinto de Primaria.* Tesis de Especializacion en Docencia de las

3. Fuentes

Ciencias. Universidad Pedagogica Nacional.

Villee, C. A. (1997). *Biologia.* Mexico: Mc Graw Hill.

4. Contenidos

El trabajo se divide en cuatro capítulos:

*I. Enmarcación del problema***:** se presentan dos ámbitos de reflexión estructurantes en el desarrollo del trabajo: los problemas de conocimiento en la enseñanza de las ciencias y la enseñanza para la comprensión de lo vivo. Adicionalmente se formula el problema a estudiar, su justificación, objetivos y la descripción de la ruta metodológica desarrollada.

II. Profundización teórica: se realiza un recorrido historiográfico desde los textos de Michel Foucault y Françoise Jacob principalmente, donde se muestra como a través de las tres epistemes (semejanza, representación y la modernidad) se construyen los conocimientos acerca de la clasificación biológica.

III. Análisis reflexivo de la enseñanza de la clasificación en educación básica: Se expone la propuesta de aula diseñada para el trabajo con los estudiantes, a través de tres fases que conllevan a la construcción de explicaciones por parte de los estudiantes.

IV. Reflexiones y aportes a la enseñanza de las ciencias naturales para nivel básico: se señalan los aspectos que se derivan del desarrollo del trabajo de aula y que contribuyen a mejorar las prácticas de la enseñanza de las ciencias en niveles básicos. Adicionalmente, *s*e establecen las explicaciones más relevantes en el proceso, las implicaciones en la enseñanza de las ciencias y las conclusiones aportadas.

Finalmente se anexan las guías correspondientes a las fases de la propuesta diseñada.

5. Metodología

Para esta investigación se utilizó una metodología de corte cualitativo, esta se caracteriza porque procura comprender e "*interpretar*" los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por la experiencia de los participantes. Ayuda a la comprensión de las relaciones entre todo lo que existe en el universo de dicha investigación, llevando a impulsar la comprensión. Aspecto que es de especial interés para el desarrollo de este trabajo. Von Wright menciona que se requiere de las explicaciones para aumentar la comprensión y que esa comprensión se expresa en términos de explicación.

La investigación cualitativa facilita revisar la práctica, pues permite que se reevalúe, planee y desarrolle actividades con un objetivo. Así mismo al comprender los procesos pedagógicos y didácticos, se establece una estrecha relación entre la teoría y la práctica, se entienden las relaciones y procesos que se dan en el aula y se valora la construcción

de explicaciones que elaboran los estudiantes.

La recolección de datos en la investigación cualitativa, está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de la recolección de datos, los cuales se acopian con los instrumentos que él considere necesarios a medida que avanza la investigación.

En esta investigación el enfoque que se usó es el interpretativo, desde el cual se considera la realidad como el conjunto de significados construidos y compartidos por las personas, más que de una realidad, podemos hablar de tantas realidades como personas se consideren, cada una de ellas con sus actitudes, percepciones y expectativas.

Se usaron los siguientes instrumentos de recolección de datos: fuentes de documentación teórica, registros gráficos, observación directa, entre otros. Que se desarrollaron durante las diferentes etapas de la investigación

El trabajo se desarrolla en el colegio IED ALFONSO REYES ECHANDIA, ubicado en la localidad de Bosa, en estrato socioeconómico 1 y 2. Los estudiantes participantes son adolescentes (12 a 16 años) de los grados 701 y 703.

6. Conclusiones

En este capítulo se incluyen reflexiones finales desde tres aspectos que son. El primer aspecto consiste en pasar de enseñanza tradicional de la taxonomía mediante el uso de contenidos expositivos a hacer de ella objeto de estudio, para esto es importante que el maestro profundice en su saber disciplinar y lo cuestione, así mismo con los textos y los planes de estudio. Para hacer de la clase de ciencias un descubrimiento del mundo. El segundo aspecto reside en generar condiciones escolares que tengan en cuenta el contenido a enseñar y los sujetos a quienes lo enseñamos, es así que se considera cómo plantear situaciones accesibles para los niños y que reconozcan sus capacidades, en donde se vinculen sus intereses, siempre teniendo en cuenta las condiciones de los niños a los que enseña. Un último aspecto, reflexiona, la clase de ciencias como escenario para el estudio de la diversidad biológica desde situaciones concretas en el que se pase de un discurso enunciativo sobre la biodiversidad a comprenderla realmente y desde el conocimiento desarrollar una postura que permita una acción ciudadana tanto para el maestro como para los niños.

Elaborado por:	Rodríguez Pinzón Ingrid Bibiana
Revisado por:	Méndez Núñez, Olga; Valencia Vargas, Steiner

Fecha de elaboración del Resumen:	09	11	2016

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN XVI

ENMARCACIÓN DEL PROBLEMA 1

Problemas de conocimiento en la enseñanza de las ciencias 2

La enseñanza de la clasificación biológica para la comprensión de lo vivo 6

OBJETIVOS 14

Objetivo General 14

Objetivos Específicos. 14

PROCEDER METODOLÓGICO 15

Formulación, planteamiento y delimitación del problema de investigación 17

Profundizar para comprender la clasificación 17

Análisis Reflexivo de la Enseñanza de la Clasificación en Educación Básica 18

PROFUNDIZACION TEÓRICA 21

episteme de la Semejanza 25

Episteme de la Representación 32

Episteme de la Modernidad 48

ANÁLISIS REFLEXIVO EN TÉRMINOS DE ENSEÑANZA DE LA CLASIFICACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA 59

RECONOCER: De cómo un grupo obtiene identidad. 70

CARACTERIZAR: De cómo comparar características para comprender el grupo 80

CLASIFICAR. De cómo se agrupan elementos en una clase 84

REFLEXIONES FINALES 91

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97

ANEXOS 101

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Epistemes 23

Ilustración 2. Figuras del Saber de la Semejanza 26

Ilustración 3. Características de la Episteme de la Semejanza. 27

Ilustración 4. Características de la Organización de la Naturaleza en la Episteme de la Semejanza 31

Ilustración 5. Características de la Episteme de la Representación. 33

Ilustración 6. Sistema Quinario de Clasificación de las Aves. Realizado por William Sawinson. 1837 42

Ilustración 7. Aportes de los naturalistas en esta episteme. 47

Ilustración 8.Representación de la Clasificación de Haeckel y la Distinción de los Tipos Celulares. 54

Ilustración 9. Organización en Cinco Reinos 55

Ilustración 11. Árbol filogenético propuesto por Carl Woese y George Fox. 56

Ilustración 12.Reorganización del sistema de cinco reinos según Lynn Margulis y Schwartz. Adaptado de (Iturbe & Lazcano, 2007) 57

Ilustración 13. Aspectos importantes en la episteme de la Modernidad. 58

Ilustración 14.Dibujo de trilobite. 78

Ilustración 15. Dibujo realizados por los estudiantes mostrando diferentes características de los artrópodos. 80

Ilustración 16. Modelos Realizados Por Los Estudiantes. 83

Ilustración 17. Clave elaborada por un estudiante 86

Ilustración 18. Clave pictográfica usada en clase. 89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Imágenes de los textos escolares de ciencias en que se desarrolla el tema de taxonomía 10

Tabla 2. Estructura Metodológica. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 3. Fases y propósitos de la unidad de aula 66

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de profundización plasma una reflexión acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales, en particular sobre la clasificación biológica, a partir de un acercamiento epistemológico, disciplinar y pedagógico. Es importante resaltar que para este trabajo se entiende la clasificación biológica como la base del conocimiento de la diversidad, siendo ésta uno de los pilares desde los cuales se construye la biología como ciencia y desde la que se da sustento a otras áreas de la biología.

El primer capítulo corresponde a la formulación del contexto problemático. En este se realiza una reflexión acerca de la enseñanza de la clasificación en la escuela y su objeto dentro de los planes de estudio, muestra las dificultades que se presentan alrededor, evidencia que el maestro no siempre comprende por qué es necesario que el estudiante construya explicaciones relacionadas con la clasificación que carece de valor conceptual. Para lograr que el maestro comprenda la razón de la enseñanza de la clasificación es necesario que conozca su devenir epistemológico, así como los aportes de ésta a la Biología, entendiendo así la dinámica de la ciencia como una construcción humana cambiante y la enseñanza de la sistemática como un proceso activo y constructivo (Crisci, 2006), que no solamente se construye a partir de los aportes de Linneo sino que presenta una historicidad.

Igualmente, el estudiante debe saber la importancia de comprender la clasificación siendo una herramienta para estudiar las especies del mundo y así mismo la manera que existe para determinarlas, clasificarlas, nombrarlas y categorizarlas.

La necesidad de esta comprensión es fundamental en la conservación y restauración de la biodiversidad, que se ha visto afectada por la actividad antrópica. Muestra que la diversidad presenta un problema que debe ser atendido en el futuro y como lo mencionó el director general de la UNESCO, "Se necesita

un esfuerzo enorme en el tema educación y biodiversidad con el objeto de crear una conciencia global de los problemas que afrontamos. Sólo una sociedad educada sobre la biodiversidad puede crear las condiciones que nos lleven a un futuro sustentable". Por lo tanto, es una necesidad imperante pues los estudiantes deben tener una relación con la sistemática que los haga valorar la diversidad, comprenderla, estar informados y educados sobre ella para que puedan tomar decisiones responsables y finalmente, puedan relacionarse con un lenguaje taxonómico. (Crisci, 2006)

A partir de la idea que la escuela forma la sociedad del futuro y por lo tanto a sus ciudadanos, se debe fomentar una serie de principios y valores los cuales propendan por el respeto a cualquier forma de vida y se advierta que la pérdida de diversidad es un problema global y que por lo tanto nos afecta a todos.

A partir de la reflexión que se realiza en esta instancia se establece el proceso metodológico del trabajo, el cual es de corte cualitativo con un enfoque interpretativo, para luego abordar la historicidad en la clasificación y ordenación de los organismos, se utiliza un desarrollo historiográfico que inicia desde Aristóteles hasta el día de hoy.

En el segundo capítulo que corresponde a la profundización teórica, se hace un recorrido desde la episteme de la semejanza a la episteme de la modernidad. Describe los cambios preponderantes en cada una de ellas, muestra que el conocimiento actual en clasificación es un proceso en el cual influyen factores sociales y las herramientas lógicas de la época.

En el capítulo tres se presenta una mirada alternativa para la enseñanza de la taxonomía, que hace énfasis en lo referente a la clasificación como habilidad del pensamiento, donde se articulan los procesos de pensamiento que están involucrados cuando se enseña y se aprende taxonomía, y la intervención en el aula que muestra una de las maneras como se puede tratar la clasificación en la

escuela; igualmente se hace una descripción de las actividades realizadas en las que como docente se fija la atención en promover la comprensión en los niños. Adicionalmente se encuentra la interpretación de la propuesta de aula y el análisis de esta.

Una vez en este punto es posible llevar a cabo una reflexión pedagógica a partir del análisis de los referentes epistemológicos, disciplinares y pedagógicos y del análisis de la intervención en el aula.

Para terminar, es posible establecer unas consideraciones finales en este ejercicio investigativo donde se evidencia la profundización y apropiación construidas por el docente acerca de la clasificación biológica y cómo ésta aporta a la comprensión de lo vivo.

.

ENMARCACIÓN DEL PROBLEMA

El abordaje adecuado, pertinente, coherente y significativo, de la enseñanza de las ciencias naturales debe representar un problema para los que se dedican a esta labor. Esta premisa surge como resultado de la reflexión planteada en los diferentes seminarios desarrollados en la Maestría y desde las preocupaciones que surgen como docente de Ciencias Naturales en educación básica se evidencian, cuando en el proceso de construcción de explicaciones éstas no logran ser comprendidas por el estudiante, ya sea por la complejidad de las mismas o por lo distantes que son de su realidad. Siendo al final poco motivador y atractivo.

Un ejemplo de estas dificultades se presenta cuando se pretende construir explicaciones alrededor de la comprensión de lo vivo a través de sistemas de clasificación y organización, los cuales se han construido a través del tiempo y responden al pensamiento de cada época, en algunas ocasiones sumando o eliminando criterios. Representa un verdadero desafío debido a que es posible que el docente no tenga una comprensión de los criterios que están a la base de la clasificación y por tanto desconozca los aportes que desde aquí se hacen en cuanto a los criterios para la comprensión de lo vivo, adicionalmente es posible que no establezca o se deje claro el objetivo de aprender clasificación, por lo tanto el estudiante no comprende la razón por la cual se ha propuesto esta ordenación impidiendo una verdadera construcción de sentido para lo que se aprende, es así que se considera necesario realizar una profundización en la clasificación biológica y realizar un ejercicio aplicado a la práctica docente.

Lo anterior conduce a la formulación de un problema que se desglosará en los párrafos siguientes. Dicho problema se enmarca desde dos líneas: en primer lugar los problemas de conocimiento en la enseñanza de las ciencias y en segunda instancia la enseñanza de la clasificación para la comprensión de lo vivo.

PROBLEMAS DE CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La comprensión de los fenómenos biológicos representa un proceso complejo, en el que se pueden presentar acciones memorísticas y repetitivas, confundiéndose con la enseñanza de definiciones a manera de diccionario. A fin de evitar esta práctica, una perspectiva para el abordaje de los fenómenos en cuestión es la construcción de problemas de conocimiento, que se dan a partir de dos líneas: una es la construcción que realiza el docente cuando planifica, organiza y desarrolla una serie de actividades, encaminadas a que el estudiante configure su propio conocimiento, y la otra es la construcción que debe realizar el estudiante a partir de situaciones concretas elaborando una serie de acciones que deben responder a sus inquietudes. (Llanos Gerardino, 2006)

Los problemas de conocimiento permiten pensar a la enseñanza de la ciencia "…como una dinámica que cobra sentido a partir de las complejas relaciones que se dan entre las imágenes de ciencia y conocimiento, la forma cómo se concibe la escuela y su papel en la sociedad y las estrategias que se implementan en el aula para la construcción de explicaciones del mundo natural y social..." (Orozco, Valencia, Méndez, Jiménez, 2003)

Esta perspectiva brinda la oportunidad de establecer una visión dinámica de la clasificación biológica, cuestiona por los aspectos que la hacen necesaria, indaga por cuáles son las condiciones necesarias para comprender las diferentes perspectivas y motiva hacia la construcción de explicaciones. Es de relevar que son importantes las construcciones conceptuales que realiza el docente y las preguntas que se formula para la orientación de las actividades siendo uno de los pilares de esta perspectiva.

Para el caso del docente, los Problemas de conocimiento se deben abordar desde el diseño de preguntas que orienten la práctica y ayuden al desarrollo de esta. Las primeras preguntas son las que el mismo maestro se hace, tales como: ¿Qué

imagen de ciencia se está enseñando?, ¿Cuáles son las construcciones que se espera que elaboren los estudiantes? Estas preguntas llevan a la reflexión del docente para que, planee acciones intencionadas y diseñe actividades que se enmarquen dentro de una visión de ciencia no diferenciada, mostrando que las ciencias no son solamente desarrolladas por comunidades científicas alejadas de los contextos, las cuales construyen una serie de conocimientos, considerados como verdaderos, inmodificables y por lo tanto, también difíciles de comprender. (Llanos Gerardino, 2006).

Considerando que la ciencia es una construcción transitoria que responde a las necesidades (políticas, religiosas, sociales y económicas) del momento, y configura una respuesta a los problemas temporal e históricamente. Como lo expresa Thomás Kuhn (1971): "…se debe entender la verdad científica como un conjunto de paradigmas provisionales, susceptibles de ser reevaluados y reemplazados por nuevos paradigmas".

Por su parte al hacer uso de problemas de conocimiento (PC) el estudiante se relaciona de manera diferente con el entorno para comprenderlo, al construir explicaciones, en lo que se refiere, en este caso, la comprensión del fenómeno viviente, le permite así mismo alejarse de la visión antropocéntrica de la naturaleza. Lo que implica que el estudiante debe posicionarse de manera crítica y consciente de los cambios de la ciencia y la tecnología.

Así mismo es "…necesario promover en los alumnos el interés científico y esto sólo se puede lograr acercando la ciencia a sus propios intereses, haciendo que ellos participen en la construcción de su propio conocimiento" (Candela, 2001). El estudiante en este proceso es uno de los ejes centrales, se motiva a través de sus experiencias de aula y de fuera de ella a mantenerse en retroalimentación constante para transformar las explicaciones y formularse nuevas preguntas. De esta manera en las aulas de clase la ciencia debe ser cercana, basada en una construcción histórica, que lleve a la discusión, argumentación, y contrastación de

opiniones, que se enriquezca desde las acciones colectivas, **relacionándose con la información, con los otros y con el entorno de manera positiva,** fomentando el trabajo entre pares y el desarrollo de habilidades comunicativas. (Valencia y otros. 2001)

Dentro de estas nuevas relaciones se destaca el manejo de la información, ya que es una necesidad establecer una relación adecuada con ésta en términos de pertinencia, coherencia y utilidad, pues a menudo se ve en la escuela que los estudiantes transcriben fragmentos de sitios web, o de libros pero sin tener en cuenta la coherencia de términos lo que implica una disminución e incluso un nulo entendimiento de aquello que han escrito, por lo que se advierte que no se ha logrado desarrollar competencias para *saber hacer*, que en este caso *es saber qué hacer y cómo usar la información*, interiorizándola y haciéndola parte de su discurso. (Segura, 2002). Si bien la memoria es importante, esta debe estar en función de comprensiones que permitan pasar de temas y contenidos a hacer de los objetos de estudio verdaderos problemas para ellos.

Al interactuar el estudiante con sus pares en el proceso de construcción de explicaciones se está dando la constatación de explicaciones a través del libre intercambio de opiniones e inquietudes en las discusiones y en los trabajos grupales que realizan alrededor de la propuesta. “Las ideas de los niños se modifican al confrontarlas con nuevas experiencias, y al razonar sobre las opiniones que les dan otras personas.” (Candela, 1999). En esta sana interacción los estudiantes al discutir sus opiniones, reconocen al otro, amplían y comprenden sus saberes, constituyéndose el trabajo en ciencias como una actividad cultural. Adicionalmente como lo menciona Candela. “Los niños aprenden mucho de lo que otros niños saben y de lo que no saben, de sus argumentos y de sus errores, porque las ideas de otro niño están cerca de lo que ellos mismos pueden razonar y comprender.” (Candela, 1999)

“Debemos recordar que enseñar en esencia, es enseñar a conocer.” En el caso de la enseñanza de las Ciencias Naturales uno de sus objetos es que el estudiante **aprenda a conocer su medio para relacionarse con él**, con la ciencia y la tecnología, conozca a la vez su realidad, la explique y transforme. De esta manera hará énfasis especial en el desarrollo de las capacidades científicas y en el pensamiento lógico. (Candela, 1999)

Cuando en la clase de ciencias naturales se organiza un fenómeno, los participantes de la clase elaboran una serie de construcciones con las que se pretende dotarlo de una explicación, no importa si esta explicación corresponde al devenir epistémico del fenómeno en cuestión o no, lo importante es el despliegue de procesos que se dan dentro de la clase y cómo el estudiante y el maestro construyen un conocimiento y se apropian de este, haciéndolo evidente en su discurso. Esta se construye en el devenir del trabajo, formando un ciclo de re-construcción al llevar los ejercicios del aula a su cotidianidad.

Es en ese ciclo donde los PC cobran importancia, ya que clarifican la visión de ciencia como práctica cultural y resaltan el papel tanto del docente como del estudiante y del contexto en el que se desarrolla la clase de ciencias. Justamente el docente cambia su acción de ser un dador de conocimientos o un interlocutor, a ser un sujeto que demuestra la construcción de un discurso riguroso y especializado en el que estudiante se apoya para construir sus propias imágenes, explicaciones y conocimiento, cambiando las relaciones de poder, así como la imagen de un docente sabedor de todo a un docente posibilitador de construcción de conocimiento, obligado a reflexionar constantemente su práctica.

En cuanto al rol del estudiante este hace suya la dinámica de la ciencia pues hace parte de las construcciones de la clase, y se acerca al conocimiento desde su interés. Un ejemplo de todo este ejercicio, de continuas y complejas relaciones Docente-Alumno-Contexto en la Biología, ha de ser expresada en este trabajo de grado en lo que a la clasificación se refiere como un problema de conocimiento.

LA ENSEÑANZA DE LA CLASIFICACIÓN BIOLÓGICA PARA LA COMPRENSIÓN DE LO VIVO

A pesar que el discurso de la diversidad biológica se encuentra asociado a la sostenibilidad, es necesario pasar de la mirada reduccionista y notar que el estudio de la diversidad biológica aboga por una comprensión de los organismos enmarcada dentro del reconocimiento, el respeto y la conservación de lo vivo.

Esta compresión no se logra por sí misma, solamente cuando desde la casa y la escuela se *desarrolle* una cultura ambiental y se actúe de manera responsable con el ambiente, se reconozca la diversidad como parte del discurso social, político, y cultural, se asuma una postura crítica, que conlleve a que el estudiante se apropie de la diversidad, genere condiciones de análisis, para entender el mundo vivo y tomar decisiones acerca de su conservación, llevándolo a identificar las interacciones entre los organismos y el ambiente; y al reconocer cómo tales interacciones afectan las dinámicas del planeta. (Crisci, Mclnerney, & McWethy, 1993)

Aunque este tipo de formas de actuar y estas actitudes no son el centro mismo de esta investigación, la clasificación biológica puede llegar a ser una valiosa herramienta que aporte de manera significativa a la construcción del sujeto, para que comprenda que, más allá de la datación de especies, de los métodos de investigación, de la definición de jerarquías o la determinación de conjuntos y subconjuntos establecidos por similitudes morfológicas y/o fisiológicas, la clasificación biológica es un sistema completo de intercambio de información. (Llorente Bousquets, 1990)

Con respecto a la docencia de las ciencias la clasificación ayuda al maestro a comprender y conocer las características de los diferentes organismos, las relaciones evolutivas que existen entre ellos, las características de un grupo

estudiado para que pueda ser incluido en una categoría, el análisis del hábitat, la etología de un individuo y construye el concepto de organismo porque lo estudia en conjunto (como un todo) no como la suma de sus partes. En consecuencia a trasformas sus practicas pedagógicas.

Inmersos en este complejo sistema de relaciones es posible emplear la clasificación como un eje facilitador para la comprensión de “un sistema de clasificación de los organismos, útil para guardar información y retroalimentarla, ya que es un sistema de palabras que muestran conceptos y que articulan a una comunidad en relación con el entorno biótico y el conocimiento que se ha desarrollado de este.” (Crisci, Mclnerney, & McWethy, 1993).

En consecuencia la clasificación contribuirá a “…que los estudiantes comprendan que el actual sistema de clasificación es una construcción humana cambiante, que varía según cómo se conocen especies nuevas, sus rasgos y parentescos evolutivos; ayudada por medio del desarrollo de otras ciencias como la medicina o la química y muestra el desarrollo histórico de los conceptos y términos utilizados”. (Llorente Bousquets, 1990).

La clasificación pone de manifiesto la complejidad de organismos y a las Ciencias Naturales como una construcción humana dinámica y cambiante, a la vez que carga de significados a dichos organismos, al mostrar, las relaciones filogenéticas y considerar las características por las cuales el organismo se constituye como tal. La clasificación biológica ayuda a la comprensión de la búsqueda del “orden” de la naturaleza a través del tiempo.

Desde esta óptica se hace patente la necesidad que la clasificación sea enseñada desde la premisa de la comprensión de las relaciones filogenéticas y evolutivas de la diversidad, donde se advierta que los organismos no se clasifican en términos de semejanzas morfológicas y tampoco bajo una dicotomía lógica. Requiere que

se comprenda el desarrollo evolutivo, las relaciones con otros organismos y con el ambiente en que vive.

Hasta este momento la clasificación es enseñada desde la comparación y el establecimiento de la **semejanza** y la **diferencia. Lo cual no dista muchas veces de establecer conjuntos pero con organismos, sin comprender que estos tienen un programa y una organización lo cual los complejiza[1].**

Según los estándares este tema se inicia desde primaria en donde los niños deben establecer diferencias y semejanzas en grupos de organismos, llevándolos a que identifiquen clasificaciones artificiales, como si fueran las clases en las que se organiza la vida. En grado sexto se inicia la clasificación desde la comprensión de los reinos de la naturaleza, lo que implica el niño comprenda la célula, identifique mecanismos diferentes de alimentación, reproducción y se hace referencia a los caracteres taxonómicos como los criterios para realizar una clasificación, representando así solo eso, un tema que no es comprensible para los niños.

Se retoma en grado octavo cuando se espera que ellos comprendan completamente la diversidad de los organismos y así mismo identifique los criterios a tener en cuenta para determinar los grupos desde el nivel de especie. En los grados décimo y once se esperaría que el estudiante pueda realizar relaciones entre el desarrollo del ADN, el ambiente y la diversidad, conduciéndolos a reconocer los rasgos filogenéticos y evolutivos de los organismos. Lo cual no es factible ya que en estos grados la asignatura de biología cambia por la de química y física, desde las cuales no se aporta a esta comprensión, porque desde la manera como se desarrollan en la escuela estas asignaturas desde una ciencia fragmentada con saberes específicos a cada área y con intereses diversos a la explicación de los fenómenos haciendo énfasis en la matematización de estos. Lo

[1] el programa hace referencia a toda la información genética que determina la organización del ser vivo. La organización es el modo y el cómo se ensamblan las estructuras y funciones por el programa.

cual no está mal, pero dista de la comprensión del fenómeno, por lo que no se puede establecer relaciones, comprender esta dimensión ni elaborar conceptos. Aunque para la ley general de la educación se prevee la posibilidad de esta asignatura en estos grados

Al ver esta progresión en que se dan los estándares existen tres debilidades la primera al enseñar tomando como referencia la semejanza en la diversidad y la segunda la imprecisión en las expectativas de esta linealidad de contenidos, finalmente, la tercera desde la perspectiva del docente que se limita a enseñar desde los estándares, de esta manera su trabajo se reduce a explicar divisiones y formación de grupos a partir de criterios ya impuestos que en algunas veces se yuxtaponen y que no tienen un origen claro y cuyo objeto es realizar una explicación de cada uno de los reinos, en la que el estudiante conoce cómo son, pero no puede establecer diferencias entre cada uno de ellos y tampoco conoce el porqué de esta organización.

Vale la pena evidenciar lo anterior en un ejemplo, representado por los textos de Santillana. A partir de una interpretación critica que se hace, se observa que la clasificación se enseña como lo resume el cuadro 1. Este texto retoma los estándares y organiza los contenidos basándose en ellos. Adicionalmente

Tabla 1. Mirada critica a los textos escolares de ciencias en que se desarrolla el tema de taxonomía

Clasificación en los libros de Texto. Caminos del Saber Santillana				
Grado	**Papel del docente**	**Papel del estudiante**	**Imagen de Ciencia**	**Imagen de clasificación**
Sexto	El docente para los libros de ciencias es difuso, no hay una línea en que muestre que se buscan hacer construcciones colectivas del conocimiento.	Es activo como receptor de información. Se le suministran datos importantes acerca de historia, acontecimientos de interés y conceptos que debe adquirir. Así mismo con las actividades se busca que reproduzca la información adquirida y responda de manera sistemática.	Se muestra como actividad vigente, que cambia con el tiempo. Pero es distante de la realidad del estudiante. No hay ninguna referencia a como se hace la ciencia, ni cuál es el interés de las comunidades científicas y su relación con la educación	Establecido por el hombre para dar "orden a la naturaleza". Entendido como un proceso para agrupar de acuerdo a características, semejanzas y diferencias. Que a su vez se asocian a criterios de clasificación determinados por los taxónomos. No se explica el objetivo de la clasificación para la biología.
Noveno		Inicia con el papel del estudiante en la contribución al conocimiento y la protección de las especies que hay en el país. Igual que en el libro de sexto el papel del estudiante es de receptor de información, y reproductor de conceptos.		Se inicia mostrando el porqué de la clasificación para un país como Colombia y Sumado a esto de manera corta se muestra una línea del tiempo con algunos de los principales acontecimientos de la taxonomía. Se hacen diferenciaciones entre sistemática, taxonomía y cladistica, se habla de las jerarquías y de organización en dominios y reinos.

Debido a estos problemas cuando se trabaja y se habla con los estudiantes acerca de los parámetros por los cuales se conocen los organismos, exponen que debe nutrirse, caminar, comunicarse, reproducirse, que los organismos son únicamente los animales y algunas veces las plantas, excluyendo a los organismos unicelulares y los hongos; demostrando a todas luces una visión del mundo sesgada, en las que se observa cómo se enuncia en el artículo de la contemplación a la comprensión de lo vivo, "… seres vivos como seres creados, que nacen, crecen, se reproducen y mueren y al hombre como un ser privilegiado de la creación. Denominada una representación "contemplativa" considerando que la naturaleza es ordenada, divina, edénica y con una realidad dada, con sentido y significado independiente de los sujetos." (Valencia V, Méndez N, & Jiménez, 2001).

Por lo tanto los estudiantes ven a los organismos como creaciones realizadas por un Dios las cuales son invariables desde su surgimiento, desconociendo todos los procesos evolutivos que se han dado en ellas y asignandoles una connotación de invariabilidad. Es decir, su lugar de explicación puede ubicarse en la edad media donde se buscaba en la naturaleza el plan de la creación, y se consideraba que cada uno de los organismos era una estructura única dentro de ese plan, por lo cual es una necesidad acercar al estudiante al reconocimiento de la filogenia, lo que cambia la concepción de mundo al destronar al hombre como máxima creación, quitándolo de la cúspide de este plan.

Igualmente a los estudiantes se les dificulta comprender que los organismos nacen y mueren, no relacionan los procesos de los ciclos que tiene la materia, con los cambios en los seres vivos ni logran inferir que el nacer y morir es solo una transformación de la materia y tampoco que los seres vivos han desarrollado condiciones de adaptabilidad, de cambio y transformación a lo largo del tiempo, por ende desconocen lo que es un sistema viviente y sus múltiples relaciones.

Es importante que el maestro profundice en su saber disciplinar para enmarcar el desarrollo de su clase en las comprensiones de los estudiantes. Puesto que permite una comprensión más asertiva del tema en cuestión pero también ayuda a que el maestro tenga mejores herramientas que le permitan transitar con más facilidad en la construcción de explicaciones.

Algunos maestros de ciencias desconocen cómo se ha desarrollado la clasificación biológica, limitándose en la enseñanza al establecimiento de patrones ordenados jerárquicamente como fueron establecidos por Linneo en el siglo XVIII, pero el establecimiento de estos patrones vincula muchas más acciones que la de situar a un organismo dentro de una matriz. Se desconoce la implicación que tiene el nombrar a un ser vivo y saber que ese nombre representa aspectos relevantes de su evolución, desarrollo, organización y características biológicas.

La enseñanza de la clasificación ausente de la visión expuesta en el párrafo anterior, pone de manifiesto la intención del maestro donde lo importante es decir qué es un ser vivo, por tanto "…las representaciones se quedan en un nivel de ambigüedad que no permite a los niños y a los maestros hacer de las cosas que estudian, problemas de conocimiento. Desde esta representación un ser vivo es un ser vivo. Desconociendo que un ser vivo es un conjunto de conocimientos y significados, que representan el conocimiento que las comunidades científicas han elaborado a través del tiempo." (Valencia V, Méndez N, Orozco J, & Jiménez, 2001)

Si se considera que la clasificación es la enseñanza de conjuntos clasificatorios con subconjuntos, no se logra que los estudiantes construyan los conceptos propios de esta ciencia y no ayuda a que se comprenda que los seres vivos cambian a través del tiempo, que las relaciones con el entorno son importantes, que se presenta variabilidad en la forma, en la función y en la estructura según como el ambiente cambia. También hay que explicar que la clasificación biológica se diferencia de una clasificación de objetos porque esta tiene un método,

mediado por una serie de reglas que forman un sistema jerárquico donde se contienen grupos dentro de otros grupos. Pero sobre todo es importante considerar que al clasificar los organismos estos son diferentes de todo lo demás pues tiene una serie de atributos que los hacen únicos.

La revisión histórica es necesaria para el maestro puesto que permite ver la condición dinámica de la ciencia, ayuda a comprender los cuestionamientos y el cambio en las condiciones que posibilitan el conocimiento, así como las dificultades y los obstáculos que se presentan para el desarrollo de una teoría u otra. Con respecto a la clasificación mediante la revisión histórica se comprende cómo se transforma la comprensión en la organización de los seres vivos en la que es importante conocer la comprensión que se tiene de la estructura y el caracter en cada una de las diferentes epistemes.

En los párrafos anteriores se ha citado las dificultades que se evidencian en la enseñanza de la clasificación, y por lo que es necesario repensar la clasificación como un problema de conocimiento. Apoyado en el trabajo entre pares, donde se desarrolle la discusión en el aula, se formulen hipótesis y se formen aprendizajes nuevos. Que es importante ***profundizar en el significado biológico de la clasificación aporta elementos para la enseñanza de la biología en educación básica.***

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Definir criterios para orientar la enseñanza de la clasificación biológica en la educación básica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Documentar historiográficamente algunos aspectos epistémicos y disciplinares que definen la clasificación biológica.
- Diseñar e implementar actividades de aula que pongan en juego criterios para la enseñanza de la clasificación biológica.
- Aportar reflexiones de orden disciplinar y pedagógico para la enseñanza de la clasificación biológica en educación básica.

PROCEDER METODOLÓGICO

Para esta investigación se utilizó una metodología de corte cualitativo, esta se caracteriza porque procura comprender e "*interpretar*" los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por la experiencia de los participantes. Ayuda a la comprensión de las relaciones entre todo lo que existe en el universo de dicha investigación, llevando a que no se formule para dar explicaciones, sino para impulsar la comprensión. Aspecto que es de especial interés para el desarrollo de este trabajo. Von Wright menciona que se requiere de las explicaciones para aumentar la comprensión y que esa comprensión se expresa en términos de explicación. (Stake, 1999)

Para los docentes la investigación cualitativa facilita revisar la práctica, pues permite que se reevalúe, planee y desarrolle actividades con un objetivo. Así mismo comprendiendo los procesos pedagógicos y didácticos, estableciendo una estrecha relación entre la teoría y la práctica, entendiendo las relaciones y procesos que se dan en el aula y valorando la construcción de explicaciones que elaboran los estudiantes.

La recolección de datos en la investigación cualitativa, está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de la recolección de datos, los cuales se acopian con los instrumentos que él considere necesarios a medida que avanza la investigación.

En esta investigación el enfoque que se usó es el interpretativo, desde el cual se considera la realidad como el conjunto de significados construidos y compartidos por las personas, más que de una realidad, podemos hablar de tantas realidades como personas se consideren, cada una de ellas con sus actitudes, percepciones y expectativas.

Se usaron los siguientes instrumentos de recolección de datos: fuentes de documentación teórica, registros gráficos, observación directa, entre otros. Que se desarrollaron durante las diferentes etapas de la investigación (Ilustración 1)

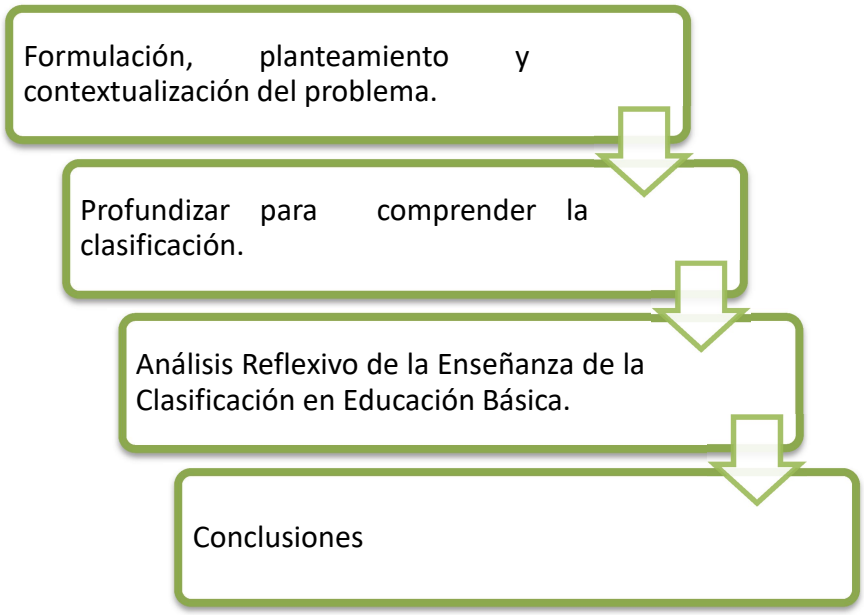


Ilustración 1.Proceder Metodológico.

FORMULACIÓN, PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo se centra en la comprensión de la clasificación y los aportes que desde ella se hacen para la comprensión de lo vivo, a partir de la premisa que la clasificación no es nombrar especies y tampoco explicar tablas sin ningún significado, sino que la clasificación hace parte de la comprensión de la diversidad y que detrás de los nombres estos tienen una carga conceptual que aporta para la comprensión del organismo, en el cual se tiene en cuenta la filogenia, la morfología, la fisiología y la anatomía, entre otros rasgos de importancia. Así mismo comprender que el organismo tiene una historia natural, lo cual permite que el estudiante formule preguntas que a lo largo de las actividades propuestas puede responder provisionalmente y así mismo, construya diferentes explicaciones para comprender la clasificación en la biología.

PROFUNDIZAR PARA COMPRENDER LA CLASIFICACIÓN

En esta fase de la investigación se abordan los supuestos teóricos y epistemológicos, por medio de la consulta de diferentes libros, artículos, todo ello con el objeto de construir y enriquecer por medio de la recopilación teórica un marco de referencia desde el cual se desarrolla la investigación y a partir del cual se definen los referentes desde donde se diseña la intervención de aula.

Para la profundización conceptual de los referentes de esta tesis se considera necesario reconocer que estos ayudan no solo en los aspectos conceptuales propios del saber disciplinar, sino también en la comprensión epistemológica de la clasificación y sus aportes para la comprensión de lo vivo. Contribuyendo de manera positiva a la relación que existe entre el maestro, el conocimiento y la construcción de su propio discurso.

“Dentro de esta visión se resalta el hecho de concebir la ciencia como una actividad esencialmente cultural y el conocimiento como un proceso de

construcción de explicaciones, teorías y conceptos, así como de formulación de soluciones a problemas surgidos de la interacción con el mundo natural, en un contexto cultural determinado.” (Valencia Vargas & Orozco Cruz, 2014)

La profundización teórica en este apartado se realiza en la comprensión histórica de la clasificación y ordenación de los organismos. Siendo así, es necesario que ésta se conozca y se utilice dentro del aula como un medio para mostrar a los estudiantes la construcción colectiva de las ciencias, las visiones, las preguntas que orientaron los descubrimientos, los mecanismos que se usan para la producción de los conocimientos y que como tal no son resultados instantáneos, sino que tienen un proceso en la que los factores socioculturales priman. Como lo expresa Gagliardy y Giordan “La historia de las ciencias no debe presentarse como una serie de descubrimientos simbólicos y sucesivos realizados por sabios geniales, en la cual cada uno de ellos ha aportado sucesivamente una piedra al edificio prestigioso del conocimiento actual. Es necesario hacer comprender a los alumnos las dificultades, los obstáculos de todo tipo que fue necesario franquear, sin olvidar, naturalmente, los contextos que dieron un sentido a esa evolución.” (Gagliardy & Giordan , 1986)

Se toman en cuenta los trabajos realizados por Michael Foucault 1966 y François Jacob 1976, principalmente puesto que contribuyen con elementos de interés acerca de la historicidad. Mostrando cómo se transforma el saber acerca de los organismos.

ANÁLISIS REFLEXIVO DE LA ENSEÑANZA DE LA CLASIFICACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA

En el cumplimiento de objetivos que se plantean en este trabajo y siendo consecuente en el desarrollo de PC que ayuden a la construcción de significados para la clasificación, se diseña una propuesta de aula, constituida por una serie de

guías con las cuales el estudiante entiende que la clasificación no es únicamente la datación de especies o la nomenclatura de estos.

En el desarrollo de las guías los estudiantes realizan la identificación de los organismos estudiados, mediante la colecta, observación y modelización. Con estas actividades se construyen conceptos importantes para comprender las relaciones entre los organismos y el reconocimiento de estructuras y las funciones que cumplen en los organismos.

Las actividades se organizan en tres fases partiendo de una actividad desencadenante, desde la cual los estudiantes se interesan por un objeto de estudio que son los artrópodos, a partir de las ideas que ellos ya han establecido con anterioridad en su relación con el mundo. Así como delimitar e identificar a los artrópodos.

En la primera fase se reconocen a los organismos que hacen parte de este grupo así como las características propias de este. En la segunda fase se caracterizan los artrópodos, mediante la elaboración de modelos y el estudio de un grupo específico. En la tercera fase se clasifican los organismos partiendo de un ejercicio de seriación hasta el uso de claves dicotómicas pictográficas por las cuales se determinan los diferentes órdenes. Tomando en cuenta conceptos relevantes para la clasificación como la historia natural, anatomía, función ecosistémica, entre otros.

Para la sistematización de la unidad de aula, se recurre a la metodología de "reconstrucción crítica de la experiencia" (Páramo, 2013), con el objeto de evidenciar tanto la intención, como la organización, al igual que el sitio de enunciación del autor de esta investigación en la interpretación de los datos recolectados, para así evidenciar los factores que intervinieron y las relaciones propias de un ejercicio de aula de este corte. Finalmente cumplir con el objetivo del ejercicio de sistematizar experiencias en lo que atañe a la reconstrucción de

sentido, que servirá como herramienta en el enriquecimiento de la labor de enseñar ciencias naturales en tanto es un ejercicio reflexivo y de profundización. Es necesario reconocer que el centro de la intervención de aula no es el desarrollo de una sistematización, con el rigor con el que se ha venido entendiendo desde la etnografía, es más un ejercicio para poner en juego elementos derivados de la reflexión crítica sobre las prácticas de enseñanza de la clasificación en Biología.

La intervención de aula se desarrolla en grupos, pero cada estudiante debe hacer las entregas correspondientes de manera individual fomentando la responsabilidad en el trabajo en grupo, así como el cumplimiento, cada una de estas actividades es entregada a la docente para su posterior análisis.

La propuesta se desarrolló con los estudiantes de grado 701 y 703 del Colegio Alfonso Reyes Echandía, de la localidad de Bosa; cada grupo se encuentra conformado por 42 estudiantes, con edades entre los 12 a 16 años.

PROFUNDIZACION TEÓRICA

El quehacer o el objeto de la labor de un maestro de ciencias naturales, está enmarcado en la reconstrucción de sentido, por medio de una imagen de ciencia como actividad social y cultural. Por tanto una visión no diferenciada de la misma. Toda vez que también ha reconstruido su propio sentido con los elementos propios del trabajo científico, como la rigurosidad, el pensamiento sistemático en medio del saber disciplinar. En ese orden de ideas el problema que se formula en el capítulo anterior se amplía y así mismo, se asimila desde la comprensión de la historicidad de las ciencias, que en este trabajo se considera debe ser una parte fundamental del saber disciplinar, por las razones antes mencionadas acerca de las dinámicas epistémicas en la construcción de conocimiento científico.

Este trabajo aporta información importante acerca del acervo conceptual y epistémico de la clasificación biológica. Es así que se hace referencia a los trabajos realizados por Michael Foucault (las palabras y las cosas. 1966) y François Jacob (La lógica de lo Viviente. 1976) principalmente, ya que son evidencia del interés por mostrar precisamente tanto las condiciones filosóficas como epistemológicas que han hecho posible el conocimiento biológico, como se evidencia hoy en día, en otras palabras, son esto autores especialmente los que han mostrado interés en describir los tipos de epistemes desde los cuales se ha constituido y se constituye un saber acerca de los organismos, así como las prácticas desde las cuales se desarrolla, las preguntas, los objetos de conocimiento, las discusiones, los compromisos filosóficos de los protagonistas, e incluso los problemas de conocimiento.

Recapitulando, se requiere profundizar en el saber disciplinar y esto solo es posible si se afronta dicha profundización desde la historicidad de la disciplina, es decir y en palabras de Canguillen: *La historia de la historia de las ciencias*, pues

es de esta manera es que posible evidenciar todas la dinámicas de la constitución por ejemplo, del concepto mismo de organismo, como sus complejas relaciones, especialmente las filogenéticas y el cargar conceptualmente a los términos de la clasificación. Acudiendo a los conceptos, que den cuenta de las dinámicas, prácticas, producciones, materiales de conocimiento que se denominan ***Epistemes.*** Este concepto de episteme proviene etimológicamente de las palabras *conocimiento y ciencia*. Para los griegos la palabra episteme indica el conocimiento perennemente estable de las realidades no sujetas al devenir, Platón la reconoce como la calidad del conocimiento sobre la realidad inmutable, siendo así, la episteme es ***el verdadero conocimiento***, que sólo puede serlo de lo inmutable, de la verdadera realidad, de las Ideas, en contraposición a la "doxa", a la "opinión", al conocimiento de la realidad sensible. (Montilla Acurero, 2016)

Por su parte Aristóteles, toma la episteme como el Horizonte al cual el ser humano se dirige por naturaleza, siendo un saber de las causas primeras, de ***los principios fundamentales que permiten toda demostración posible***, la escolástica medieval define la episteme como un conocimiento proveniente de, y a través de, principios o causas. (Montilla Acurero, 2016)

La noción de episteme en la actualidad fue introducida por el filósofo francés Michel Foucault. Para él una episteme es lo que define ***las condiciones de posibilidad de todo saber***. Así, por una parte, Foucault afirma que: “En una cultura y en un momento dado nunca habrá más que una sola episteme, que define las condiciones de posibilidad de todo saber” (Foucault, 1985) Adicionalmente, en el Prefacio de Las palabras y las cosas, declara: “...No se tratará de conocimientos descritos en su progreso hacia una objetividad en la cual nuestra ciencia de hoy pudiese al fin reconocer; lo que se intentará sacar a la luz es el campo epistemológico, la episteme en la que los conocimientos, considerados por fuera de cualquier criterio que se refiera a su valor racional o a

sus formas objetivas, hunden su positividad y manifiestan así una historia que no es propiamente la de su perfección creciente, sino más bien la de sus condiciones de posibilidad; en este relato lo que debe aparecer son, al interior de ese espacio de saber, las configuraciones que le dieron lugar a las diversas formas de conocimientos empíricos" (Foucault, 1966).

La episteme equivale al conocimiento cierto, estable y demostrable que tiene características de necesidad y universalidad. La episteme como conjunto de relaciones que son posibles en una época, constituye el marco donde se construyen los "saberes" en cada período. Este marco es comprensible en cada una de las épocas, más no fuera de ellas, con un léxico y un lenguaje propios, desde los cuales es posible comprenderla y por lo tanto transmitirse, en un discurso, que representa el saber, siendo así que las ciencias son un discurso. Desde esta noción de episteme, Foucault ubica espacio temporalmente a las epistemes de la siguiente manera:

La semejanza: modo de ser del pensamiento hasta el siglo XVI, la representación: Pensamiento de la época clásica Siglos XVII- XVIII, la modernidad: Modo del pensamiento de finales del siglo XVIII, hasta mediados del siglo XX.

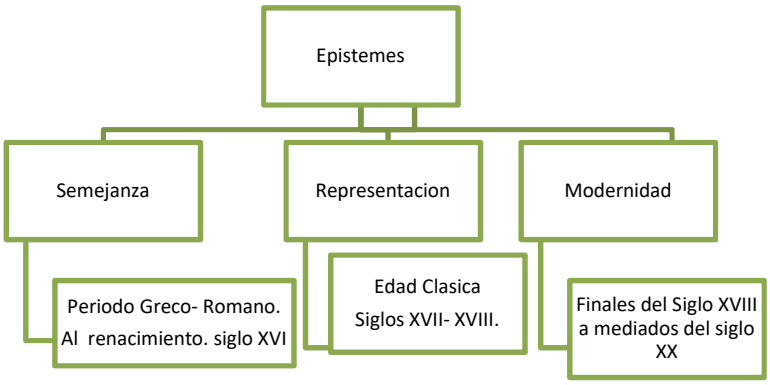


Ilustración 2. Epistemes

En este trabajo de profundización se hace uso de estas tres epistemes, con el objeto de situar el desarrollo de la clasificación y ordenación de los organismos en la comprensión de lo vivo.

EPISTEME DE LA SEMEJANZA

Esta episteme se desarrolla hasta antes del siglo XVI, que corresponde al mundo antiguo greco-romano, y el medioevo. Existe una imagen de naturaleza donde ella es una y todo es naturaleza, el mundo es cerrado (Tolomeico) con el centro del universo en la tierra, existe una estrecha relación del mundo celeste con el mundo terrestre, los astros determinan el destino de los hombres, se puede encontrar en la naturaleza distintos tipos de identidades que hacen que se tengan filiaciones muy cercanas donde el hombre se representa en el universo.

Esta naturaleza es "*creada*" por una inteligencia exterior que la dota de un sentido, una lógica, una verdad. El destino divino determina la verdad, debido a que todo tiene un propósito y un sentido. Los naturalistas buscan encontrar el plan de la creación o la firma "signatura" dentro de esa creación de la naturaleza.

El naturalista es quien tiene la cualidad o don de poder leer esa "signatura" del mundo y así puede dar cuenta de las marcas, señales, rastros del plan divino que es armónico. Siendo así, el conocimiento es dar cuenta de las leyes divinas que rigen el mundo, es encontrar esos rastros que han quedado del creador.

El lenguaje narra las cosas, el naturalista narra la historia que se encuentra en las cosas mismas, (historia que se imprimió en el momento de la creación) siendo éste el único que puede hacer esa lectura, y para los demás está oculta esta prosa del mundo. Esta historia se hace desde cómo le hablan las cosas al naturalista, la naturaleza se muestra.

También el naturalista cuenta lo que ven otros viajeros, expedicionarios que pueden describir los organismos desconocidos para el mundo de ellos y de esto salen los seres imaginarios.

En la naturaleza las cosas no son distintas existiendo una igualdad entre ellas, las cosas se convienen unas a otras y se relacionan en su forma esencial, puesto que todas hacen parte de un proyecto divino, existiendo un conjunto de similitudes entre todas, haciéndolas próximas y así mismo el mundo es familiar y no es distante. Hay un conjunto de similitudes siendo convenientes por esta y por cuatro figuras que son:

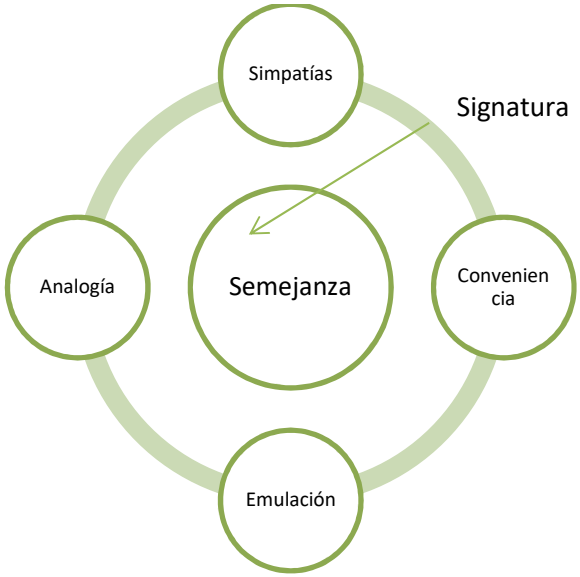


Ilustración 3. Figuras del Saber de la Semejanza. Elaboración propia.

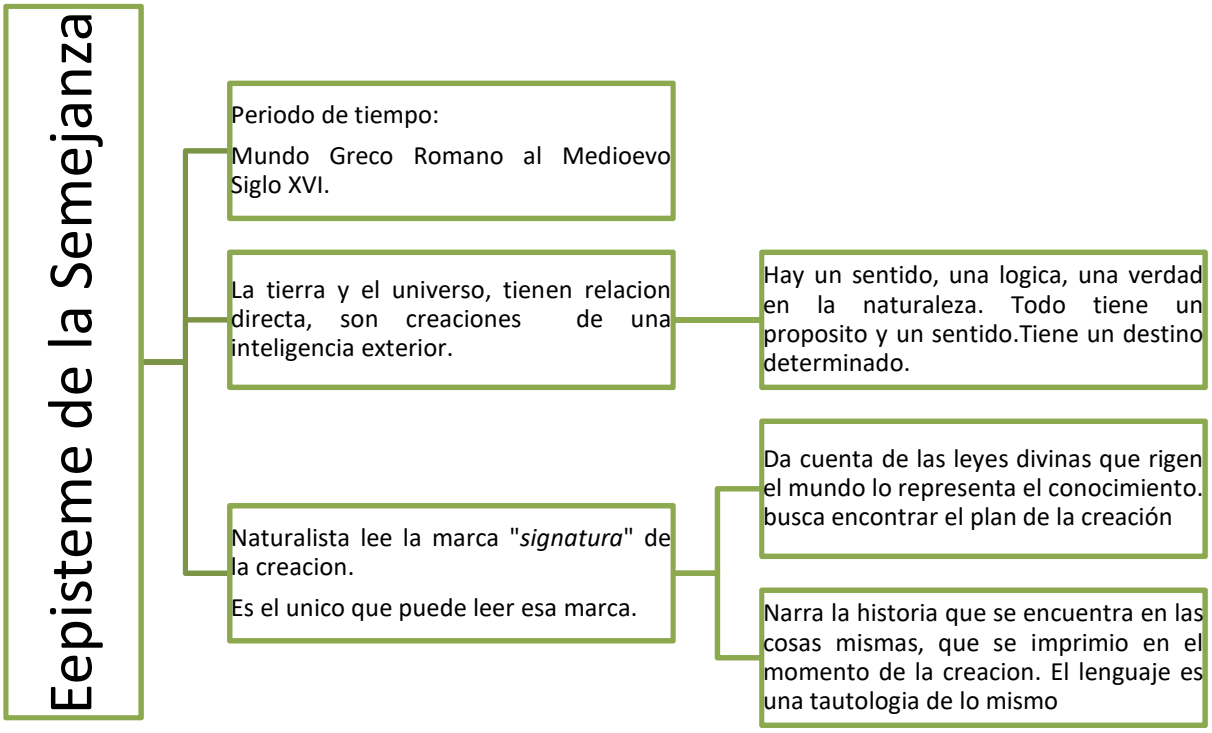


Ilustración 4. Características de la Episteme de la Semejanza.

En conclusión, en esta episteme se desarrollan las siguientes ideas: las similitudes son las cosas, las esencialidades son de ellas y el mundo puede ser señalado con el dedo, el lenguaje es una tautología de lo mismo. El conocimiento no era la observación y tampoco manifestaciones de la naturaleza, se colocan los signos propios en virtud del principio de la correspondencia universal. (Foucault, 1985)

En cuanto a la organización de los organismos a partir de la necesidad de la humanidad, por conocer, comprender y explicar el mundo vivo no es nuevo, para ello ha establecido un número significativo de sistemas (formas de agrupación de las especies). Bajo esta idea se establecieron las primeras formas de ordenación, las cuales se les podía incluir o eliminar “criterios” según las necesidades del momento, uno de esos criterios es la semejanza de las formas de vida; estos

sistemas se construyeron al ser transmitidos de una generación a otra. (Baker, 1970) desde esta necesidad de comprender el mundo de lo vivo nace la clasificación biológica, a partir de semejanzas, desde las afinidades, sin embargo, aún no por criterios que estructuren grupos, entonces se evidencian organizaciones como animales salvajes, peligrosos, domésticos o de utilidad para el hombre.

En cuanto a los griegos, de preferencia la corriente de Platón, todo ser que nace recibe una forma que existe anterior a él, es decir, se nace parecido a algo ya existente, toda forma tiene una forma pre-existente; "nacer es en realidad co-nacer" y co-nacer es comenzar a participar de la forma. Este es el fundamento del pensar de la semejanza: co-nacer, co-nocer. (Márquez Estrada, 2012). Desde estas ideas Aristóteles estableció las divisiones agrupando por dicotomías lógicas, e instituyó un sistema de exclusiones al establecer los grupos en dos grandes reinos: animal y vegetal, además dedujo que la naturaleza se encuentra organizada de lo más simple a lo más complejo, de lo animado a lo inanimado, introduce las primeras nociones de especie[2] y concibió al mundo como un conjunto de "especies" estáticas, las cuales tiene cada una según su complejidad una aproximación a la especie "ideal" la cual debería tener una forma natural y representar el verdadero tipo (Iturbe & Lazcano, 2007)

Así todos los miembros de una misma clase tienen unas características esenciales que permiten llegar al "ideal" natural. En el pensamiento Aristotélico las adaptaciones ambientales son vistas como causas fortuitas externas o fuerzas que intervienen cambiando el camino hacia la evolución de la especie, generando que

[2] Las nociones más antiguas de especie se tienen con Platón y Aristóteles, quienes consideraban a la especie como una creación de Dios, dotadas de una esencia eterna, Las variaciones entre las especies las explicaban a través de las imperfecciones en la forma. Esta noción de especie no corresponde al concepto de especie definido por Ernst Mayr.

no se parezcan entre ellas. Este pensamiento esencialista domino durante varios siglos (aprox. 18 siglos). (Iturbe & Lazcano, 2007)

Para Aristóteles la naturaleza se revela al hombre, para este último es un deber conocerla, por esto, es la revelación (*revelatio*) la práctica que cumple el papel de vincular el ser y el pensar. Hacer semejante es buscar que las palabras y las cosas sean continuas, e insiste Foucault, que no estén separadas por nada. El espíritu ligado al orden de la naturaleza, este es el modo auténtico de la existencia promovido por la filosofía griega; el cuerpo en armonía con el espíritu, la naturaleza en armonía con la cultura. Pero en el siglo XVII se produce la ruptura del encadenamiento entre pensamiento y naturaleza. (Márquez Estrada, 2012)

Después de Aristóteles, Teofrasto realizó una clasificación de plantas conocidas, tomando como criterios la forma, períodos de vida, habitación, además se enumeraron alfabéticamente considerando sus usos en la farmacología y en la cocina. Los cuales se describieron y se colocaron entre los datos importantes, (Llorente Bousquets, 1990).

Con Plinio el viejo, se inicia la historia natural, con objetivos implícitos de conocer, describir y clasificar el mundo vivo. (Iturbe & Lazcano, 2007) No de manera instaurada como el nacimiento de una ciencia, pero sí como el primero que le puso un objeto al estudio de los organismos. Entre el período comprendido desde Aristoteles y hacia finales de la edad media, fue el sistema aristotélico el que se empleó ampliamente en occidente y que consideraba a la naturaleza como una entidad unificada en la que no había separación (entre lo orgánico y lo inorgánico), dividiéndola en las categorías animal, vegetal y mineral, este último no se considera vivo, pero sí una parte integral de ella.

En la edad media fue muy poco el avance en la clasificación. Entre algunos de los cambios o avances tecnológicos que se dieron se encuentra el desarrollo de la imprenta que permitió hacer de manera más rápida y clara la comunicación, dejando de un lado la comunicación verbal que se trasmitía por herencia, pero limitaba a que fuera solo conocida por los que hablaban ese idioma. (Llorente Bousquets, 1990) facilitando la transcripción de libros especializados en plantas y animales.

la Episteme de la semejanza se mantiene hasta el momento en que se considera que hay una verdad "doble" en la que se conoce lo que llega por medio de los sentidos, pero esta verdad también es diferente a la que construimos de manera racional, por lo que se rompe la unidad de lo humano con lo divino y lo humano con lo natural, el mundo deja de ser cerrado en el que se encontraba la firma del creador.

Se dificulta hacer corresponder un nombre con una descripción y viceversa, ya que el mundo se narra, es difícil contar lo visto y hacerlo coincidir con lo conocido. El color, tamaño, y otras cualidades de la descripción que son ambiguas y no se hacen confiables para la construcción de un saber y para la descripción. Es necesario que se considere un criterio distinto a la semejanza para organizar los seres vivos y es donde se considera el carácter[3] como fundamental para la organización lo que responde a la episteme de la representación.

[3] El carácter: Se designa a partir de los elementos que han pasado al interior del discurso, no de lo que se ve, es necesario tener en cuenta todos los rasgos que son tomados al realizar una descripción. Es la estructura elegida para ser el lugar de las identidades y las diferencias pertinentes. (Foucault, 1966) En este sentido un carácter es un rasgo que varía de una clase a otra de organismos, por lo que el primer paso es la selección de caracteres, los cuales se han agrupado en cuatro clases: morfológicos, fisiológicos, etológicos y ecológicos.**Fuente especificada no válida.**

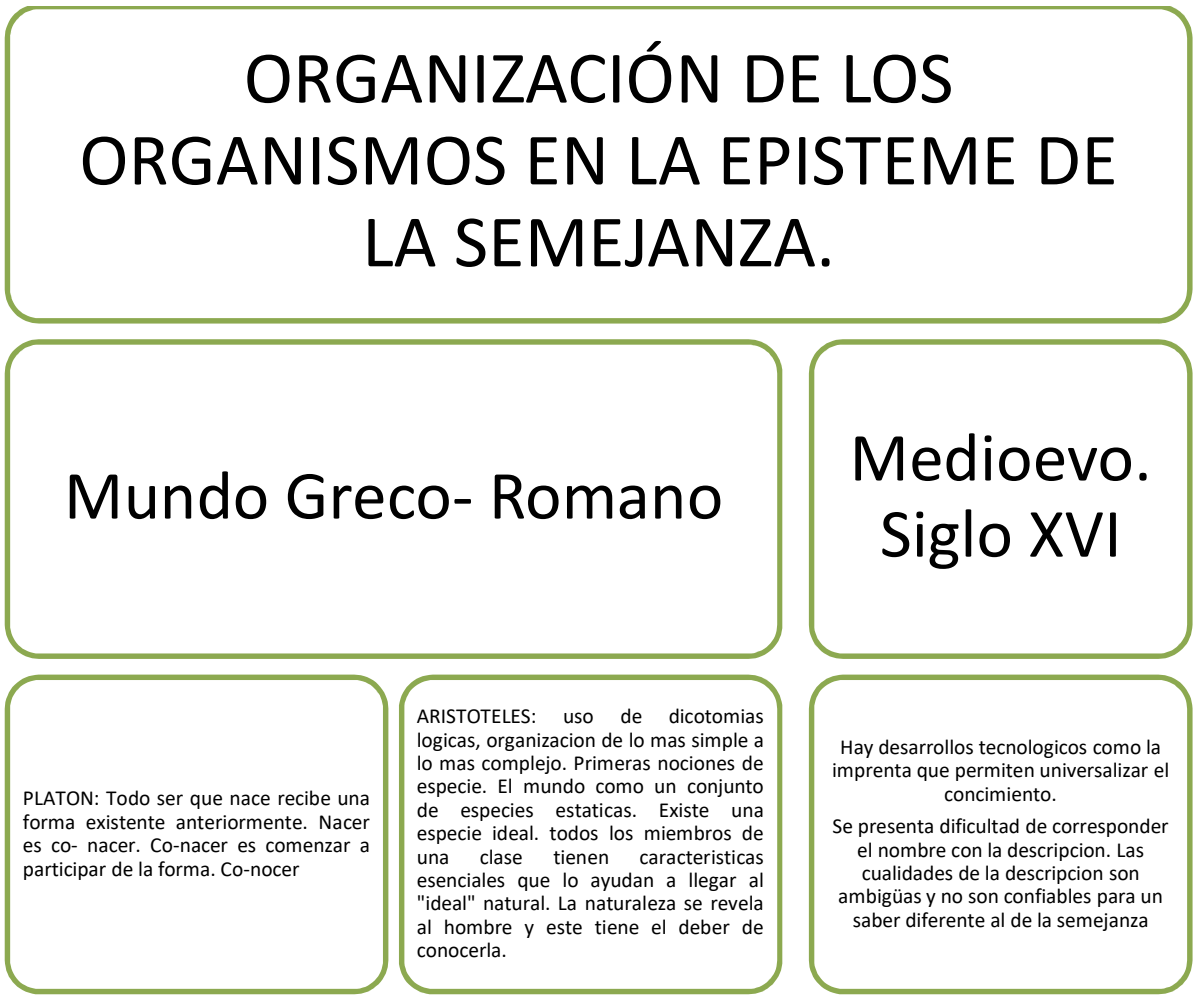


Ilustración 5. Características de la Organización de la Naturaleza en la Episteme de la Semejanza. Elaboración propia basada en la revisión realizada

EPISTEME DE LA REPRESENTACIÓN

La representación es el centro de la epistemología clásica (que corresponde al período aproximado entre la mitad del siglo XVII y el final del XVIII). Sus principales estructuras son la *mathesis*, "ciencia del orden calculable" y la *taxinomia* como el principio de clasificación y tabulación ordenada, cuyo mejor ejemplo es la botánica de Linneo. Se presenta una diferencia con la episteme clásica y esta radica en el “lenguaje” del conocimiento concebido como "transparente".

Dentro esa transformación epistemológica, una de las concepciones estructurantes es el proyecto copernicano, ya que desplaza el pensamiento, cambiando la idea de la tierra como centro del universo, siendo contra intuitivo, porque la naturaleza ya no se conoce por la vista si no por la interpretación que se realiza de lo que se ve.

Ver la naturaleza supone que hay un criterio para ordenarla, y nace de un proyecto matemático, *“La Mathesis”* como una ciencia general del hombre, en donde el orden del mundo es una lógica matemática y el plan de la creación se encuentra escrito en caracteres matemáticos. Siendo así, que ordenar la naturaleza implica encontrar un criterio matemático. Para dar cuenta de las ordenaciones de los organismos se usan las estructuras, por lo que no todas las características son útiles para la clasificación, se acude a principios matemáticos que definen la *estructura*: forma, cantidad (numero), ubicación, magnitud y se denomina un carácter taxonómico.

“…extensión que puede ser afectada por cuatro variables. Y sólo por cuatro: forma de los elementos, cantidad de esos elementos, manera en que se disponen

en el espacio los unos con relación a los otros, magnitud relativa de cada uno." (Foucault, 1985)

El número y la magnitud se determinan por medio de una cuenta o una medición, a diferencia de la **ubicación y la forma** que necesitan de otros caracteres cualitativos, pero que pueden ser asignados mediante la representación por **formas geométricas o por analogías**; explicando lo que se puede ver y lo que se puede decir.

El sujeto adquiere un papel protagónico en la ordenación del mundo, ya no el sujeto tiene un papel activo en la construcción del conocimiento.

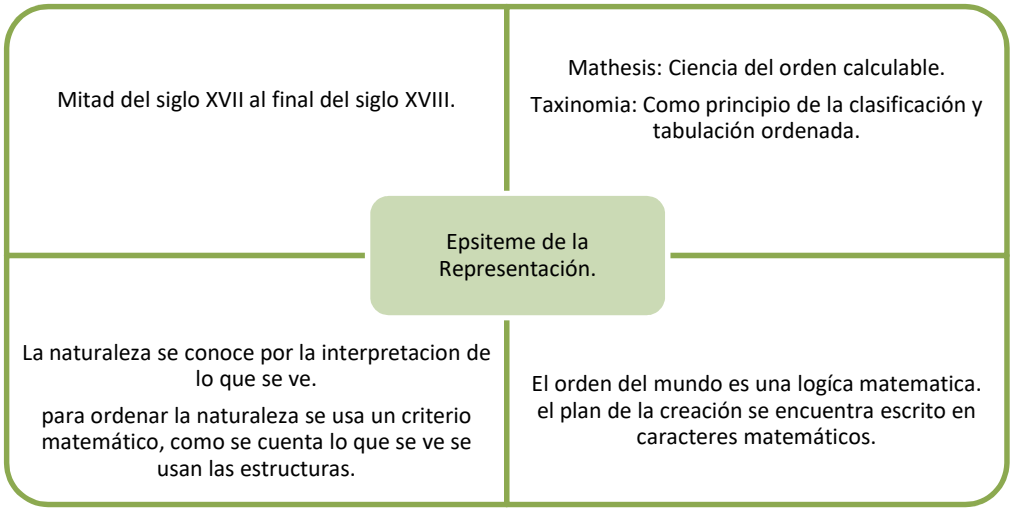


Ilustración 6. Características de la Episteme de la Representación. Elaboración propia.

Para el ordenamiento de la naturaleza surge un ejercicio importante que es el establecido por Carl Linneo, quien realizó un trabajo sistemático de clasificación en el que a modo de una cuadrícula o rejilla organizó los organismos según los grados de afinidad o semejanza (diferente a la lógica de la episteme de la

semejanza) que presentan; así mismo desarrolló el sistema binomial que se usa en la actualidad, que se basa en una organización jerárquica donde un grupo contiene al otro.

Se establece la Taxonomía Binomial donde un nombre se corresponde con la descripción y la descripción con el nombre, ya no dado en descripciones sino en caracteres definidos en principios matemáticos, que definen la estructura como criterio de la clasificación, y a partir de esto se inaugura **la Historia Natural** como ciencia de la clasificación.

En esta episteme no hay una definición de especie, entonces la única categoría que existe en la naturaleza la de los individuos. “Un individuo es una criatura *perse*, aislada e independiente, que no tiene nada en común con otros seres, excepto en que se asemeja o diferencia de ellos. Todos los individuos semejantes que existen sobre la superficie del globo son considerados como los que componen la especie de estos individuos. [...] No obstante, lo que forma la especie no es ni el número ni el conjunto de individuos semejantes. Es la sucesión constante y la renovación ininterrumpida de estos individuos de lo que consta.” (Buffon citado por (Barrera, 1994).

Aquí se toma la especie como inmutable, que se desarrolla a partir de unos padres del que hereda lo rasgos comunes y guarda semejanza entre ellos. Por lo tanto, en el centro de la definición se encuentra en la descendencia y se pone de manifiesto la idea aristotélica de una especie compuesta por una cadena de seres semejantes.

Cuvier afirma que: “[...] cada cuerpo organizado [...] tiene una forma propia, [...] y es de esta forma de lo que depende la complicación del movimiento general de su vida, lo que constituye su especie y hace de él lo que es [...] durante un

período dado de la historia de la Tierra [...] entre dos catástrofes.” (Cuvier en Le Régne Animal, 1829, según Laurent, 1985, p. 147) citado por (Barrera, 1994)

Con la existencia de la especie la agrupación se hace más fácil y se determina como un taxón en el cual se agrupa lo semejante que se origina desde una misma creación, que son constantes o incapaces para cambiar una vez creadas. Esto será lo último que cambia en esta episteme, aquedando la creación del mundo intacta.

Linneo establece un sistema característico a la historia natural, en donde a cualquier capítulo sobre los animales tiene que mencionar nombre, teoría, género, especie, atributos, usos. (Foucault, 1985). La clasificación natural para el naturalista quería decir la construcción de un ordenamiento de seres vivos que compartiesen el máximo número de características como patrón para su ordenamiento y las clasificaciones artificiales eran establecidas a partir de caracteres fáciles de observar elegidos y observados de un modo arbitrario, cuyo propósito central era la identificación o ubicación de especies ya clasificadas para conocer su nombre y sus propiedades. (Llorente Bousquets, 1990). Así el sistema desarrollado por Linneo es jerárquico incluyendo categorías por encima del género y otras por debajo de este, creando un sistema artificial.

Este sistema linneano se basa en el estudio de la distribución sexual de las plantas (flores) y la disposición, número y tamaño de los estambres, nombrando la cantidad de estambres presentes en una sola flor, la adopción de este sistema, representa una revolución en los sistemas de clasificación. (Llorente Bousquets, 1990).

Para Linneo encontrar el orden de la naturaleza significaba encontrar la obra de Dios, o el plan divino, lo cual implica que las especies son fijas, inmutables, sin ningún cambio desde su creación. (Llorente, 1990).Linneo formuló reglas para establecer nombres de las especies que aún se siguen usando. Podían ser basados en los caracteres, pero no se tomaban caracteres variables derivados de la proporción, forma y posición de las partes de la planta. (Llorente, 1990).

Todos los clasificadores posteriores a Linneo siguieron su sistema de clasificación o por lo menos se basaron en este para continuar sus estudios; Cuvier en sus estudios con animales puso al *Homo sapiens* en la cúspide de la jerarquía y por debajo de este a todos los animales conocidos, mostrando una progresión en los seres vivos (Llorente, 1990). El máximo desarrollo de un organismo es el hombre, ubicado fuera del sistema natural, el cual representa el máximo sistema organizado y también así la mayor organización posible, esto muestra las ideas religiosas en las que el hombre se encuentra por encima de todas las especies. Este status es conferido desde la comprensión del desarrollo de la racionalidad, pero más allá muestra la idea del hombre como el encargado organizar y comprender el plan de la creación.

Michael Adanson (1727- 1806) buscaba sistemas naturales de clasificación, incluyendo el concepto de especie tipológica, conocida por el conjunto de características esenciales para definir los agrupamientos que serían naturales. Pretendía encontrar a los grupos que se debían hallar naturalmente e integrarlos al sistema de clasificación, examinó los caracteres de las plantas (598) y su distribución en 58 familias y formó 65 sistemas artificiales de acuerdo con varias clases establecidas que señalan cada carácter (Llorente, 1990). De todos los caracteres estudiados no encontró esencias y por lo tanto la naturalidad de la clasificación tampoco fue descubierta como se pretendía buscar en la ordenación

la obra de Dios y por lo mismo un método de clasificación que la develara y a su vez fuera natural.

Los métodos propuestos por Linneo y Adanson fallaron ya que, aunque inversos, ninguno de los dos logró encontrar un sistema de clasificación natural. Los sistemas de clasificación buscan encontrar el orden de la diversidad, en los sistemas artificiales el hombre es quien determina los caracteres para clasificar y por lo tanto toma pocos caracteres, pero constantes; para los sistemas de clasificación natural se toman todos los caracteres pues se busca encontrar las progresiones naturales.

Antonie De Jussieu, (1686 -1758) postuló que los seres vivos tienen **similitudes** y diferencias a partir de la posición, el número y la forma de las partes, y los caracteres no se deben ver independientemente sino según su valor relativo, siendo así que un carácter puede tener más valor que muchos caracteres juntos.

Cuvier (1769 - 1832) realizó disecciones de organismos en las que encuentra, que hay correspondencias entre organismos disimiles, formuló la teoría de la preformación en la cual a partir de un órgano o estructura, establece el organismo completo considerando sus estructuras, las funciones de estas y así mismo sus hábitos. Realiza una ordenación funcional con el uso de la anatomía comparada, caracterizando las especies y organizando lo disímil. No establece conjuntos de similitudes y diferencias sino se basa en una relación y correlación entre los organismos. Tomando en cuenta la relación del organismo con el entorno. Ya el carácter no se define por cuatro variables si no por la **coexistencia**, la **jerarquía interna** y la **dependencia**. A partir de Cuvier lo clasificable es una propiedad de lo vivo, alejándose de la idea progresión en la cual se podría

organizar a los seres vivos desde simple a lo complejo, dejando de lado la búsqueda de un plan de la creación.

La coexistencia determina que un órgano o sistema de órganos estén presentes acompañados de otros sistemas específicos, siendo así que todos los órganos de un mismo animal reaccionan, accionan, sostienen, formando un sistema único y la variación en alguna de estas partes genera cambios o modificaciones análogas en las demás.

La jerarquía interna, exige que haya una visión de los sistemas dejando de lado la idea de órganos importantes para la clasificación, se habla de sistemas ordenados unos con otros, los cuales cumplen funciones, considerando que primero se encuentran las funciones vitales y después las funciones de relación ya que el organismo es primero, después siente y actúa. Se organizan las funciones la primera es la reproducción debido a que son propios de todos los organismos y la segunda es la digestión que se encuentra presente en todos los animales después esta la circulación ya que la sangre y los vasos sanguíneos no están presentes en las clases inferiores y por último el sistema nervioso “que es el fondo de todo animal y los demás sistemas se encuentran presentes para servirlo” Considerando que el organismo responde a un plan que define a las funciones vitales y las enlaza con las funciones de relación, distribuyendo los órganos de funciones vitales en lugares privilegiados, aunque este plan no es cerrado y da libertad a las modificaciones. (Foucault, 1966)

Las comparaciones anatómicas se estudiaron bajo dos líneas, una funcional de la cual Cuvier era seguidor y utilizaba el principio de correlación funcional de las partes y la otra basada en comparaciones formales u homología, en la que se estudiaba la posición relativa de los órganos. Para Cuvier el postulado de la

transformación de las especies era erróneo y consideraba que la función no desarrollaba al órgano. Por lo tanto, él creía en que las especies eran estáticas y explicaba las extinciones que se produjeron por catástrofes en la tierra como el diluvio. A partir de los estudios de anatomía, Cuvier, concluye sobre las especies, que son unidades discretas las cuales presentaban variación en las partes superficiales, pero no en la maquinaria esencial, que concuerda con la subordinación de caracteres en los que está unida la idea de jerarquías orgánicas. (Llorente, 1990)

"La propuesta de una historia de la Tierra y de la vida con cambios catastróficos y remplazamientos súbitos en la flora y la fauna se debe principalmente a Cuvier pero el punto de vista gradualista y continuo es posterior y se le debe a Lyell y Darwin[4] aunque posee ciertas raíces en Lamarck." (Llorente, 1990)

A partir de la acumulación de hechos, la sistematización de observaciones y las nuevas ideas que se generaban, se formulaban teorías transformistas acerca de las especies, en las que la paleontología, la anatomía comparada y la embriología se configuraban como ciencias básicas para esta teoría, aunque era necesario una teoría que explicara la tierra y sus biotas, la extinción, la evolución y la migración. (Llorente Bousquets, 1990)

[4] Charles Lyell (1855-1861) considero que las especies son abstracciones donde los individuos son los únicos reales y para la naturaleza todo es transitorio, nada es fijo es progresivo. (Barrera, 1994) Así mismo a partir de los estudios en geología se estableció que las fuerzas naturales ejercen un efecto lento, constante y acumulativo que produce cambio en la tierra. Teoría que impacto a Charles Darwin. Quien al escribir el origen de las especies pone de manifiesto los cambios en las especies, de manera gradual y no acumulativa. En donde hay lazos de semejanza dejados por las afinidades de ancestria, considerando que las especies comparten una comunidad de origen y que está el lazo por el cual se unen unas a las otras, y deber ser considerado para clasificarlas.

Así mismo Owen (1804-1892) pensaba que el orden y la diversidad se podían integrar desde dos componentes: primero el proceso de adaptaciones se da en todo el organismo y el segundo principio de comparación biológica en la que órganos diferentes ocupan el mismo lugar, homologías. Se concebía que las estructuras que formaban un organismo se admitan como variaciones de un plan original “arqueotipo” de todas las especies. Estas teorías de adaptabilidad del arquetipo no explican porque se adquieren variaciones en cada especie.

Con el fijismo los seres vivos eran obras acabadas desde el principio. Así que en contraposición del fijismo de Linneo y el creacionismo de la biblia, el catastrofismo de Cuvier, inicia la formulación de una idea de transformación de la vida, volviéndose objeto de estudio donde es importante conocer las fuerzas internas que se mantienen en constante lucha para mantener la condición de la vida. Siendo Lamarck quien concibe una historia que une y explica las diferencias en los caracteres de las distintas familias de los seres vivos. (Jacob, 1982)

Lamarck desarrolla una teoría en la que propone que los cambios ambientales provocan cambios en los organismos y estos cambios se heredan; lo que significa que un órgano es creado por su necesidad y constante uso y se desarrolla conforme más se usa, o también puede perderse por su desuso. Éste definió cada uno de los niveles de la clasificación que se usan hoy en día: clase, orden, familia, género y especie (Llorente, 1990).

Su sistema de clasificación, entendido como “elementos” que servían para separar a los seres vivos artificialmente, incluía la idea de la transformación en la que los seres vivos podían cambiar en el tiempo, la clasificación se daba en orden de lo más simple a lo más complejo, mostrando una idea de progresión en escala. (Llorente, 1990).

Aunque consideraba las clasificaciones artificiales como necesarias pero no podían estar llenas de subcategorías debido a que podrían ser más confusas y desordenadas, también se debían tener reglas para regular la cantidad de niveles jerárquicos que existían; así consideró que la nomenclatura biológica sirve para fijar conceptos de los grupos de organismos observados y para transmitirlos equivalentemente en los diferentes rangos clasificatorios, desarrolló el primer árbol filogenético mostrando una descendencia ramificada de los seres vivos. (Llorente Bousquets, 1990).

Con la búsqueda del patrón de ordenamiento natural se perdió la idea de dicotomía en la clasificación y se cambió por las representaciones graficas de jerarquía en escalas de grados de afinidad natural. Este concepto tiene dos significados el primero es encontrar el plan de la creación y el segundo la progresión de los seres vivos en la que se distingue entre similitudes comparables y no comparables en el establecimiento de grupos naturales.

Por ejemplo, se desarrollaron los sistemas quinarios que representaron la idea de que las categorías de clase, orden y familia se componían de cinco subgrupos más. Se arreglaban en un diagrama circular interrelacionado, mostrando las relaciones de similitud y podían representar las afinidades de los subgrupos. Los naturalistas consideraban que bajo este diagrama se podía mostrar un sistema natural, pero no perduró en el tiempo ya que no tenía un método, el patrón no era explicable y los diagramas propuestos fueron abundantes, lo cual generaba confusión. (Llorente, 1990)

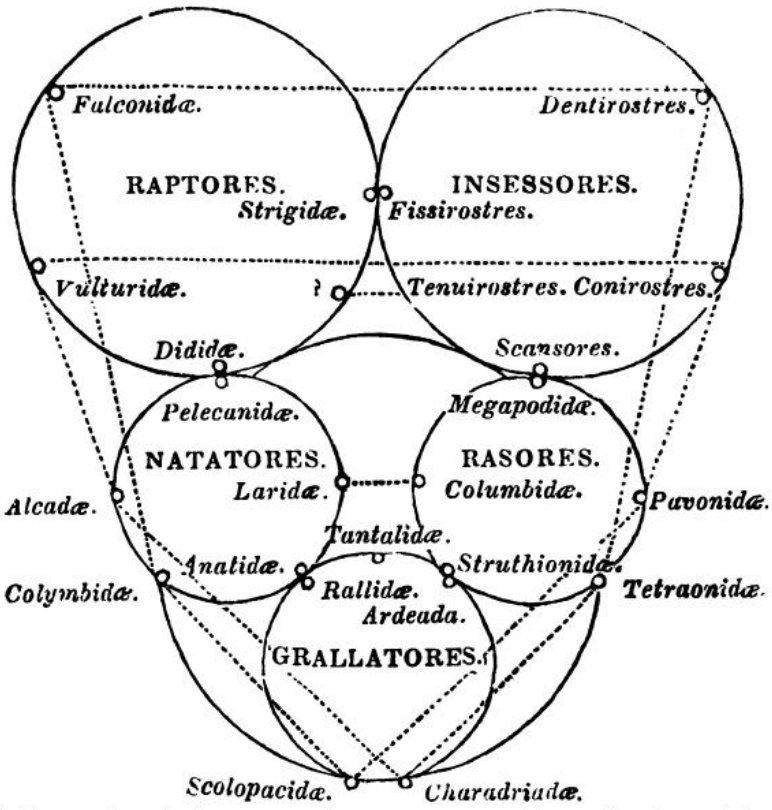


Ilustración 7.Ilustración 3. Sistema Quinario de Clasificación de las Aves. Realizado por William Sawinson. 1837 Tomado de http://132.248.9.9/libroe_2007/0689454_4/A06.pdf

Lamarck y Cuvier aportaron en el desarrollo de esa idea al explicar que las especies se desarrollan unas de otras por la transformación de sus partes, aumentando su organización. A finales del siglo XIX los diagramas ya no pretendían develar el plan de la creación sino mostrar los grados de afinidad sanguínea como resultado de la evolución, dejando de un lado las afinidades por similitud. (Llorente Bousquets, 1990).

Durante el siglo XVIII el carácter se determina a partir de la comparación de estructuras visibles, relacionando estructuras homogéneas, que según el criterio ordenador servían para representar a los demás. (Foucault, 1966).

El carácter taxonómico es el fin de las clasificaciones de esta episteme, con este se agrupa a los individuos y las especies en unidades generales que se distinguen unas de las otras y permiten formar un cuadro en el que todos los individuos tienen un lugar, el cual permite construir un orden. Se determinan el análisis de la representación, y a su vez la representan.

Finalizando este siglo la estructura se va transformando en carácter clasificador en función de lo que lo visible ejercía con respecto a si mismo, a partir del análisis de lo visible aparece un principio que es la organización, la cual se muestra en cuatro maneras diferentes.

1. La jerarquía de caracteres. A lo largo de los grupos hay caracteres constantes para los géneros, o para las familias, estos últimos tienen la misma constancia debido a que corresponden con órganos menos esenciales, se denominan caracteres secundarios subuniformes. Los caracteres terciarios semiuniformes son algunas veces constantes y otras variables, estos no permiten definir géneros o familias, no porque sean capaces de hacerlo, sino porque hacen referencia a lo esencial en un grupo de seres vivos. Como lo más importante es la reproducción, los embriones serán los primeros en ser tomados en cuenta en la división por ejemplo las plantas se dividen en acotiledónea, mocotiledónias y dicotiledóneas. Esta jerarquización de los caracteres responde a la comprensión de relaciones de importancia (jerarquía) para el ser vivo, mas no a una descripción.
2. Los caracteres se encuentran ligados a las funciones. Una estructura es importante para la clasificación y ésta se encuentra ligada a las funciones primordiales del organismo como son la reproducción o la digestión. Este carácter es una muestra de la función invisible, que enseña el inicio de una

organización compleja y jerarquizada. Los caracteres son importantes no por su frecuencia sino por que son funcionalmente importantes. Con esta determinación de los caracteres se busca que el método sea natural, con lo cual se regresa de alguna manera a la búsqueda de la signatura.

3. La noción de la vida se hace indispensable para la ordenación de los organismos mediante el estudio de órganos superficiales, se observa que estos ligan funciones esenciales; así se propone que los mamíferos se ordenen de acuerdo a la estructura de las pesuñas por que se liga a la alimentación y por tanto a los órganos del sistema digestivo. En las plantas no es el fruto o la flor los más importantes sino el aparato embrionario y los cotiledones como las estructuras usadas para la ordenación. Lamarck quien no era anatomista consideraba que la clasificación se debe hacer de acuerdo con lo visible, reconociendo que la organización es la más esencial de las consideraciones en las que se establece una distribución metódica y natural, en las que se determinan las verdaderas relaciones de los seres vivos. Por lo tanto, clasificar ya no corresponde con lo visible sino con la arquitectura del cuerpo en relación con el análisis y la comprensión de las funciones. No es hacer que una estructura represente a las demás, es comprender la arquitectura invisible. El carácter[5] ya no es una firma secreta en este momento es un conjunto coherente de la organización que toma lo visible y lo une con lo invisible manifestando una soberanía.

[5] Actualmente en la educación básica se enseña el carácter como un criterio para clasificar un organismo, siendo así se establecen seis tipos de caracteres (morfológicos, citológicos, etológicos, fisiológicos, ecológico y molecular) que a vista del estudiante reconocen estructuras, funciones, formas. En las que se desliga lo visible con lo invisible y por lo tanto se pierde el contenido organizacional que otorga el carácter (desde esta episteme). Dejando presente estructuras, funciones, comportamientos, moléculas sin relaciones que los unan y que hagan de esto un solo organismo, dicho organismo pertenece a un grupo determinado y se ubica en este por la semejanza que hay entre los rasgos del mismo grupo y que como tal tiene un programa que determina la estructura, las funciones, los hábitos y comportamientos en si la organización.

4. Existe paralelismo entre clasificación y nomenclatura. La nomenclatura continúa desarrollándose en la forma plana de la matriz que a partir de los caracteres del individuo se lleva al espacio preciso y único en el que se encuentran el nombre del género y la especie. Se da la determinación que mediante el análisis permite encontrar el nombre por la continuación de un juego binario.

En cuanto a la clasificación ya no hay distinción de los mismos criterios para clasificar y denominar, es necesario que se estudien los organismos en la profundidad, poniendo los órganos visibles en armonía con las funciones que realizan. En la unión de la nomenclatura y la clasificación se encuentra el caracter que pone de manifiesto lo visible con lo invisible. (Foucault, 1985)

Con los aportes de Lamarck, se considera que la historia natural y la taxonomía han caducado, pues pone de manifiesto que las relaciones de semejanza obligan pensar en una reorganización de la ordenación. Siendo así que las cosas tienen un lugar en un espacio distinto al de las palabras. Con lo cual se cierra la Historia Natural y se abre la puerta a la biología.

Esta, la Biología, permite pensar en otras explicaciones, pues dota a los cuerpos de una profundidad, una arquitectura compuesta por un conjunto integrado de funciones, un conjunto de órganos. La idea de órgano no implica solamente la integración estructural en relación con otros órganos para formar un organismo, sino además una funcionalidad relativa a condiciones exteriores a lo que Lamarck denominara “circunstancias**”.**

La organización implicará primero una estructura, segundo un conjunto de funciones y tercero, la relación con un medio exterior a ella. Desde acá los seres se dividen entre lo orgánico y lo inorgánico, así lo vivo será aquello que respira, se nutre y reproduce, así mismo Lamarck, Trevianus y Oken empiezan a usar el término de Biología. (Jacob, 1982), donde lo orgánico es lo vivo, lo que se reproduce y crece y lo inorgánico es lo que carece de vida que no se desarrolla ni reproduce y en oposición a la vida nace la muerte, donde hay dos fuerzas poderosas una que da vida y la otra que la destruye.



1. Carl Linneo.

Organizo a los seres vivos por grados de afinidad o semejanza de manera jerarquica, donde comparten el numero maximo de caracteristicas. Establecio la nomenclatura binomial nombrando a la especie por el genero y la especie.



2. Michael Adanson.

Busco sistemas naturales de clasificacion usando muchos caarcteres basado en la especie tipologica, buscando la esencialidad de las plantas, el metodo usado fue por division logica.



3. Antonie de Jessieu.

Los seres vivos tiene similitudes y deferencias. los caracteres tienen valor relativo, unos mas importantes que otros.



4. Georges Cuvier.

Encuentra correspondencias entre organismos disimiles. desarrolla la teroria de la preformacion, Realiza ordenacion de lo disimil, se basa en relacion y correlacion de los organismos. Define el caracter por la coexistencia, la jerarquia interna y la dependencia.



5. Richard Owen.

Considero que las adaptacion se dan en todos los organismos, desarrollo el priincipio de comparacion biologica. y establecio que organis diferetes ocupan el mismo lugar, homologos.



6. Jean Baptiste Lamarck.

Formulo que los cambios medioambientales provocan cambios en los organismos y estos son heredados. siendo asi los organismos cambian con el tiempo.

Definio cada uno de los niveles de clasificacion: clase, orden, familia, genero y especie.

la clasificacion la desarrollo de lo mas simple a lo mas complejo, elaboro el primer arbol Filogenetico. Elaboro el primer arbol genealogico.

Ilustración 8. Aportes de los naturalistas en esta episteme.

EPISTEME DE LA MODERNIDAD

Se produce un nuevo cambio epistemológico a finales del siglo XVIII, que hace posible la aparición del hombre como un objeto y sujeto de conocimiento, que cambia el orden del mundo, ya no es impuesto por Dios y, por lo tanto, ya no es representado en una imagen; entonces la relación de continuidad, desde la que se había puesto al hombre con otros seres del mundo se abandona. Con la episteme moderna, el hombre se convirtió en el objeto privilegiado del conocimiento, a este "objeto duro" no es fácil retribuirle la transparencia de las representaciones estáticas y la clasificación.

Ahora bien, en libro el Origen de las especies Darwin expresa sus ideas en relación con la clasificación, de las cuales se reconoce que hace mención a la jerarquía aduciendo que hay similitudes de parentesco al considerar que hay más relaciones entre la comunidad de descendencia que en la semejanza y se afianza el uso de los caracteres análogos y homólogos, donde los caracteres análogos se dan en términos de la adaptación al ambiente y los caracteres homólogos muestran afinidades reales (comprendidas como las relaciones que se dan evolutivamente entre una especie y otra, muestran los rasgos que se han heredado) y se explican en función de la descendencia desde un ancestro en común. (Llorente, 1990).

Podía entenderse ahora la homología como indicadora de comunidad de origen o como testimonio de genealogía, aunque su expresión fuese diferente como resultado de “ajustes al medio”; así, por ejemplo, un examen riguroso sacaría a la luz la homología entre las patas de cualquier mamífero y las “aletas” de la ballena, de la misma manera que revelaría el diferente origen evolutivo de estructuras (análogas) como las alas de las aves y las de los pterosaurios o los murciélagos. La Sistemática ya no pretendía descubrir el “Plan de la Creación”

sino las afinidades existentes entre los grupos como resultado de la evolución. (Moreno, 2005)

En el capítulo catorce del origen de las especies, Darwin, habla sobre la comunidad de origen como el lazo en común y por el cual se pueden determinar las especies, alejado de un plan de la creación o una unión a través de las semejanzas. Comprendiendo La clasificación como artificial la que se realiza por medio de semejanzas diferencias, y considerando a la genealogía como el método natural, pero en el que no se puede agrupar en diferentes taxones dado a la diversidad existente entre especies cercanas evolutivamente. (Llorente, 1990).

Para deducir la comunidad de origen Darwin considera que no se deben tomar caracteres que sean modificables adaptativamente, sino analizar los caracteres rudimentarios en cuanto a la posición, estudiar la progresión del desarrollo biológico, estudiar la sucesión geológica de los fósiles y por ultimo estudiar la progresión de los caracteres en las especies mirando las series de transformación de los caracteres (Llorente, 1990).

Con la aceptación de la teoría formulada por Darwin se pusieron en segundo lugar los avances establecidos por Cuvier o por Saint Hilarie, en la teoría morfológica. Las similitudes y diferencias de los organismos se explican desde la teoría de la evolución en términos de la adaptación funcional o de la historia evolutiva, sin considerar los aspectos físicos, químicos, mecánicos o geométricos y que son importantes para la semejanza. Después de la publicación del origen de las Especies prosperaron aspectos importantes para la taxonomía como son:

- Ancestros o eslabones perdidos a través de formas fósiles o grupos vivientes con caracteres intermedios.
- Diagramas filogénicos que conectaran diferentes tipos de organismos.
- Análisis y descripción de variaciones morfológicas en las poblaciones y las razas geográficas que forman una especie.
- Estudio de caracteres no morfológicos y no tradicionales en la taxonomía de grupos de organismos.
- La hibridación en la generación y mantenimiento de las especies.

A partir de este momento, el interés se centró en establecer un sistema clasificatorio donde quedasen reflejadas las relaciones de parentesco evolutivo entre los taxones (relaciones filogenéticas) y surgieron así los Sistemas Evolutivos de Clasificación en los que un grupo natural será, a partir de ahora, un grupo con comunidad de origen (grupo monofilético).

Durante largo tiempo se consideró la Taxonomía y la Sistemática como sinónimas, ocupadas sólo de la clasificación de los organismos. Mediado el siglo XX se perfila la Taxonomía como “la teoría y práctica de la clasificación y la Sistemática como el estudio de la diversidad biológica... y de las relaciones entre los organismos” (Huxley, 1940; Simpson, 1961); citado en (Moreno, 2005).

En la década de los cuarenta Huxley público *La Nueva Taxonomía* en la que se enmarcan los problemas en la taxonomía postdarwiniana. Entre los que se encuentran que la especie no es uniforme, sino se conforma por poblaciones las cuales presentan variaciones morfológicas y geográficas; también se determinó que organismos muy parecidos morfológicamente no se pueden reproducir, por lo

que la continuidad o compatibilidad reproductiva se adoptó como un principio más importante que la semejanza. Esto originó la aceptación de los mecanismos de aislamiento reproductivo entre especies distintas. (Llorente, 1990)

La aceptación del gradualismo en la evolución permitió la admisión del concepto de subespecie, lo cual era la conformación de una especie por varias poblaciones separadas geográficamente y diferenciadas en su fenotipo. La especiación o generación de nuevas especies a partir de la preexistente se pensaba como un proceso continuo en el tiempo y el espacio, admitiendo una sucesión de estados poblacionales desde especies incipientes hasta especies discontinuas (Llorente, 1990).

Con la idea de la continuidad también se arraigó la búsqueda de “eslabones perdidos”, los cuales se investigaban desde el registro fósil, por lo que se aceptó que los fósiles eran ancestros de especies vivas o de otro fósil más reciente, sin comprender que estos representan restos de organismos que podían pertenecer a especies hermanas o un grupo de especies hermanas vivientes, o una especie extinta que no hubiera dejado especies descendientes (Llorente, 1990).

Es posible ver la distorsión de las ideas darwinianas asociadas a las múltiples interpretaciones de los registros fósiles y su valor en la reconstrucción genealógica para la filogenia de los organismos; por tanto, no había claridad en la generación de nuevas especies (especiación) y la explicación de las relaciones de parentesco entre tales especies o taxones (Llorente, 1990). Se empieza a hacer latente una fuerte preocupación por establecer líneas evolutivas que mostraran cadenas de ancestros conectadas con especies contemporáneas.

Haeckel desarrolló varios de estos diagramas a los cuales llamó árboles filogenéticos y realizó una serie de bosques donde se interconectaban unos con otros (Iturbe & Lazcano, 2007).

A este modelo se interpusieron críticas, en el sentido que, si bien es posible hacer un análisis de las ramas, en este análisis no se evidencia con claridad las maneras en las que se hacen las conexiones de una rama a otra, pues es posible afirmar que se hacen desde la intuición de semejanzas y diferencias entre los organismos que se conectan con ancestros diferentes. Dentro del esquema están por tanto ausentes los caracteres estudiados por los que se conectan los organismos o grupos. Los árboles muestran ideas de progresión, aumentando la complejidad y las relaciones de los grupos a través del tiempo (Llorente Bousquets, 1990)

El desarrollo del microscopio y la evidencia de la existencia de los microorganismos llevaron a reevaluar la clasificación empleada en la época y se retomó el esquema de clasificación dicotómica, se actualizó la clasificación y se incorporó una categoría para los microorganismos. El microscopista Alemán Georg August Goldfuss (1782 - 1848) empleó el nombre de *protozoa* para referirse a los organismos que se incluían en Infusoria (designación que se le daba a la categoría de microorganismos, pólipos y medusas). Todo ello en medio de los aportes que desde la teoría celular hacen Mattias Scheliden y Theodor Schwan.

En 1845 Karl Theodor von Siebold separó definitivamente a los protozoarios de otros grupos de microorganismos, estableciendo la primera clasificación del grupo protozoa que a su vez se dividía en dos grupos: los infusoria (divididos en ciliados y flagelados) y a los rizópodos; Owen fue el primero en referirse a este grupo como reino, y obligó a repensar el lugar de los grupos biológicos en el árbol de la vida (Iturbe & Lazcano, 2007).

Así mismo el naturalista Jhon Hogg, llamó la atención al considerar que debería a abrirse una nueva división a los organismos que no eran ni plantas ni animales, llamo a este reino Protoctista e incluyo a los grupos de protozoa, protophyta y a las esponjas, consideró que eran la base de los otros dos reinos y lo llamó reino primigenio (Iturbe & Lazcano, 2007).

Con la obra “Morfología General de los Organismos”, Haeckel propuso la creación de un tercer reino, el reino protista, en él organizó a todas las bacterias, protozoarios, protofitas, diatomeas y esponjas. Así mismo, a los móneras los ubicó en la base de la clasificación de los protistas, introduciendo un nuevo criterio de clasificación, la citología celular, basada en la presencia o no de núcleo (Iturbe & Lazcano, 2007).

Este nuevo reino se reorganizó varias veces por el mismo Haeckel, sacando a los hongos y a las algas verde azules del reino vegetal y poniéndolos en los protistas, así mismo consideró a las medusas como animales, e incluyó en los protozoarios a algunos organismos que antes había considerado como multicelulares. Siendo así que las especies que no encajaban en los reinos vegetal o animal se incluían en el protista.

Como se muestra en la ilustración 8 Haeckel utilizó los términos Protozoa y protophyta para designar a los organismos unicelulares que se parecen a animales (metazoa) y plantas (metaphyta), sugiriendo que estos dos reinos habían evolucionado de estos grupos celulares protistas (Iturbe & Lazcano, 2007) y designándolos como organismos sin órganos (Llorente Bousquets, 1990).

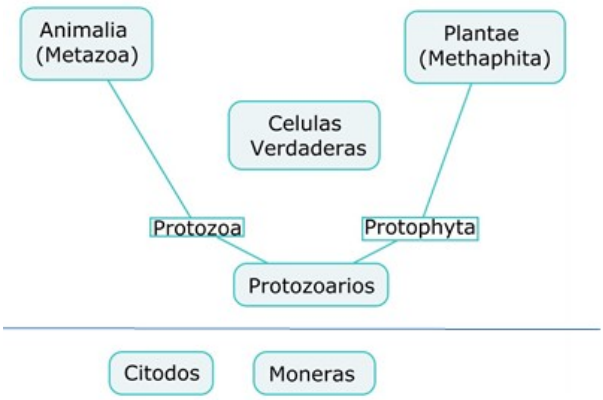


Ilustración 9.Representación de la Clasificación de Haeckel y la Distinción de los Tipos Celulares. tomada de (Iturbe & Lazcano, 2007)

La clasificación de los tres reinos propuesta por Haeckel se mantuvo hasta la mitad del siglo XX. De esta clasificación los biólogos evolucionistas infirieron que los organismos proceden de uno de estos dos grupos heredando la morfología celular, mostrando así que la procedencia de un linaje o sea categorías taxonómicas superiores, están genealógicamente emparentadas (Iturbe & Lazcano, 2007).

En 1939 el biólogo Copeland reorganizó al reino protista ubicando en este la diversidad de organismos que presentaban núcleo (protozoa, protophyta y algas verde azules), llamándolo Protoctista, y separó a los organismos carentes de núcleo y formuló un cuarto reino donde los incluía los denominó móneras. En cuanto a los hongos en el año 1959, Robert H Whittaker consideró que debían hacer parte de un reino diferente a los mencionados en párrafos anteriores, designándolos como fungí. Así mismo formalizó la separación de las especies bacterianas de otros organismos nucleados y regresó al término de protista. Con estos cambios estableció el sistema de cinco reinos. El cual fue masificado en la década de los años 80 por medio de las biólogas Lynn Margulis y Karlene V. Schwartz. Debido a la simplicidad que muestra este sistema se adoptó en los

niveles educativos (Iturbe & Lazcano, 2007). Siendo esta una clasificación universal usada hasta la a actualidad.

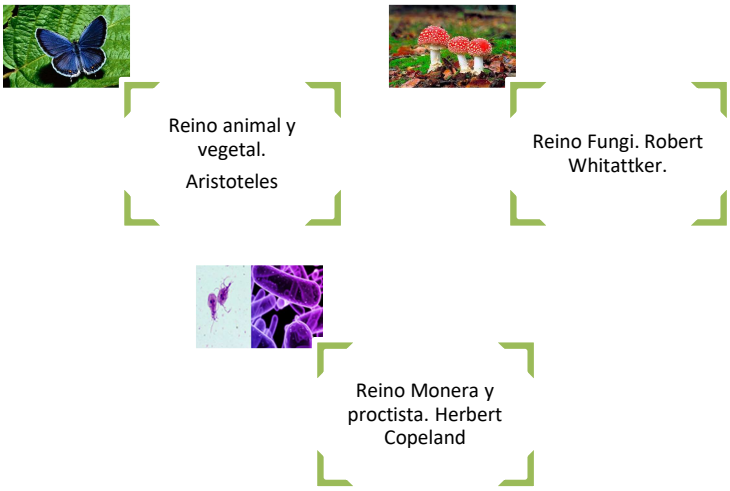


Ilustración 10. Organización en Cinco Reinos. Elaboración propia

Los reinos se organizan basados en las diferencias que presentan de los otros, en características únicas y exclusivas. Llegando a utilizar una división lógica determinada por presencia o ausencia de caracteres y dejando de lado la búsqueda de un método natural (Iturbe & Lazcano, 2007).

Al considerar la biología molecular y sus hallazgos en cuanto a la secuenciación del ARN, en donde se encontró similitudes entre varios organismos se reflexionó nuevamente que la clasificación debe ser establecida por la historia evolutiva, que se distancia de la clasificación basada en semejanzas y diferencias; en 1965 Hennig considera que hay que tomar otros rasgos como son la historia de la vida (evolución), la distribución geográfica y no simplemente un sistema de semejanzas y diferencias.

Los biólogos moleculares Carl Woese y George Fox al realizar secuenciaciones del gen del ARN ribosomal de organismos de varias especies

compararon las posiciones, similitudes y diferencias en las cadenas de nucleótidos, determinaron una nueva estructura del árbol de la vida en la que tres grandes grupos se distinguen cada uno de ellos llevando una línea principal, que se aleja de los otras dos y se sitúan a la misma distancia. Estableciendo así una nueva clasificación dada por tres grandes dominios, que contiene a su vez a los cinco reinos y todas las categorías menores.

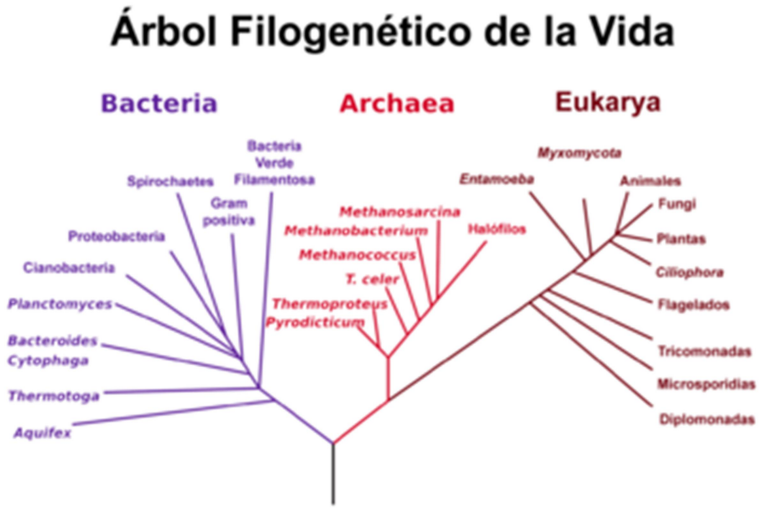


Ilustración 11. Árbol filogenético propuesto por Carl Woese y George Fox. Tomado de http://www.revistac2.com/el-arbol-de-la-vida/

Con este sistema establece un método de clasificación que sea natural sin la necesidad de utilizar un método que incluya todas las características posibles sino al realizar la secuenciación de las moléculas (ADN y ARN). Muestra el patrón de evolución que han seguido los caracteres moleculares, mostrando las relaciones de ancestria y descendencia de las especies.

Para Ernest Mayr este esquema ignora el paso evolutivo entre procarionte y eucarionte. Por lo tanto, considera que se puede dividir la vida en dos grandes dominios Prockaryota o monera (incluyendo a los subdominios archaebacteria y los reinos Crenarchaeota y euryarchaeota y Eubacteria) y Eukaryota (incluye los

subdominios protista y metabionta con los reinos metaphyta, fungi y methazoa.) (Iturbe & Lazcano, 2007; www.uam.es).

Lynn Margulis (2000) propuso una figura de matices evolucionistas en contra del sistema de los tres dominios, al considerar que los organismos se componen de células que se clasifican en una de dos categorías procariontes o eucariotas. Después considera que los eucariontes se pueden originar al fusionarse dos organismos uno del grupo de las arquoebacterias y otra de las eubacterias, reiterando que el sistema de los tres dominios ignora la simbiosis, haciendo énfasis en las bondades de la simpleza del nuevo sistema al considerar el análisis de un solo gen compartido, efectuando la restructuración en dos súper reinos el prokariota con un único reino bacteria y dos subreinos eubacteria y archeobacteria, y el súper reino eucariota dividido en cuatro reinos protista, fungi, animalia y plantae.

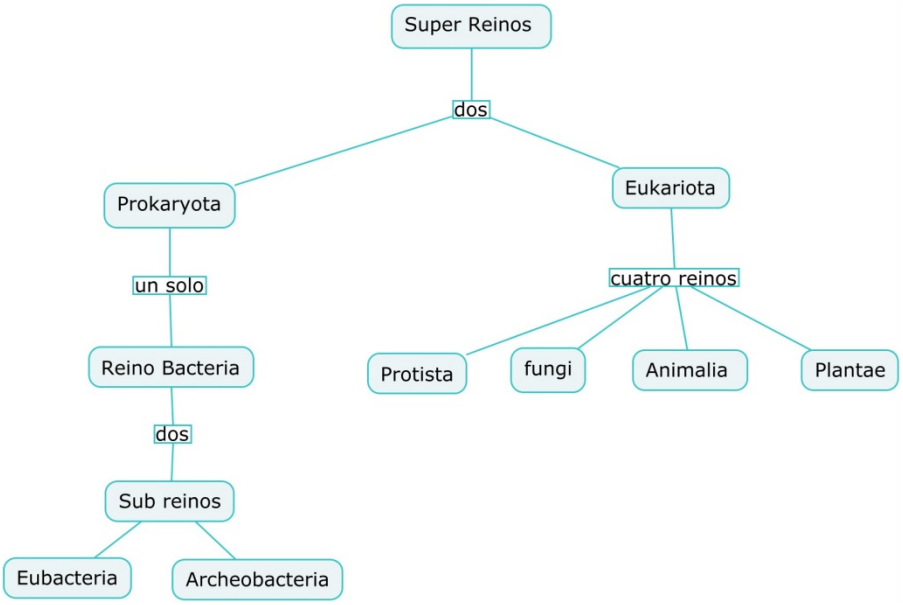


Ilustración 12.Reorganización del sistema de cinco reinos según Lynn Margulis y Schwartz. Adaptado de Iturbe & Lazcano,(2007)

En la actualidad la secuenciación del genoma reafirma la existencia de los tres dominios y muestran que este esquema de clasificación presenta grupos naturales.

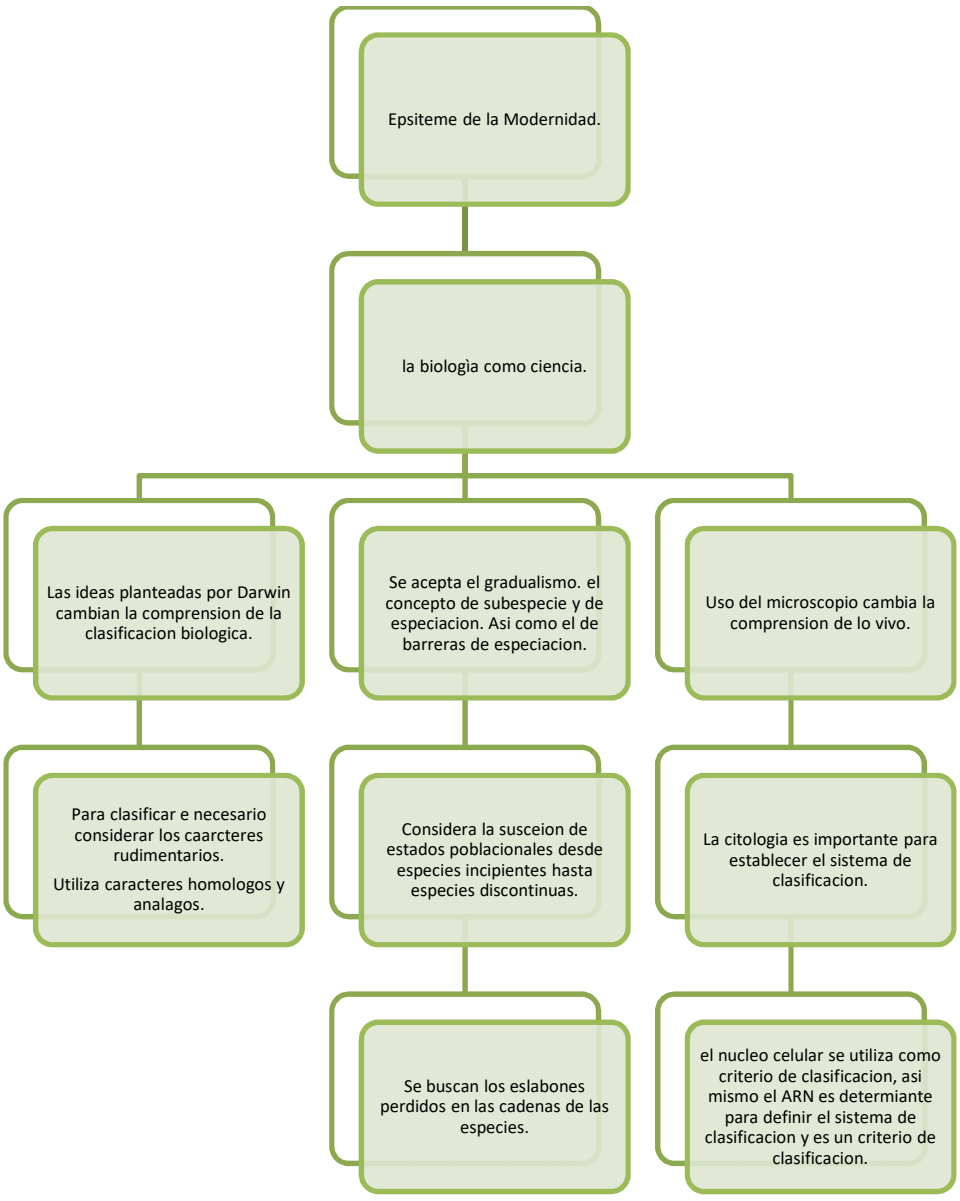


Ilustración 13. Aspectos importantes en la episteme de la Modernidad. Elaboración propia..

ANÁLISIS REFLEXIVO EN TÉRMINOS DE ENSEÑANZA DE LA CLASIFICACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA

La enseñanza de la ciencias representa en sí misma una ardua tarea, significa enfrentar un reto complejo, ya que se requiere que el maestro genere las condiciones para que sus estudiantes construyan explicaciones a los fenómenos de su entorno por tanto, la dificultad radica en cómo enseñar de manera tal que los aprendizajes sean significativos y aporten tanto al maestro como a los estudiantes, ese es el objeto de esta reflexión.

Un primer acercamiento viene dado por la apreciación de que muchas de las ideas de cómo enseñar y qué enseñar son proporcionadas por los libros de texto escolares, cuya perspectiva de ciencia es positivista, en adición parten de la premisa de un cambio del lenguaje y los conocimientos que deben adquirir los estudiantes se hallan en torno a esa visión de ciencia de productos terminados, tienden a perpetuar las formas como se aprendió en otro tiempo. En segundo lugar se observa la necesidad de que el docente se cuestione cuál es la forma cómo el estudiante se apropia del conocimiento y construye significados más cercanos a su realidad contextual. Otra apreciación es el cuestionamiento acerca de las formas enunciativas en el ejercicio de enseñanza de la taxonomía como por ejemplo la falta de la comprensión histórica de esta, la idea de clasificar a partir de grupos imaginarios, la enunciación de los reinos, la falta de la inclusión de las filogenias en la clasificación y la ausencia de la comprensión en que los nombres de los organismos se encuentran cargados conceptualmente construyendo un saber acerca de ese organismo. Finalmente una cuarta mirada gira entorno a la profundización teórica, tarea determinante en el caso del docente para lograr esa misma construcción en los estudiantes.

Al reconocer estas apreciaciones y dar una mirada acerca de las dificultades que revisten. Se realizó un ejercicio con el cual se pudiera paulatinamente llevar a los niños a reconocer algunos de los elementos centrales que permiten clasificar los organismos en grupos como los artrópodos.

Para desarrollar este ejercicio no solo es necesario reconocer cómo se ha construido la taxonomía como una ciencia en el saber disciplinar, también implica conocer el tipo de población escolar con la que se trabaja en esta construcción. Por esta razón, se vio la necesidad de situarse en relación con los procesos cognitivos que están involucrados cuando se clasifica, y más aún en el caso de niños que se encuentran en edades en las que podemos suponer están en pleno desarrollo del pensamiento formal y de las habilidades que caracterizan el razonamiento hipotético-deductivo.

Las habilidades del pensamiento permiten que los estudiantes se relacionen con el entorno y respondan acertadamente a él, siendo estas un conjunto de procesos mentales en los que tiene lugar la percepción de estímulos y la respuesta a ellos. Piaget & Inhelder (1964), las definen como *"la acción interiorizada que modifica el objeto del conocimiento y que se va construyendo y agrupando de un modo coherente en el intercambio constante entre pensamiento y acción exterior"*

Todas estas habilidades unidas de manera coherente forman la estructura mental de los sujetos, estas se construyen poco a poco donde las más simples van dando paso a las más complejas, formando una red, en la cual una habilidad potencializa otra, siendo así que al percibir el medio este se puede diferenciar, con la diferenciación se da la comparación y al comparar se puede clasificar, inferir o razonar.

La clasificación no solo representa la habilidad de realizar a agrupaciones, si no que a partir de esta se construyen conceptos. Siendo que la clasificación es uno de los pilares del conocimiento y razonamiento con otras habilidades y hace

parte de los procesos básicos que son observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica, lo que en otros términos se conoce como supra ordinar, infra ordinar e iso ordinar, acciones fundamentales tanto en la estructuración de constructos mentales como en la construcción de explicaciones en sí mismas. Toda vez que se apoya en tres procesos integradores que son análisis, síntesis y evaluación, constituyendo una operación del pensamiento fundamental.

A partir de la clasificación se reconoce lo conocido y lo desconocido, pues a partir del re-conocimiento de características se puede determinar si un elemento pertenece a una clase o no. Si llega a pertenecer a la clase se considera que es conocido y si no corresponde a ninguna de las clases elaboradas, es desconocido y por lo tanto se establece una nueva clase, este proceso se realiza para la mayoría de los aprendizajes, de la categorización de acciones, fenómenos y objetos.

Así como la clasificación es una habilidad del pensamiento que ayuda a comprender el mundo, esa comprensión también se relaciona con la organización de la naturaleza haciendo uso de la clasificación en la biología. El uso que se le da no es distante al fin del proceso clasificatorio en el pensamiento, también ayuda a ordenar la diversidad, para así comprenderla y relacionarse de manera positiva con ella.

Unida a la clasificación como un proceso de ordenación, se desarrolla la taxonomía que es entendida como la teoría y práctica de la clasificación, en la que se incluye la identificación, nominación, descripción de las especies y la determinación en grupos mayores.

El desarrollo de esas habilidades en la clasificación trae consigo muchas implicaciones, una de ellas es que se reviste en una poderosa herramienta para evitar la extinción de especies, pues es el conocimiento de las especies y su entornos, lo que construye conciencia, un discurso y una postura frente a ello. Ese conocimiento ha de conocimiento científico en el que se incluye la ubicación sistemática, distribución geográfica, ecológica, y adaptación a las condiciones ambientales entre otras, de tal suerte que se hace un acercamiento al mundo del niño de manera tal que lo explique y construya además de explicaciones un criterio que lo haga actuar de conformidad con él.

Desde esta perspectiva de la sistemática se genera la necesidad de establecer tres objetivos básicos, el primero es descubrir y describir especies, y describir en detalle las ya conocidas. El segundo corresponde a la revisión sistemática de grupos contemplando que se analice la filogenia, y la construcción de clasificaciones jerárquicas. Finalmente la elaboración de bases de datos para el manejo de la información, todo esto buscando que la biodiversidad sea comprendida desde un uso sustentable y conservacionista. (Crisci, 2006)

Se requiere por tanto reconocer la necesidad de traer a la memoria la reflexión de recordar que se educa para el futuro, y con la visión de una conservación y manejo sustentable de la biodiversidad pues la formación en ciencias naturales es sumado a todos los elementos del contexto el proyecto de un planeta en el que el hombre sea un organismos dentro de la complejidad de la biósfera y no, el dueño de la misma. Por lo tanto, es necesario dar significado a lo que se enseña y hacer que este significado, sea una herramienta para la vida del estudiante.

La enseñanza de la clasificación biológica como se utiliza regularmente muestra muchas debilidades pues es distante al objetivo antes mencionado, como se dijo en el primer capítulo , se enseña la clasificación biológica basada en los

cinco reinos, a los estudiantes se les habla de diferencias morfológicas y anatómicas de cada uno de ellos y muy al estilo Aristotélico se utiliza una especie tipológica que se presenta como la representante del reino, careciendo de sentido este tipo de clasificación puesto que primero se habla de clasificaciones ya elaboradas mediante la determinación de criterios desconocidos para los estudiantes, segundo la diferenciación de los grupos no es clara y se hace desde un nivel de ambigüedad y distanciado de la realidad del estudiante. Por lo tanto, la clasificación no representa más para el alumno que una ordenación impuesta, distante del valor conceptual que alberga tanto la clasificación como la biología misma.

Para que la clasificación cobre sentido a los ojos del estudiante es necesario que se tenga en cuenta cuál es el objetivo de la enseñanza de la taxonomía, además de poner de manifiesto los criterios que se utiliza para la ordenación, y el "desarrollo mental" de los niños. Esto implica que el docente desarrolle los elementos propios para poder enseñar sumado a los elementos que deben desarrollar los estudiantes para lograr la comprensión. Así mismo la clasificación debe ser dada desde la realidad del estudiante, ya que este se desarrolla en un mundo donde la experiencia y la interacción con ella determinan lo real. En este sentido, se desarrolla la unidad de aula como una de las maneras en las que es posible construir explicaciones en torno a dicha clasificación dentro de la escuela.

Entrando en materia, la clasificación en este trabajo de grado procuró acercar al estudiante para entender a los organismos en su complejidad, es decir, en cuanto la presencia de características que los identifican, la importancia de los procesos evolutivos como la adaptación, siendo el organismo en sí una suma de evidencias de esta, las múltiples relaciones constitutivas de los ecosistema haciéndolos parte del árbol de la vida l proporcionarles un lugar en este.

El ejercicio de aula se diseñó con la pretensión de resaltar tanto el estudiante en su rol fundamental, como el docente en su labor de crear las condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva.

En estas condiciones se encuentra la elaboración de una secuencia de actividades en las que se expresan las nuevas compresiones del maestro acerca de la clasificación y las acciones que debe realizar para ponerla al nivel de la comprensión del estudiante conduciendo a la formulación de la propuesta que se describe a continuación. Se diseña una propuesta de aula en la que el estudiante aborda el estudio de organismos desde un grupo cotidiano; con la guía de la docente, empieza a construir explicaciones y comprender la clasificación de manera práctica, aplicada a sus intereses.

Los criterios que se utilizaron para definir la propuesta de aula fueron: Considerar que la clasificación no es un contenido. Se construye, en función de "**ordenar**" el mundo; los nombres se encuentran cargados conceptualmente; Como una herramienta para reconocer la diversidad; las condiciones cognitivas de los niños como también enseñar desde lo conocido de los niños, para ello se formularon fases pero su aplicación es continua.

En la propuesta se presentan tres fases con sus respectivas actividades (Tabla 3), tendientes a la construcción de explicaciones a partir del estudio de los artrópodos. (Ver Anexos)

Para ello se diseñó una cartilla en la que se establecen los tiempos para cada fase así como las dinámicas de trabajo, bien sea individual o grupal .En la siguiente tabla se presenta la propuesta de aula.

Tabla 2. Fases y propósitos de la unidad de aula

FASE	PROPÓSITOS	ACTIVIDAD	OBJETIVO	REGISTROS	TIEMPO
Actividad Desencadenante.	Desarrollar el interés y la motivación de los estudiantes hacia la clasificación. Indagar sobre los significados que los estudiantes han dado a los artrópodos a partir de la experiencia.	1. Dibujo de artrópodos.	Articular la experiencia del estudiante cuando ha visto, tocado o interactuado con los "bichos". Conocer cuáles son los animales que él relaciona con la palabra bicho y como los puede describir	Dibujos.	Una Sesión 60 Minutos
		2. Película Bichos	Delimitar el imaginario de los estudiantes acerca del objeto de estudio.	Dibujos y apuntes	Dos Sesiones 120 Minutos
Primera fase.	Que el estudiante reconozca las características de	1. Exposición acerca de los artrópodos	Identificar los grupos en los que se encuentran clasificados los artrópodos.	Apuntes de Clase	Dos Sesiones

	los artrópodos confiriéndoles identidad dentro de los animales, mediante el estudio y el acercamiento a ellos.		Reconocer las características Morfológicas de estos Establecer los caracteres que favorecen la determinación en órdenes. Identificar al trilobite, como un ancestro en común de los artrópodos modernos mediante la elaboración de dibujos los cuales muestren rasgos comunes entre estos.		
		2. Colecta de artrópodos	Caracterizar el hábitat de los organismos y reconocer ecológicamente la función de ellos dentro del ecosistema	Ejemplares colectados.	Dos Sesiones
		3. Observación estereoscópica	Reconocer las estructuras morfológicas de los diferentes artrópodos colectados y relacionarlas con el lugar de la	Dibujos y apuntes	Dos Sesiones

			colecta, los hábitos y la función que estas presentan		
Segunda Fase.	Caracterizar los ejemplares seleccionados.	1. Elaboración de Modelos	Elaborar un modelo donde lo estudiantes caractericen el grupo seleccionado a partir de la morfología	Modelos	Dos Sesiones
		2. Exposición de Modelos	Realizar una exposición en la cual se explique las características ecológicas, morfológicas y etológicas.	Grabaciones	Dos Sesiones
Tercera Fase.	Determinar los organismos colectados a partir de criterios morfológicos. Reconocer los mecanismos para	3. Teoría de conjuntos	Identificar los elementos que pertenecen a un conjunto, establecer jerarquizaciones para la clasificación.	Anotaciones de la actividad	Dos Sesiones
		4. Determinación taxonómica	Determinar mediante el uso de claves dicotómicas los organismos.	Apuntes y Observaciones.	Dos Sesiones
		5. Elaboración de	Elaboración de un poster donde	Posters	Dos

	clasificar los organismos, así como las características de la clasificación misma.	posters	expliquen los grupos que se establecieron y ubicación de grupo en un árbol.		Sesiones
		6. Película Microcosmos	Actividad de cierre.		Dos Sesiones

Esta propuesta de aula se desarrolló con los estudiantes del grado séptimo con edades comprendidas entre los doce y diecisiete años pertenecientes al Co***legio Alfonso Reyes Echandía I.E.D***. Localizado en la localidad de Bosa.

Para el análisis los criterios seleccionados son tres: *Reconocer, Caracterizar y Determinar.*

RECONOCER: DE CÓMO UN GRUPO OBTIENE IDENTIDAD.

Esta categoría permitió evidencias las maneras en las cuales los estudiantes dotaron de identidad a los artrópodos, asignándoles características que los ayudan a diferenciar de los demás tipos de organismos; una manera de evidenciar este proceso gira entrono al uso de la observación intencionada y la comparación estableciendo semejanzas y diferencias. Para este criterio se establecen dos etapas de la unidad de aula primero la **actividad desencadenante** que corresponde a ver la película Bichos denominada "*Conociendo a Los Bichos*", la cual es generadora de interés y ayuda a que los estudiantes empiecen a delimitar el objeto de estudio[6].

La segunda actividad **"***Viendo a los Bichos***"** es una actividad para **establecer diferencias y semejanzas,** por lo tanto se propuso un ejercicio comparativo entre dibujos elaborados por ellos, de artrópodos reales, con los artrópodos de la película, esto buscó el reconocimiento de la antropomorfización de los insecto de la película, mostrando precisamente las semejanzas y diferencias con os artrópodos reales[7]. Sumado al cuestionamiento: ***¿Qué***

[6] Se busca que observen y fijen la atención en las características de los organismos que en esta salen, para que sean usadas más adelante.

[7] Se realiza una observación intencionada en características propias de los artrópodos, como son los apéndices locomotores, segmentaciones del cuerpo, antenas y cabeza, realizar este ejercicio el estudiante

características en común tienen todos ellos? , *de tal suerte que los estudiantes* dotaran de características a los artrópodos[8].

La intención de este aparte radica en hacer uso de la comparación, pues se espera que se puedan identificar los elementos comunes y también aquellos únicos en este grupo particular de organismos, para establecer las generalidades por las que se forman esta superclase. La comparación consiste en el establecimiento de semejanzas y diferencias. Es así que la intención fue que en el proceso de hallar semejanzas se desarrolle la habilidad de generalizar, mientras que el hallazgo de diferencias fomente la habilidad de particularizar, así mismo la unión de ambos la habilidad de comparar; el ejercicio pretende entonces identificar variable por variable, las características que hacen que los organismos sean semejantes o diferentes entre sí. Las variables se definen como CARACTERISTICAS que representan un aspecto de la observación de solo **un** aspecto es de esta manera que es posible ver sistemáticamente.

En esta parte del proceso de enseñanza- aprendizaje se consideran de manera separada cada estructura característica de la morfología de los artrópodos; las semejanzas que se ponen de manifiesto es esta actividad hacen referencia a **semejanzas relativas** en donde se hace una valoración de lo más parecido posible. Por ejemplo, cuando se busca que determinen semejanzas entre el número de patas de los organismos, o la forma de las antenas, también se hace uso de **semejanzas intrínsecas** las cuales son características propias de los objetos comparados. Por ejemplo, que alimentación tienen, en qué lugares habitan

---

empieza definir el propósito de la observación, fijar las características relacionadas con el proceso de reconocer.

[8] También se requiere este punto para empezar a dejar de lado los conocimientos previos, las suposiciones y las inferencias, de este modo se empieza a integrar las características de forma ordenada, clara y precisa.

o a qué reino pertenecen. Al revisar los escritos de los niños se encuentra lo siguiente:

De manera general los estudiantes encuentran que hay una morfología común, se refieren a que tienen antenas, patas, alas. También hay referencias en cuanto al lugar donde habitan relacionándolo con la suciedad y los techos.

"Viven en la tierra, hojas, árboles y grietas y en lugares oscuros, algunos tienen antenas, alas, pueden trepar y viven en techos…"

También muestran relación directa de los lugares donde habitan con la naturaleza, es así que en la mayoría de los escritos de los estudiantes mencionan que viven en lugares donde hay naturaleza o vegetación como zonas verdes o bosques. Así mismo determinan que los artrópodos habitan en ambientes cálidos.

"son animales que viven en un ambiente cálido"

Acerca de la morfología indican la presencia de partes en común y también se refieren a características estéticas donde la mayoría de los estudiantes cualifica a los artrópodos como feos, sobre todo cuando se refiere a insectos considerados malignos o que han tenido esta valoración socialmente, como por ejemplo los zancudos o las arañas, a diferencia de cuando se refieren mariposas, abejas o mariquitas que las mencionan como bonitas.

Una estudiante se refirió a la presencia o no de esqueleto, *"Yo creo que los artrópodos no tienen esqueleto por que como por ejemplo la oruga no tiene esqueleto para poder volverse una mariposa"* Condicionando así la presencia del exoesqueleto a la idea de metamorfosis y ciclos de vida.

Expresan el ciclo de desarrollo de los artrópodos identificando que este presenta fases y que conduce a cambios en la estructura corporal

"… El capullo le ayuda con su cambio de estructura corporal."

Bajo afirmaciones escritas como estas:

"Tienen patas y Antenas, algunos tienen alas y son pequeños. También tienen colores coloridos, todos tienen un torso…. Su cuerpo está separado por secciones, ellos comen hojas, semillas ellos viven en manada, viven en lugares donde haya vegetación, tienen manchas y son feos."

Se evidencia una primera aproximación a la comprensión de los hábitats que ocupan los artrópodos y así mismo algunas características generales de ellos, además les confieren condiciones estereotipadas como el vivir en manada o la ayuda mutua.

Acerca de las características morfológicas. Comprenden que se encuentran organizados dentro de los invertebrados pero no identifican el criterio de esta división, la reconocen pero no saben expresar el porqué. Identifican que se presenta simetría bilateral, y poseen un exoesqueleto

“Tienen un cuerpo segmentado por secciones… también tienen simetría bilateral es que se ve igual una parte de su cuerpo que la otra parte y exoesqueleto quitinoso es que tiene su esqueleto al exterior.”

Reconocen las características del grupo realizando comparaciones con los mamíferos que es el grupo más conocido para ellos.

“Tiene más patas que los mamíferos”

“Aguantan más que los mamíferos”

Identifican que son variados y que son los más numerosos sobre la tierra.

Al realizar esta etapa se confrontan las ideas que han elaborado antes los estudiantes sobre los artrópodos, empezando por identificar cuáles son los organismos que pertenecen a este grupo. Por ejemplo, comprenden que los gusanos (lombriz) no son artrópodos así estos no tengan esqueleto óseo y vivan en la tierra.

En esta misma actividad se solicita que realicen un cuadro de similitudes y diferencias entre dos organismos, en donde se les hacen preguntas específicas a partir de la presencia o no de un criterio y además se les solicita que realicen una descripción de la sección del cuerpo que se encuentran analizando.

Para el aspecto cantidad de patas, mencionan el número, en ocasiones refieren a la forma de la extremidad, es de destacar que hacen referencia a la pata

como apéndice de movilidad y hacen la analogía con las piernas humanas debido a esto para algunos artrópodos como las mariposas se refieren a la presencia de solo dos extremidades. A diferencia de las arañas en donde todos dicen que tiene 8 patas.

En las características de la cabeza se refieren a ella desde dos aspectos el primero a través de analogías en donde dicen “es como un maní” en otros casos, con figuras geométricas desde las cuales mencionan es ovalada, alargada, es gruesa, delgada o pequeña. Cuando se desconoce los criterios para establecer una descripción, el estudiante utiliza criterios conocidos y que son de fácil manejo para él, es por esto que en esta etapa se evidencia que todo el tiempo usan analogías y referencias a formas geométricas para poder explicar lo visto. Este proceso lo denomina Piaget asimilación, en el que encaja la información nueva con los esquemas mentales actuales.

“la cabeza del insecto palo es larga”

“es larga y aplastadita”

Otro aspecto que reconocen es la presencia de las antenas en las cabezas y ojos, en donde para referirse a ojos compuestos y ocelos los mencionan como: *“tienen unos ojos pequeños y otros más grandes”*

También la presencia de diferentes estructuras bucales por ejemplo a las arañas las mencionan con presencia de colmillos pero a la mariposa le colocan una trompa. En casos que se les dificulta la descripción acuden a enumerar estructuras *“Que tienen antenas, ojos pequeños, boca y nariz”*

Acerca de las secciones del cuerpo que presentan lo artrópodos reconocen como secciones las patas, antenas, cabeza y en ocasiones el tórax. Otros hacen referencia a la forma del cuerpo

"La hormiga tiene el cuerpo como en bolitas"

En este aspecto están reconociendo una segmentación del cuerpo que es característica de los artrópodos. Esta característica es uno de los principales criterios para clasificar a los artrópodos por esto se realiza más adelante énfasis en que los estudiantes comprendan la segmentación.

En cuanto al tipo de alimento[9] reconocen que se alimentan de semillas, hojas o vegetación, solo en el caso de las arañas mencionan que hay alimentación como moscas u otros insectos. Un estudiante menciona que el insecto palo se alimenta de astillas, haciendo una relación del nombre del animal con el hábito alimenticio.

Después de la actividad desencadenante se desarrolla la primera fase, esta fase busca conferirles identidad a los artrópodos, no como en actividad anterior que lo realizaron desde el conocimiento que han elaborado mediante las experiencias anteriores que han tenido con los artrópodos.

Se realizaron **tres actividades**, la primera corresponde a una **exposición teórica[10], llamada** *"Artrópodos*" dada por la docente, en donde se explican las

[9] Esta es una semejanza implícita, puesto que se solicita una información que esta sobre entendida a partir de la pregunta que se realiza.

[10] Para este caso la exposición se comprende como la presentación de un tema estructurado de lógicamente, en donde se utiliza el lenguaje oral y el uso de imágenes alusivas a el tema. Extrayendo puntos importantes de la información. Aunque el principal interlocutor de esta técnica es el docente, para el caso

características de los artrópodos, los diferentes grupos, las diferencias que presentas estos y los cambios en el ciclo de vida que pueden presentar. Así mismo se le brinda al estudiante información nueva para que puedan acceder a nuevas maneras de ver, delimitando nuevos sentidos, otorgándole un significado diferente a lo que ya sea visto o ya se conoce y creando nuevas formas de comprender y relacionarse con el conocimiento acerca de los artrópodos. Para determinar si los estudiantes han comprendido[11] lo explicado se les pide que elaboren un escrito de no más de 10 renglones acerca de la exposición. En este punto hacen referencia a la presencia de la segmentación, simetría bilateral y el exoesqueleto.

Dentro de la exposición se hace referencia a los trilobites como ancestros evolutivos de los artrópodos, con el objeto que de una manera muy incipiente conozcan algo de la genealogía de los artrópodos. En algunos escritos se refieren a ellos como *"especies compuestas por tres lóbulos y que tienen características de los artrópodos de hoy en día. "*

Después de esto, reconocen a los trilobites se hace un dibujo de ellos en el cual los estudiantes reconocen su morfología.

---

de esta actividad se hace un diálogo constante con los estudiantes, ellos pueden participar en cualquier momento de la exposición ya sea para indicar que algo no les queda claro o para contar "anécdotas" referentes a lo que se habla, se permite que hagan estas intervenciones pues indican como están comprendiendo el tema, cuales son los preconceptos que ellos tienen y los puntos que les generan más tensión, también pueden enriquecer la charla desde su comprensión pues con la televisión, el internet ellos se encuentran sobre expuestos a la información y en muchos casos poseen un conocimiento elaborado a través de estos medios. Por ejemplo, saben que las cucarachas pueden sobrevivir a niveles de radiación muy altos.

[11] En esta comprensión se deben dar los procesos de acomodación y asimilación, se incorpora nueva información, esta es asimilada a la ya existente pero así mismo esta información nueva acomoda los esquemas existentes, proporcionando nuevos esquemas que se deben integrara a los que y se han elaborado.

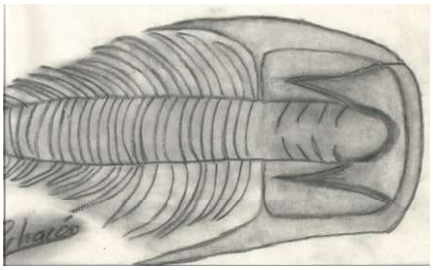


Ilustración 14.Dibujo de trilobite. Realizado por un estudiante de grado 701.

La siguiente actividad se refiere a una colecta de artrópodos, se les explicó a los estudiantes la técnica utilizada, que consiste en elaboración de parcelas de 1m *1m, ubicadas en el patio del colegio, en esta parcela el estudiante debía colectar ejemplares de diferentes grupos (1 por grupo),luego de lo cual fueron observados en el estereoscopio. También se les solicita que observen y escriban el lugar donde fue colectado pues les ayuda a comprender la relación del hábitat y la morfología del animal. Para Piaget uno de los factores que influyen en la estructura cognitiva es la experiencia física con el ambiente, esta permite la adquisición de un nuevo conocimiento por medio de la manipulación de objetos, de los cuales abstraen sus propiedades físicas, pero sin tener en cuenta el conjunto del objeto. Esta experiencia física se traduce en un conocimiento, al que se llega a base de observaciones empíricas repetidas, pero no incluyen una nueva estructura de pensamiento. El conocimiento físico tiene un nivel perceptivo como elemento fundamental, lo que implica un conocimiento condicionado por el punto de vista egocéntrico del sujeto y limitado por la percepción. **Fuente especificada no válida.**

Para este trabajo de grado la experiencia de manipular, vivenciar, buscar y colectar. Produce mayor interacción con su entorno y establece una condición activa hacia lo que encuentra, lo que explora en concordancia con cómo explora y qué encuentra, pues no todos los organismos que encuentran son útiles para el

trabajo y debe empezar a aplicar las características ya aprendidas para determinar si el individuo encontrado pertenece a los artrópodos o no.

La actividad que siguió consiste en **la observación** de estos animales. En este punto, se produce una suma de todos los conocimientos que se han construido y se trasladan a organismos específicos y reales, ya no son más representaciones en la mente de los alumnos, sino se vinculan directamente a una estructura, a una función a un organismo. Para esto se desarrollaron dos guías, la primera llamada **proporciones y tamaños**[12] tiene por objeto que los estudiantes comprendan que el aumento del estereoscopio es proporcional, no aumenta en diferente tamaño una parte de la otra, esta actividad consiste en tomar un insecto de plástico y dibujarlo en una cuadricula al tamaño real, después se realiza este mismo ejercicio pero aumentando el tamaño dos veces (2X) lo que indica que el animal si antes media un cuadrito en total este debe medir tres cuadros y es necesario que todas las estructuras sean copiadas manteniendo la proporción del dibujo original, se realiza de nuevo aumentando cuatro veces.

La segunda guía explica las partes y el cuidado que se debe tener con estos equipos y se les pide que realicen una descripción de los organismos vistos haciendo énfasis en las antenas, patas, estructuras bucales.

Los estudiantes tienen dificultades para describir lo observado y recurren a las figuras geométricas para explicarlos igualmente a el número como unidad de descripción *"2 alas el color negro con amarillo muy oscuro"* Refiriéndose a los élitros de un escarabajo. En cuanto a los dibujos que realizan de las

[12] Con esta actividad se realiza un ejercicio de conservación, pues no se ponen o quitan cosas, aumenta el tamaño, pero si el estudiante logra comprender lar relaciones de tamaño y forma, comprende los cambios en el tamaño que se pueden producir cuando realiza una observación con algún instrumento de aumento.

observaciones, hay un interés por hacerlos cercanos a la realidad, las estructuras que más se les dificultan son las patas y aparatos bucales pues estos tienen una complejidad grande.

La observación de los artrópodos y la colecta cobran sentido en que se acerca el estudiante a la realidad, siendo así, no se habla desde imaginarios distantes y carentes de significado.

Para terminar esta fase se trabajó el dibujo científico para el reconocimiento de estructuras. Como se puede ver en los dibujos en este momento los estudiantes han dotado de identidad a los diferentes organismos, han establecido diferencias con otros grupos del reino animal y ya reconocen un artrópodo dentro de otros grupos animales.

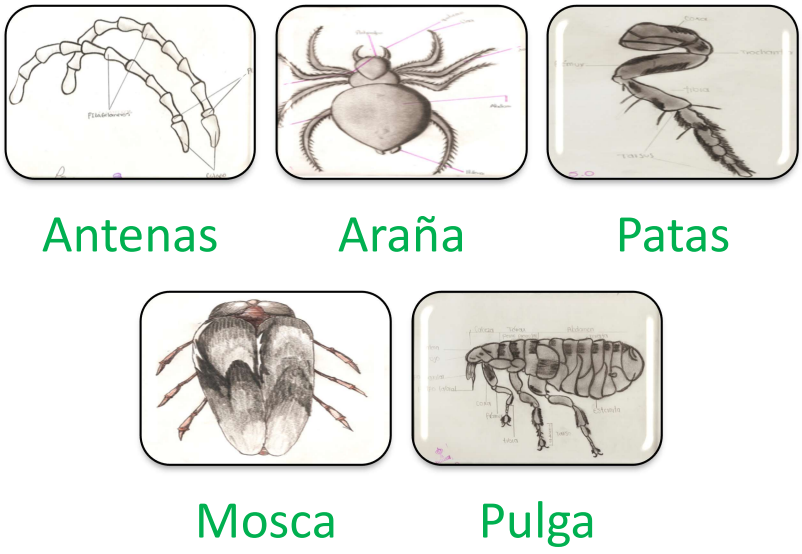


Ilustración 15. Dibujo realizados por los estudiantes mostrando diferentes características de los artrópodos.

CARACTERIZAR: DE CÓMO COMPARAR CARACTERÍSTICAS PARA COMPRENDER EL GRUPO

En este momento que se reconocen las características generales de los artrópodos, se pasa a dar identidad a los grupos, pero acá es necesario que esa identidad sea establecida en función de las características propias.

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa con el fin de profundizar el conocimiento. Para que este conocimiento sea cualificado es necesario que se haya realizado la observación, la comparación y establezcan las relaciones. A partir de estas acciones es que puede pasar a caracterizar una forma, estructura y establecer el significado. Con la caracterización es que se hace posible identificar situaciones u objetos, después de analizar la información y establecer nexos entre datos como similitudes y diferencias o equivalencias. (Amestoy de Sánchez, 1991)

En la unidad de aula los estudiantes han reconocido a los artrópodos como grupo único, ahora ellos deben empezar a establecer características entre los grupos que conforman a los artrópodos, pasan de reconocer un solo grupo a establecer subclases de ese grupo, para que logren esto es necesario definir unas nuevas características que permitan reagruparlos en nuevas subclases mediante el reconocimiento de diferencias.

La primera actividad de esta fase es la **elaboración de modelos**, Cada uno de los grupos selecciono un organismo diferente, y elaboraron un modelo, tiene como fin que ellos comprendan la organización. Es importante recordar que con la modelización se utilizan las manos, y se hace necesario que el estudiante observe, infiera y reconozca la estructura, la posición que esta ocupa en el organismo, la textura y realice análisis de los detalles que presentan los diferentes animales.

En este caso se usan modelos volumetricos, se construyen para facilitar la comunicación con otras personas. La elaboración de un modelo material obliga que antes de construirlo el estudiante elabore un modelo mental del producto que quiere. A través del uso de modelos se hace que el estudiante desarrolle una idea y la haga comunicable a los demás.

Así mismo identifican las características de cada grupo y que los hace estar incluidos en esa categoría taxonómica (Criterio). Comprendiendo que las características que se seleccionan acá, son características compartidas por un conjunto de organismos, personas o individuos que se utilizan para agruparlos con base en las semejanzas y las diferencias. Realizando distinción entre lo esencial y lo accesorio. Por ejemplo para los arácnidos una característica esencial es la cantidad de apéndices locomotores, pero es accesoria la presencia de pigmentaciones en los exoesqueletos.

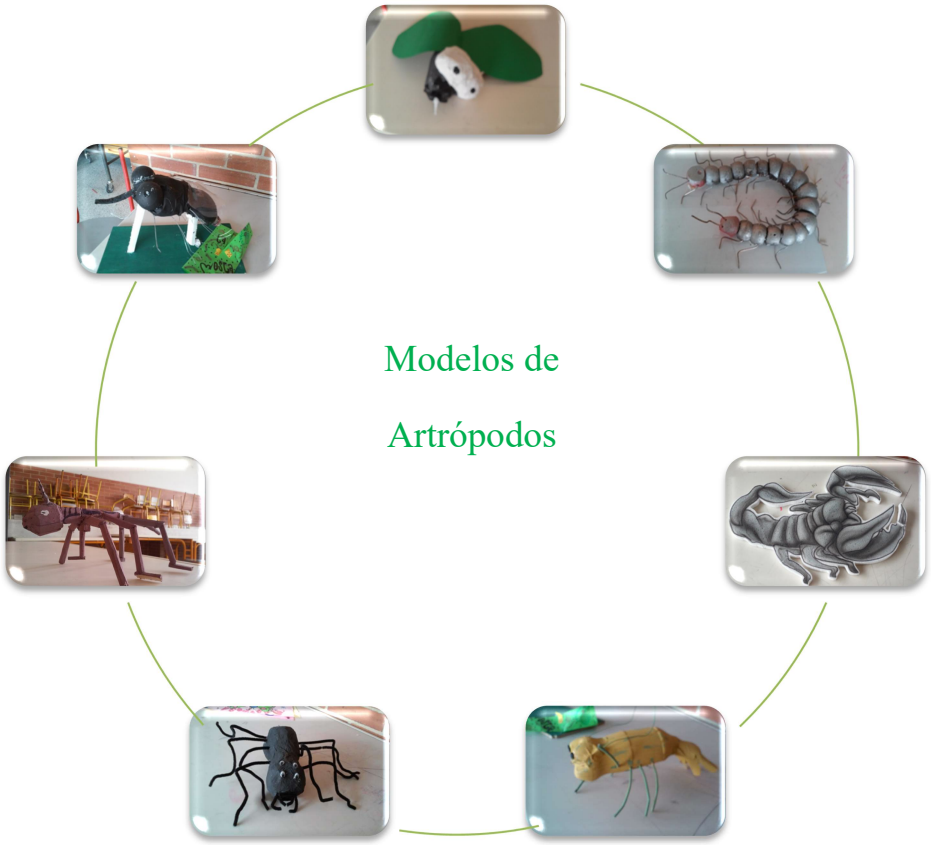


Ilustración 16. Modelos Realizados Por Los Estudiantes.

Después de elaborar los diferentes modelos los **exponen a sus compañeros** indicando la morfología, ubicación de los apéndices, estructuras características del grupo, segmentaciones, y funciones de las estructuras.

A través de la exposición de los modelos es posible inferir que los estudiantes reconocen características comunes como la cantidad de patas, la posición de los ojos, la segmentación del cuerpo, la disposición de las alas. Pero se les dificulta llegar a modelizar estructuras pequeñas, segmentaciones de las extremidades y antenas. A diferencia cuando realizaron los dibujos estas características si las tomaron en cuenta. Con la exposición de cada uno de los

modelos los estudiantes presentaron las características de ellos, y otra vez se ve que reconocen (pero no modelizan) estructuras pequeñas y detalladas. Son claros en la segmentación corporal y en los hábitos de los organismos estudiados.

Al final de la actividad en el tablero se construye un cuadro donde se escriben las características que presenta cada grupo expuesto, siendo así que ya no solo los artrópodos tienen un significado sino también los grupos que pertenecen a esta clase como son los dípteros, crustáceos, arácnidos, insectos, lepidópteros, entre otros.

A partir de este momento se establecen clases con pertenencia a una clase superior (inclusión jerárquica), reconocida por criterios que todas las clases inferiores presentan, pero se habla de la disyunción pues las subclases no pueden pertenecer a otra subclase a la vez. Así mismo, el estudiante reconoce los criterios de clasificación.

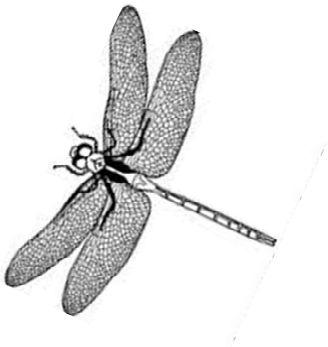
CLASIFICAR. DE CÓMO SE AGRUPAN ELEMENTOS EN UNA CLASE

La clasificación permite realizar dos tipos de operaciones mentales, una, agrupar conjuntos de objetos en categorías denominadas clases y otra establecer categorías conceptuales. Las categorías conceptuales son denominaciones que se refieren a un número limitado de características y no al objeto que se clasifica, mediante el uso de estas categorías se puede llegar a clasificar objetos, personas o situaciones que nunca se han visto. En el caso de la unidad de aula al categorizar conceptualmente un artrópodo se pueden establecer como características, por ejemplo, la cantidad de apéndices, la presencia de simetría bilateral, la segmentación de los apéndices, la presencia de exoesqueleto. Al

aplicar esta categorización todos los animales que presenten estas características pertenecen al este grupo, siendo así se sabe que pertenece al grupo sin necesidad de conocer todos los elementos que lo componen.

Por ejemplo:

Odonatos:



- cabeza más ancha que el resto del cuerpo.
- antenas muy cortas.
- piezas bucales masticadoras bien desarrolladas.
- grandes ojos.
- un abdomen largo y delgado.
- cuatro alas membranosas.

Los odonatos deben presentar estas características esenciales para ser odonatos, de lo contrario se podría hablar de otro animal parecido. Así mismo, al reconocer todas estas características en un animal antes visto y ver que las cumple todas se sabe que pertenece a los odonatos y no a otra clase. No es necesario describir todos los miembros del conjunto para establecer una clase, solo con referirse a estas características se puede realizar la descripción.

Se inicia con el desarrollo de una actividad de **teoría de conjuntos** En esta actividad se realiza una clasificación jerárquica, donde se utiliza un solo criterio de clasificación en el que habla de la presencia o ausencia de una característica. Este

ejercicio corresponde a una determinación por clases puesto que se identifica una muestra utilizando una guía o una base de datos que sigue un sistema de clasificación determinado. A través del reconocimiento de identidades se organizan los objetos y organismos en diferentes conjuntos, es importante para comprender el sistema de clasificación y la jerarquía dentro de las clases, siendo así que existe una clase en la cual hay rasgos que comparten todos los organismos formando una clase superior, al establecer un nuevo criterio de clasificación se establece una clase o varias clases nuevas las cuales se encuentran derivadas de la primera clase, estableciendo una jerarquía. Para la elaboración de clases es necesario que se comprenda que el objeto no puede pertenecer a dos clases opuestas al mismo tiempo, elaborar un criterio de clase, comprender que la clase se puede describir enumerando todos los elementos que hay en ella y comprender los niveles en la jerarquía.

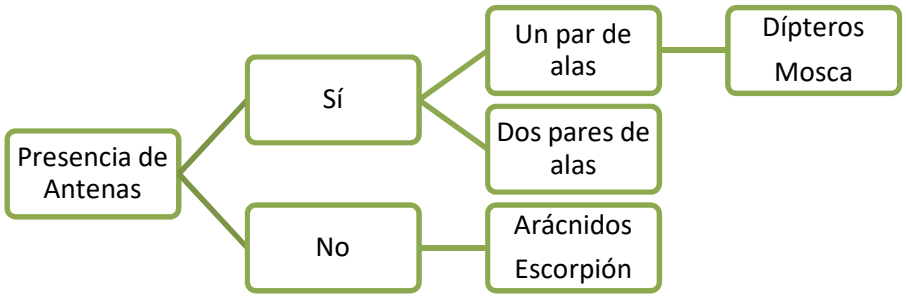


Ilustración 17. Clave elaborada por un estudiante

Así mismo la comprensión y la extensión. Los estudiantes organizan los grupos de acuerdo a criterios que se les dan. Este proceso lo realizan sin dificultades y pueden establecer los grupos rápidamente. Igualmente identifican el criterio de determinación que se les está solicitando.

El siguiente ejercicio que realizan es la **elaboración de una clave dicotómica**, para clasificar dos organismos. Se solicita la elaboración de una clave en la que a través de la separación en dos grupos simples comprendan cómo se identifica un criterio de clasificación. En los que colocan agrupaciones por medio de ejercicios de relación, la cual se entiende como el proceso mediante el cual se establecen conexiones o vínculos entre características observadas, es así que para elaborar esta clave se solicita que mantengan un mismo criterio como forma de las antenas, secciones del cuerpo, cantidad de patas, entre otras y haciéndolas excluyentes donde se ratifica la presencia o no del criterio. Esta clasificación que se realiza aquí para Piaget se denomina una clasificación simple, pues se agrupan los objetos en función de una sola característica.

La mayoría de los estudiantes utilizó criterios morfológicos como las alas, la disposición de las patas y la presencia o no de antenas. Solamente una estudiante estableció la clave a partir de las estructuras bucales. En esta etapa se observa una diferencia entre los estudiantes que tienen más de 15 años, pues realizan más fácil la selección de criterios y establecen las dicotomías de manera ágil a comparación de los niños de 12 años que se les dificulta establecer los criterios de clasificación y determinar las dicotomías.

Al comprender cómo se elabora una clave dicotómica se reconoce su utilidad y también su funcionalidad. Este el punto más cercano que se puede llegar al ejercicio de la clasificación biológica, pues para lograr esto es necesario elaborar un proceso en el que se establecen y definen agrupaciones, se organizan los individuos en clases, reconociendo características comunes que son las que definen la súper clase y así mismo características para organizar las clases. Formando sistemas para almacenar y transmitir la información que permitan

realizar predicciones sobre la pertenencia o no a un grupo. A diferencia del proceso de clasificación como habilidad del pensamiento.

Debido a la dificultad planteada anteriormente se hace uso de la determinación[13] como ejercicio para comprender un sistema de clasificación, se les proporciona a los estudiantes una clave pictórica para determinar cinco organismos. Siguiendo los pasos establecidos llegan fácilmente a la determinación de los organismos y pueden identificarlo dentro de un grupo.

La clave pictórica utiliza símbolos, imágenes o códigos que simplifican la representación conceptual del organismo a determinar. En este caso se realizó una clave donde se colocan los principales grupos que se usaron mediante la representación gráfica (imagen del organismo) con una breve descripción del grupo. Esta clave se elaboró por la docente para que se encuentre en el mismo nivel de comprensión que han desarrollado los estudiantes.

[13] La determinación es reconocer un organismo, aplicándole un nombre ya conocido.

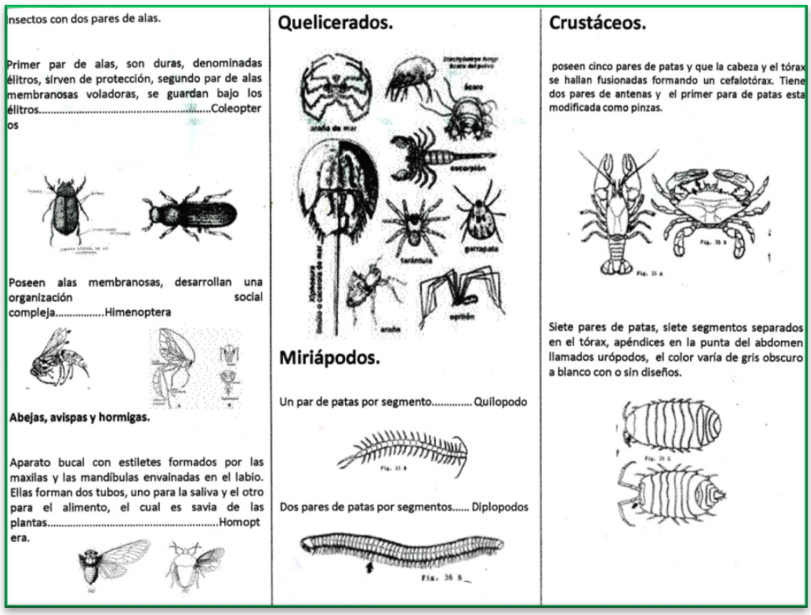


Ilustración 18. Clave pictográfica usada en clase.

Para finalizar realizan un **afiche** en el cual se toman todos los datos estudiados y lo exponen. La mayoría de los estudiantes describen[14] el organismo a partir de los rasgos morfológicos y etológicos y comprende el porqué de los nombres que se les han asignado. Esta actividad se hace con el fin de que comprendan la carga conceptual que tiene el nombre de un grupo.

Para concluir, a partir del trabajo realizado con los artrópodos en esta unidad de aula, se muestra una manera como se puede desarrollar la taxonomía en la escuela, mediante un ejercicio reflexivo en donde se ponen en juego constantemente los aprendizajes del maestro, se incorpora el saber disciplinar y la reconstrucción teórica. Así mismo, la construcción de las actividades se hace tratando de generar comprensión en los estudiantes acerca de la taxonomía, es

[14] La descripción es dar cuenta de lo que se observa, compara, conoce, analiza, etc. Mediante un proceso ordenado con un lenguaje claro y preciso.

una propuesta alejada de la formas tradicionales de enseñanza de la taxonomía, donde es importante reconocer las condiciones cognitivas de los estudiantes para así determinar la pertinencia de las acciones educativas, al reconocer que éstas deben estar encaminadas a la construcción constante de conocimiento mediante la comprensión de la taxonomía.

Al reflexionar acerca de la enseñanza de la clasificación es evidente que esta obliga a que el docente comprenda y profundice en el saber disciplinar, así como reconozca el desarrollo cognitivo del estudiante para hacer una construcción acerca de este conocimiento. También es importante que se conozca cuál es el objetivo de la enseñanza de la taxonomía para la biología y cómo desde este saber se construyen valores enmarcados en una cultura ambiental pues con la taxonomía se enseña acerca de la diversidad y la importancia del conocimiento de ella para la conservación de las especies, no como un acto de conservar, si no como una comprensión de las relaciones que se producen en el planeta tierra entre los organismos.

REFLEXIONES FINALES

En este capítulo se exponen algunas reflexiones y consideraciones a las que se ha llegado con el desarrollo de la investigación, la cual ha permitido consolidar la importancia de la construcción de saberes acerca de la clasificación biológica y se dan algunos aportes en relación con la enseñanza de las ciencias.

La reconstrucción e integración del saber disciplinar es de vital importancia para la construcción del aprendizaje en el aula, en este aspecto el docente debe pensar el papel que juega en la enseñanza. Para el caso de este trabajo es importante como docente replantear los contenidos de la enseñanza de la clasificación, siendo así, es necesario pasar de contenidos expositivos a hacer de ella un objeto de conocimiento, en donde la taxonomía sea una construcción, en la que gradualmente el estudiante comprenda y establezca relaciones, para dar respuestas provisionales a las preguntas que se plantea.

Para esto hay que transformar completamente el rol del docente, haciéndolo un participante más en la construcción de la clase de ciencias; es así que se convierte en propiciador y mediador de las situaciones que se establecen como objeto de estudio.

Para propiciar estas situaciones, el docente debe tener un conocimiento y haber profundizado en él, logrando así comprender mejor lo que enseña, para que lo enseña y como lo enseña. La profundización disciplinar con lleva a una mejor practica pedagógica y mejora la selección de temas y actividades, que construyan conocimiento en el estudiante.

En el ejercicio docente es necesario buscar relaciones significativas en las que la teoría, el hacer, la experimentación y el lenguaje, con lleven a una comprensión de la ciencias y de los fenómenos naturales, para esto se necesita una profundización disciplinar que implique una mejor comprensión de la taxonomía y así mismo se reconozca como se construyó este conocimiento haciendo una inmersión en el tema e identificando aspectos claves para la enseñanza de la taxonomía.

Es importante recalcar que la profundización teórica es necesaria para el docente, pues ayuda a retirar sesgos o imágenes distorsionadas que se tienen y que se transmiten como una única verdad. Como por ejemplo, el considerar a Linneo como el único que realizo aportes importantes a la clasificación biológica.

El maestro requiere una continua reflexión para mantenerse en un cuestionamiento constante de los libros de texto, no porque estos crezcan de valor, sino porque es obligatorio revisar qué enseña, el lenguaje que usa y el objeto de su práctica, en muchos casos los libros de texto no dejan de ser expositivos y conducen a una serie de callejones sin salida, en la que el estudiante carece de herramientas conceptuales y de cuestionamientos para la construcción del conocimiento. El maestro al cuestionarlos determina qué tan útiles son para el desarrollo de las actividades, cuáles conceptos son los que se quieren desarrollar y qué imagen de ciencia está formando en el estudiante.

De la misma manera los contenidos curriculares planteados en la institución, o en los planes de estudio no deben escapar a esta reflexión continua, pues es solamente el docente sabe qué tipo se forman bajo su responsabilidad, en qué contexto se desarrolla su actividad académica y cuáles son las particularidades de ella, al determinar que enseñar, está determinando cómo y para qué enseñar, si el maestro no cuestiona los planes de estudio o los libros de texto fácilmente se pasa

de ser activo en la construcción del conocimiento a ser un ente pasivo que no aporta a las relaciones del aula.

También necesario pensar en los estudiantes y el desarrollo de las actividades en ciencias naturales, pues estas son cercanas a ellos, al interactuar todos los días con fenómenos físicos, químicos y biológicos. Siendo esto un punto positivo para la clase de ciencias, esta deber ser un descubrimiento de lo que nos rodea, buscando explicar estos fenómenos desde punto de vista de la ciencias y aplicando en menor escala los métodos usados por ella, pero siendo lo importante para el maestro, desarrollar con sus estudiantes la creatividad y el cuestionamiento continuo por lo que están estudiando.

La voz de los estudiantes es importante para el docente pues no solamente dice que se entendió y que no se entendió, también muestra los diferentes procesos mentales que ellos elaboran en esta construcción, dejando a la luz los interrogantes que tienen y las respuestas que dan.

El conocer a los estudiantes ayuda a que el docente plantee situaciones accesibles para los niños, reconozca las capacidades que tienen, articule los intereses, contextualice su saber con acciones intencionadas que construyan un conocimiento.

Las actividades desarrolladas en la unidad de aula, propiciaron la construcción de explicaciones y del conocimiento, en la que a través de la asimilación y la acomodación de las estructuras conceptuales, llevaron a generar puntos de desequilibrio, desde el cual, para poder establecer otra vez el equilibrio, el

estudiante elaboro estructuras nuevas o reacomodo las anteriores en función de la nueva información.

Los conocimientos construidos son apoyaron desde operaciones mentales, siguiendo un proceso evolutivo que se debe tener en cuenta, para que los conocimientos que construye el estudiante sean asimilados al sistema de pensamiento evitando que estos conocimientos se consideren inoperantes.

Considerando que sí se planifican actividades sin tener en cuenta los procesos del pensamiento, el estudiante puede desarrollarlas de manera mecánica, ya que todavía no ha desarrollado las bases intelectuales que le permitan la comprensión lógica de los mismos. Es por esto que en este trabajo de grado se considera relevante tener en cuenta la estructura cognitiva de los estudiantes.

Con esta propuesta de aula no se añadieron contenidos nuevos a la clasificación biología y nunca se pretendió que fuera así, tampoco se asumió la enseñanza de la taxonomía desde la manera tradicional, la diferencia radica en que se trabajó con un grupo de animales que son familiares para los estudiantes, con los que ya han tenido alguna relación antes, pero siempre se buscó llevarlos de un conocimiento general e ir aplicándolo a la particularidad de cada uno de los grupos, así mismo se mantuvo presente el desarrollo de diferentes habilidades del pensamiento y como estas se aplican en cada una de las actividades, para que fueran consecuentes y se enlazaran unas con otras.

La comprensión de la clasificación biológica desde la manera tradicional, lleva a que el estudiante realice elaboraciones desde imaginarios o supuestos, en los

cuales los niveles de ambigüedad son amplios, para ayudar a disminuir esto una de las acciones que se puede emplear, es trabajar desde situaciones concretas y cercanas para ellos, debido a esto se tomó un grupo de animales para el trabajo e igualmente, se consideró que fueran animales con los cuales ellos ya tuvieran un acercamiento y de fueran llamativos.

Enseñar taxonomía obliga que el docente comprenda que la sistemática, la clasificación y la taxonomía muestran un sistema de información de la diversidad, en donde además de organizarla se construye un discurso sobre ella, distante de ser enunciativo.

La enseñanza de la taxonomía y sus implicaciones, convierte a la clase de ciencias en un escenario para estudiar la diversidad desde situaciones concretas. Comprendiendo que es necesario tomar una postura consecuente con el momento actual, que implica una serie de extinciones masivas sin poder determinar realmente las consecuencias en números de especies perdidas, pues muchas de ellas aún no se han determinado o descubierto. Por esto es necesario el desarrollar una cultura ambiental, en la que se comprendan las acciones que como ciudadanos se deben dar para lograr una sustentabilidad ambiental.

Como maestra, esta postura implica enseñar no solo desde el punto de vista biológico, sino desde el respeto y la comprensión de la importancia de todas las formas de vida para el mantenimiento de las relaciones biológicas en el planeta, como también desde una cultura de la sustentabilidad, considerando siempre que el docente tiene una responsabilidad no solo con el ahora, si no con el futuro, pues educa para este.

Al desarrollar actividades en donde además del saber disciplinar, pedagógico y epistemológico se ponga en juego y se trabaje desde la idea de una formación en valores ambientales en que se posibilite que los estudiantes desarrollen un discurso relacionado con este y así mismo una postura acertada a las relaciones con la diversidad.

Por ejemplo en el desarrollo de la unidad de aula se observó cómo los estudiantes cambian el lenguaje, (se nutren de un vocabulario), pues dejan de usar términos como bichos, partes, secciones, ojos y empiezan a utilizar los términos apropiados para referirse a los artrópodos. Se nota un cambio en la comprensión de estos organismos, pues dejan de ser símbolo de repugnancia y se vuelven de interés para ellos.

Para finalizar esta reflexión es importante destacar que el maestro como el estudiante alrededor de las actividades realizadas y con las recomendaciones que se han dado antes se forma un discurso en el cual la comprensión de la diversidad es importante y por lo tanto se construyen actitudes ambientalmente positivas, que conducen a mejor accionar de los sujetos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amestoy de Sánchez, M. (1991). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento: Discernimiento, Automatizacion e Inteligencia.* Mexico: Trillas.

Aun, L. (2012). Tres Ejes Para La Enseñanza De La Sitematica: Una Propuesta. *Boletín Biológica* , 29-35.

Baker, J., Allen, G. E., George C, J., & Figueroa de Uphoff, I. S. (1970). *Biologia e Investigacion Cientifica.* Mexico: Fondo Educativo Interamericano.

Barrera, O. (1994). Historia del Concepto de Especie en Biologia. *Enseñanza de las Ciencias*, 417-430.

Cabrera C, H. G., & Garcia A, E. G. (2014). Historia de las Ciencias en la Enseñanaza de las Ciencias: El caso de la Reaccion Quimica. *Revista Brasilerira de História da Ciencia* , 298-313.

Candela, A. (1999). *Los Alumnos entre la Argumentacion y el Consenso.* Mexico: Paidos.

_____ *Capitulo 8. Desarrollo Integral Durante Lla Infancia: Las Operaciones Concretas*. (s.f.). Obtenido de www.psicocode.com: www.psicocode.com/resumenes/8desaroollo.pdf

Crisci, J. V. (2006). Espejos de Nuestra Epoca: Biodiversidad, Sistematica y Educacion. *Gayana Bot*(63), 106-114.

Crisci, J. V., Mclnerney, J. D., & McWethy, P. J. (1993). *Orden & Diversity inthe Living World: Teaching Taxonomy & Systematics in Schools.* Pennsylvania: UNESCO.

Fernandez M, R. D. (2012). Algunas Reflexiones Sobre la Clasificacion de los Organismos Vivos. *Historia. Ciencias, Saude*, 883-898.

Foucault, M. (1985). *Las Palabras y Las Cosas.* Barcelona: Planeta- Agostini.

Fuente , J. A. (1994). *Zoologia de Artropodos.* Madrid: Interamericana.

Gagliardy, R., & Giordan , A. (1986). La Historia de las Ciencias: Una Herramienta para la Enseñanza. *Historia de las Ciencias y Enseñanza*, 253-258.

Garcia A, R. (1996). *Artropoda: Guia de practicas.* Mexico: AGT Editor, S.A.

Gómez M, R. (2010). De Las Nociones De Paradigma, Episteme y Obstaculo Epistemologico. *Co-herencia*, 229-255.

Iturbe , U., & Lazcano, A. (2007). El Metodo de Clasificacion Natural y los Caracteres de Comparacion universal. En U. A. Hidalgo, *La Sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad.* Mexico, Ciudad de Mexico D.F, Mexico: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Jacob F. (1999). La Lógica de lo Viviente. Barcelona. Metatemas

Kuhn, T. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Cientificas.* México: Fondo de Cultura Económico.

Llanos G, Z. (2006). *El Estudio de Las Aves y sus Relaciones en el Humedal Torca - Guaymaral: Una Aproximacion al Concepto de Diversidad Biologica.* Bogota : Tesis de Especializacion en Docencia de las Ciencias. Universidad Pedagogica Nacional.

Llorente B, J. (1990). *La Busqueda del Metodo Natural.* Mexico: Fondo de Cultura Economico.

López, E. (2008). Tendencias Actuales de la Taxonomia. *Dspace.* Obtenido de http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/jspui/bitstream/11154/143379/1/42VNotasSistem%C3%A1tica.pdf

Luna A, M. (1998). Foucault, Cuvier y la Biologia. *Los Fisolosofos y la Filosofia*, 229-240.

Márquez E, J. W. (2012). La Problematizacion de la Epsiteme, del Pliegue y de las Ciencias Humanas en Michael Foucault. Una Aproximacion Desde Edgar Garavito. *Amauta*, 7-24.

Marrone, J. J., Cigliano, M. M., & Crisci, J. V. (1992). Cladismo y Diversidad Biologica. *Ciencia Hoy*, 1-12.

Mengascini, A., & Menegaz, A. (2005). Las Clasificaciones Biologicas en Contextos de Enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 1-4.

Ministerio de Educacion Nacional. Republica de Colombia. (2004). *Estandares Basicos de Competencias en Ciencias Naturales-.* Bogota: Ministerio de Educacion Nacional.

Montilla A, A. (15 de Septiembre de 2016). *Calameo. com.* Obtenido de Necesidades del Cuervo: http://www.calameo.com/read/001236044004807fcdcdd

Piaget, J. (1967). *La Psicologia de la Inteligencia.* Barcelona: Biblioteca de Bolsillo.

Piriz, F., & Camara, E. (s.f.). *Michel Foucault y el Pensamiento de Colon: Entre la Trama Semantica del Mundo y el Murmullo Incesante de la Imaginacion.* Mar del Plata.

Rodriguero, M. (25 de 08 de 2015). Reconstruyendo la Historia de la Vida. Argentina.

Segura, D. (2002). Información y conocimiento, una Diferencia Enriquecedora. *Museolúdica.* , 22-34.

Tacca H, D. (2010). La Enseñanza de las Ciencias Naurales en la educacionl Basica. *Investigación Educativa*, 139-152.

Tomás, J., & Almenara, J. (8 de 10 de 2016). *Universidad Autonoma de Barcelona.* Obtenido de http://www.uab.cat/web/postgrado/master-en-formacion-en-paidopsiquiatria-y-psicologia-de-la-infancia-y-de-la-adolescencia/informacion-general-1206597472083.html/param1-2407_es/param2-2008/

Valencia V, S., Mendez N, O. M., Garzon, J. P., & Jimenez, G. (2001). De la Contemplacion a la Comprension de los seres vivos. C*ampo Abierto*.

Valerio M, C. (26 de Abril de 2011). *http://www.uv.mx/personal/listado-sitios/*. Obtenido de http://www.uv.mx/personal/cavalerio/: http://www.uv.mx/personal/cavalerio/

Vera O, I. (2006). *Mariposas y Moscas. Una Ruta para la Comprension del Crecimiento con Niños de Quinto de Primaria.* Tesis de Especializacion en Docencia de las Ciencias. Universidad Pedagogica Nacional.

Villee, C. A. (1997). *Biologia.* Mexico: Mc Graw Hill.

www.uam.es. (s.f.). Obtenido de www.uam.es.

ANEXOS

Se presentan a continuación las guías correspondientes de la propuesta diseñada.

COLEGIO ALFONSO REYES ECHANDIA. I.E.D.

"CONSTRUYENDO SABERES PARA TRANSFORMAR LA VIDA Y EL ENTORNO"

.

EL MARAVILLOSO MUNDO DE LOS ARTROPODOS.







DOCENTE: INGRID BIBIANA RODRIGUEZ.

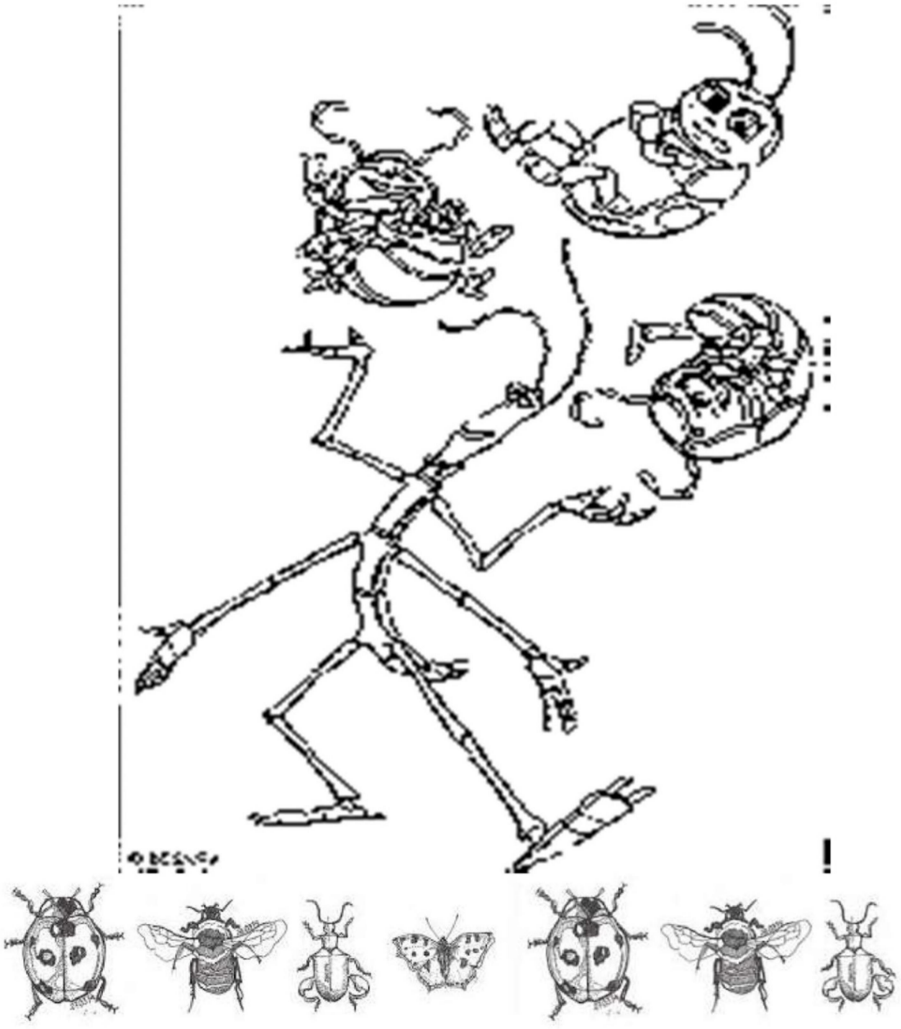
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL

BOGOTA.

JULIO DE 2014.

ARTROPODOS

Nombre:_____ Curso_____





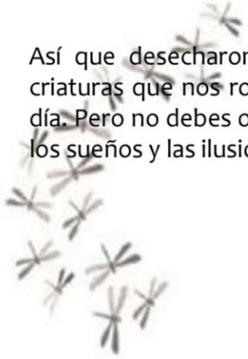
Cuenta La leyenda que en el comienzo de los tiempos estaba prohibido que las hadas convivieran con los mortales por temor a que se establecieran vínculos entre ellos contrarios a las leyes de la naturaleza. Algunas hadas desobedecieron las normas de los dioses y Ariadna, diosa de la Luna y su dueña, las castigo quitándoles la forma humana que las hacia tan cercanas a los hombres, condenándolas a ser únicamente insectos.

Pero a la Diosa no le fue permitido dejarlas sin las facultades que son parte de su esencia, la belleza, la capacidad de leer los pensamientos, la intuición que les hace saber lo que es cierto y lo que no lo es y la prerrogativas de convertir los sueños en realidad, abrir los caminos del aire y volar tan rápido que nadie puede seguir su estela…

Pasó el tiempo muy deprisa y las cosas cambiaron. La prohibición de no convivir con los humanos fue abolida, pero para cuando la Diosa Ariadna indultó a las hadas que había convertido en Libélulas estas se negaron a volver a su estado anterior.

Se habían acostumbrado a convivir con los humanos sin despertar sospechas, sin recelos y sin ser estudiadas como elementos curiosos o extraños. Eran libres, mucho mas libres que cuando tenían que esconderse al menor aviso de humanos en el entorno.

Así que desecharon la propuesta y ya para siempre son esas maravillosas criaturas que nos rodean en los bosques y que su sola presencia nos alegra el día. Pero no debes olvidar que siguen siendo mágicas y su labor es ayudar a que los sueños y las ilusiones de los humanos se cumplan.



Conociendo a los Bichos.

- Todos conocemos a los artrópodos, en muchas ocasiones los hemos visto y hasta jugado con ellos, o nos han incomodado volando y zumbando frente a nosotros, pero, te has preguntado ¿como son? ¿Cuál es la forma de su cuerpo? ¿Dónde viven o de que se alimentan?
- Elabora 3 dibujos de tus bichos preferidos. Cada dibujo debe ser elaborado en una hoja carta blanca. No olvides colorearlos.

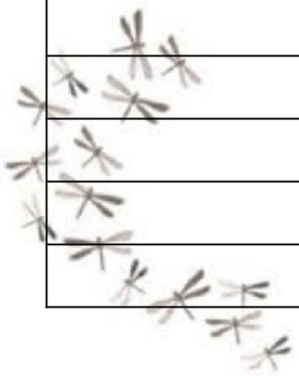


Viendo a los "Bichos."

Acerca de la película responde las siguientes preguntas.

1. Cuáles son los organismos que salen en ella?
2. Qué características tienen en común todos ellos?
3. Dibuja a los personajes que más te gustaron. Compáralos con los que dibujaste en casa.
4. Completa el cuadro de similitudes y diferencia.

- Solución



Criterio	Organismo 1	Organismo 2
Cantidad de patas		
Características de la cabeza.		
Secciones del cuerpo.		
Presencia de antenas		
Lugar de hábitat.		
Tipo de alimento.		

LA CIGARRA Y LA HORMIGA

Un caluroso verano, una cigarra cantaba sin parar debajo de un árbol. No tenía ganas de trabajar; sólo quería disfrutar de sol y cantar, cantar y cantar. Un día pasó por allí una hormiga que llevaba a cuestas un grano de trigo muy grande. La cigarra se burló de ella:

–¿Adónde vas con tanto peso? ¡Con el buen día que hace, con tanto calor! Se está mucho mejor aquí, a la sombra, cantando y jugando. Estás haciendo el tonto, ji, ji, ji se rió la cigarra –. No sabes divertirte...

La hormiga no hizo caso y siguió su camino silenciosa y fatigada; pasó todo el verano trabajando y almacenando provisiones para el invierno. Cada vez que veía a la cigarra, ésta se reía y le cantaba alguna canción burlona:

–¡Qué risa me dan las hormigas cuando van a trabajar! ¡Qué risa me dan las hormigas porque no pueden jugar! Así pasó el verano y llegó el frío.

La hormiga se metió en su hormiguero calentita, con comida suficiente para pasar todo el invierno, y se dedicó a jugar y estar tranquila.

Sin embargo, la cigarra se encontró sin casa y sin comida. No tenía nada para comer y estaba helada de frío. Entonces, se acordó de la hormiga y fue a llamar a su puerta.

Señora hormiga, como sé que en tu granero hay provisiones de sobra, vengo a pedirte que me prestes algo para que pueda vivir este invierno. Ya te lo devolveré cuando me sea posible.

La hormiga escondió las llaves de su granero y respondió enfadada:

–¿Crees que voy a prestarte lo que me costó ganar con un trabajo inmenso? ¿Qué has hecho, holgazana, durante el verano?

– Ya lo sabes – respondió apenada la cigarra –, a todo el que pasaba, yo le cantaba alegremente sin parar un momento.

– Pues ahora, yo como tú puedo cantar: ¡Qué risa me dan las hormigas cuando van a trabajar! ¡Qué risa me dan las hormigas porque no pueden jugar!

Y dicho esto, le cerró la puerta a la cigarra.

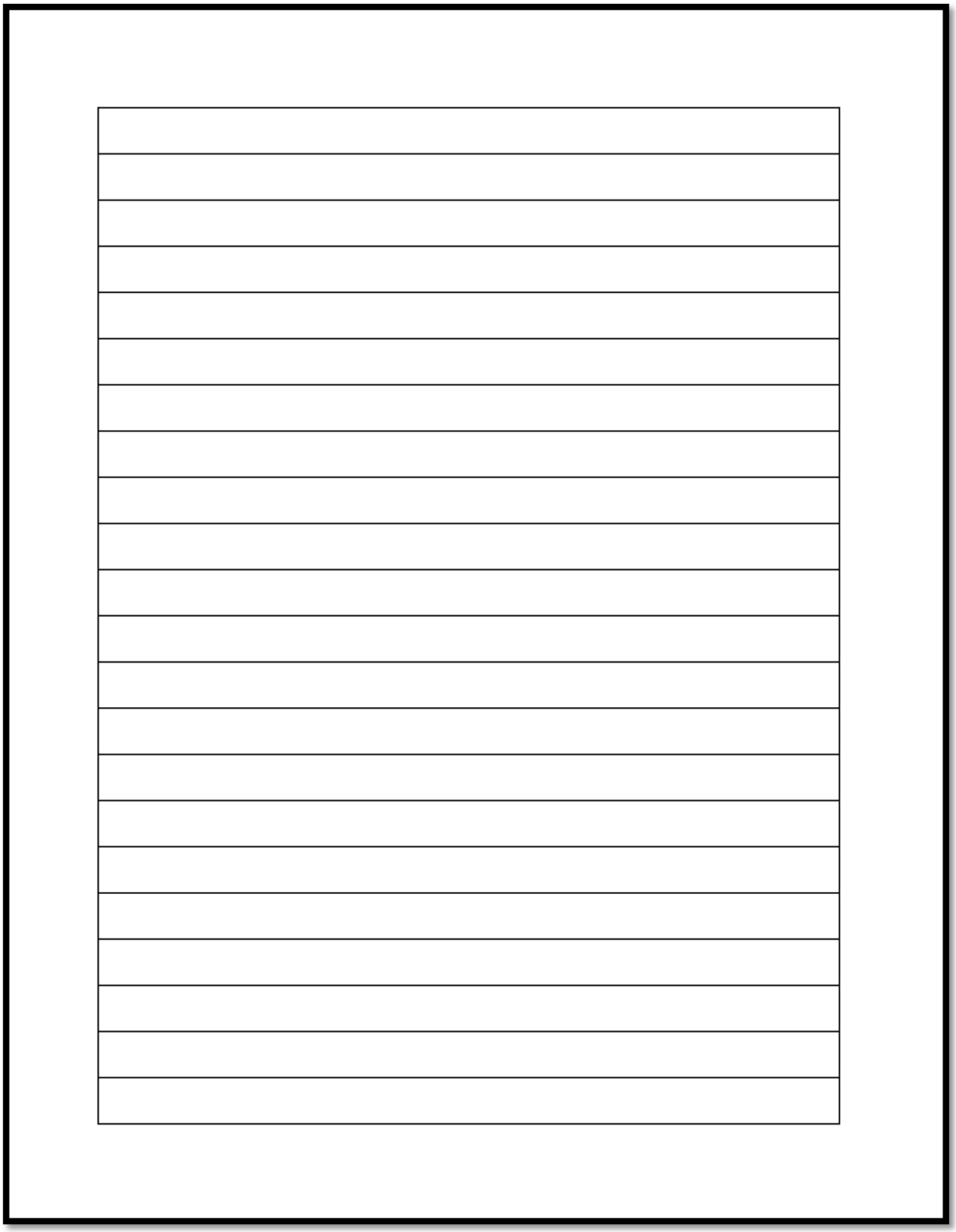
A partir de entonces, la cigarra aprendió a no reírse de nadie y a trabajar un poquito más.

Adaptación de la fábula de LA FONTAINE



Artrópodos

- Generalidades y características. (escribe los términos que desconoces).
- Realiza un escrito acerca de la explicación dada por la profesora. (mínimo 10 renglones)

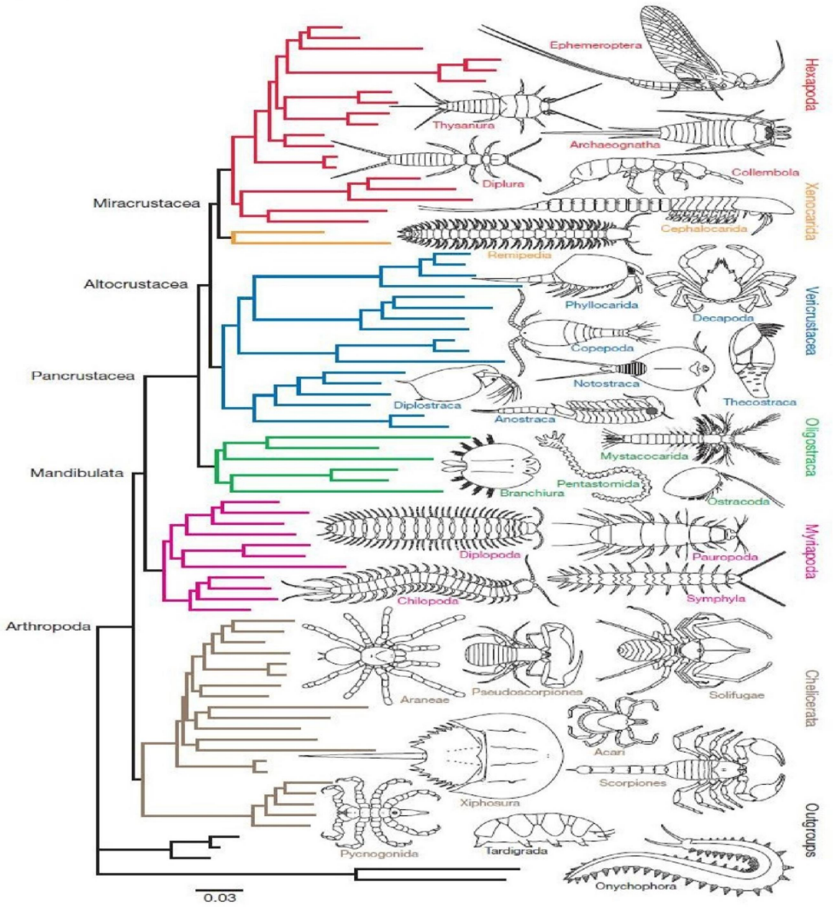


Artrópodos una familia Gigante

Si sacáramos una fotografía familiar de los artrópodos no nos cabrían todos en la foto, ya que son el grupo de organismos mejor representados en la biodiversidad.

Existen alrededor de un millón de especies conocidas y todavía faltan muchas por descubrir. Representan el 80% de la fauna existente. Además no son tan jóvenes como los mamíferos ya que existen fósiles de mas de 600 millones de años.

También habitan en la mayoría de ecosistemas. El filum artrópoda se dividen en **Arácnidos, Miriápodos, Crustáceos e Insectos.**

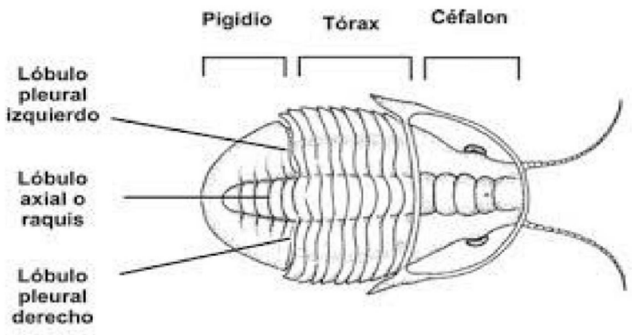


TRILOBITES, LOS ABUELOS DE LA FAMILIA

Estos artrópodos vivieron en los mares durante casi 300 millones de años, desde el periodo Cámbrico hasta el Pérmico. Su longitud oscilaba desde un milímetro hasta un metro. Se conoce la cifra de 17.000 especies descritas en todo el mundo pero todavía quedan muchas por descubrir.

El nombre, trilobite, deriva de su división en tres lóbulos longitudinales: un lóbulo central ligeramente en relieve (el eje central), con dos lóbulos pleurales a cada lado.

Su cuerpo se compone de tres partes, la anterior a la posterior son: divididos en cabeza (confalón), un tórax de hasta 30 segmentos, y un escudo caudal (pigidio). La región axial del escudo de la cabeza (glabela) tenía carrillos a cada lado y, con frecuencia, ojos bien desarrollados. Los trilobites fueron unos de los primeros organismos en la historia de la vida en desarrollar un sistema visual muy sofisticado, constituido por «ojos compuestos» similares a los que encontramos en los insectos actuales. En algunos casos estos ojos eran tan grandes que les proporcionaban un campo visual de casi 360 grados.



Cada segmento del tórax tenía extremidades, pero éstas raramente están conservadas. Los trilobites podían enrollar sobre sí mismos

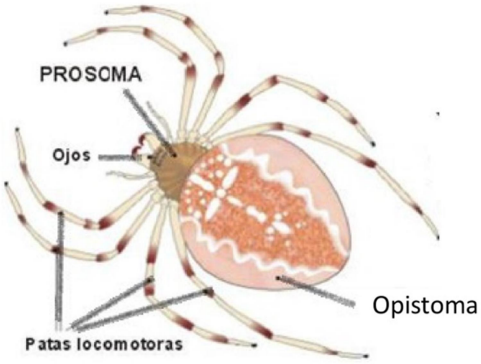
Los trilobites desarrollaron multitud de formas diferentes. Todas estas formas son la respuesta a su adaptación a los diferentes medios marinos donde vivieron. Algunas de las estructuras más llamativas son las espinas que desarrollaron, en ocasiones cubriendo todo el cuerpo, siendo un bocado desagradable para muchos depredadores. Otros poseían largas espinas laterales, que les servían para aumentar su superficie de apoyo sobre los fondos fangosos donde vivían, impidiendo así que se quedaran sepultados.

Existen trilobites, desde apenas un milímetro hasta casi un metro de longitud. Mientras que los más pequeños vivían flotando como parte del plancton marino, los más grandes llegaron a ser importantes depredadores o comedores de algas.

Los trilobites son uno de los fósiles más comunes del Paleozoico, para crecer necesitaban reemplazar periódicamente su coraza por otra de mayor tamaño. Cada individuo podía cambiar de caparazón hasta más de diez veces en toda su vida que eran susceptibles de fosilizar.

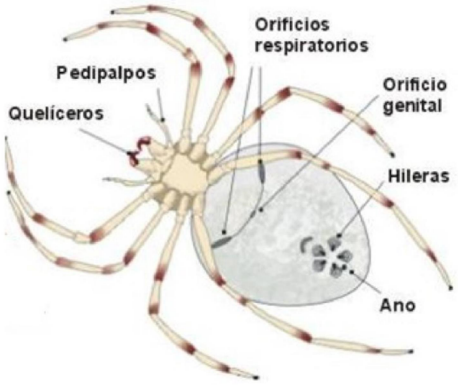
Arácnidos

- Son artrópodos que en lugar de tener dos mandíbulas en la boca, una encima de la otra, presentan dos apéndices, uno al lado del otro, denominados **quelíceros**, que tienen el cuerpo dividido en dos partes (**prosoma** y **opistosoma**), **carecen de antenas** y tienen **8 patas en el prosoma**. Respiran mediante unos conductos ramificados (**tráqueas**) que llevan el aire desde el exterior a cada una de las células (**respiración traqueal**). Algunos, además, presentan unas tráqueas que confluyen en cavidades que actúan como pulmones puesto que en ellas el oxígeno pasa a un líquido interno que lo distribuye (**respiración pulmonar**).



Vista Dorsal

Vista Ventral





Arácnidos

- Presentan una cintura entre el prosoma y el opistoma, los quelíceros son uñas venenosas, segregan un liquido que da lugar a un hilo con el que forman las telarañas



Opiliones

- Sin cintura entre el prosoma y el opistoma, presentan patas muy largas.



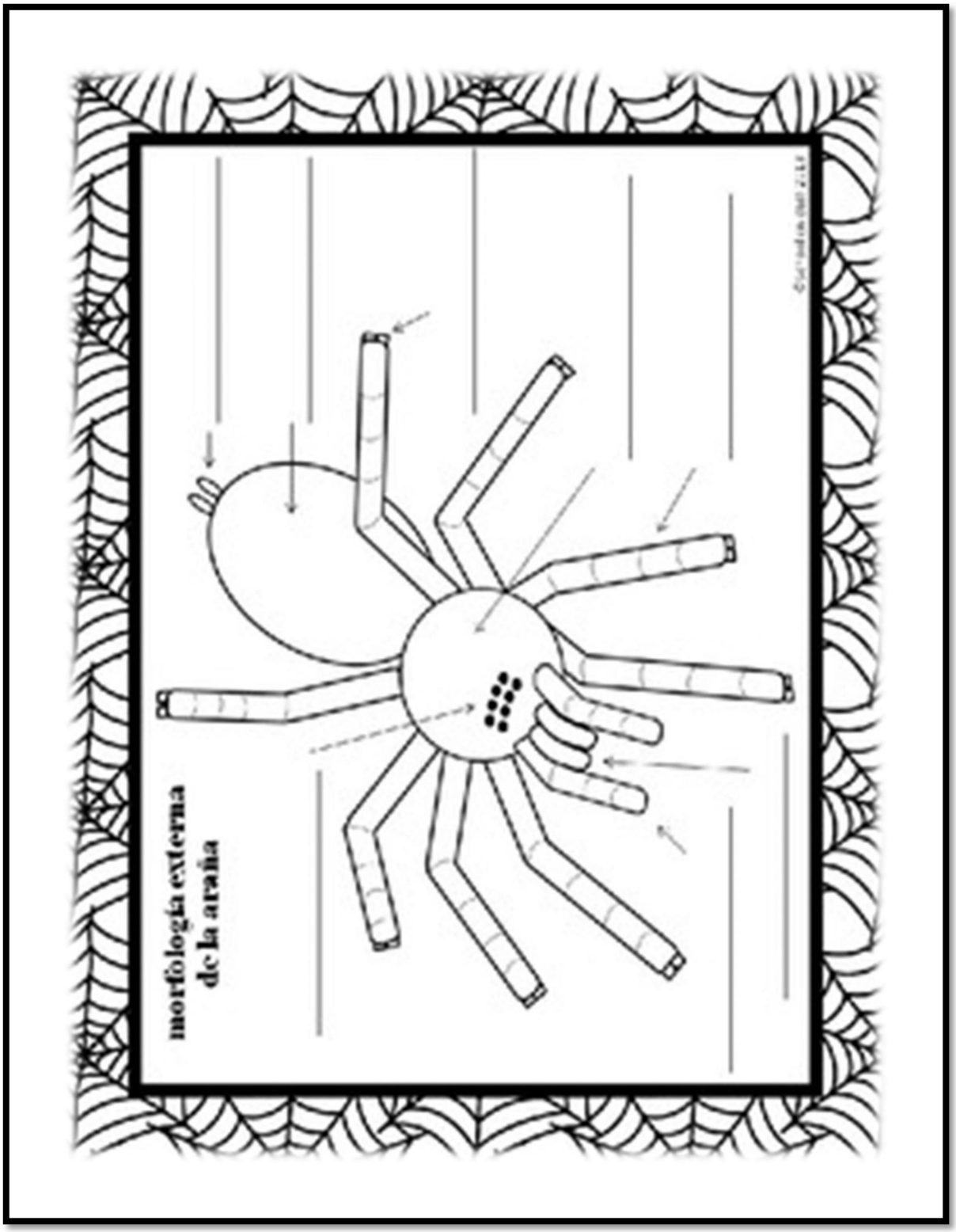
Ácaros

- El prosoma esta muy reducido y fusionado al opistoma. Algunos como las garrapatas son parásitos



Escorpiones.

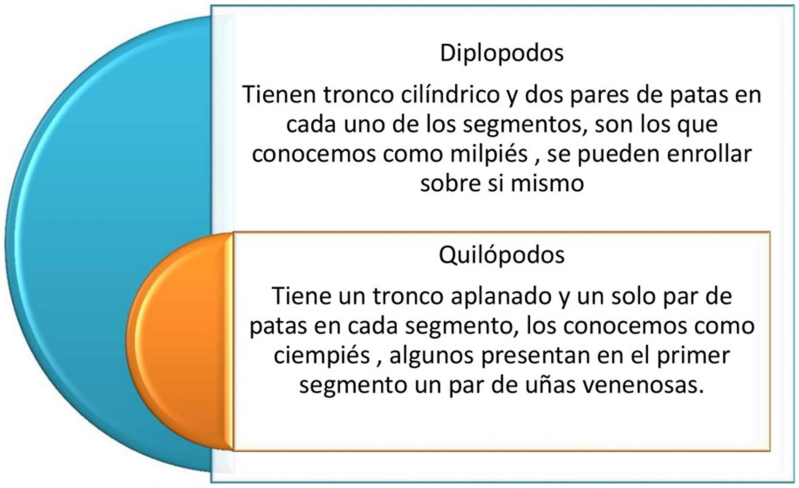
El opistoma presenta dos partes, la segunda es delgada y acaba en un aguijón venenoso.


morfología externa
de la araña

Miriápodos

- Miriápodos. Son artrópodos terrestres que presentan una cabeza con 2 antenas y mandíbulas y un tronco constituido por numerosos segmentos (de 10 a 200). Tienen respiración traqueal.

- Se clasifican en dos grupos denominados Diplópodos y Quilópodos. Los conocemos comúnmente con el nombre de ciempiés y milpiés.





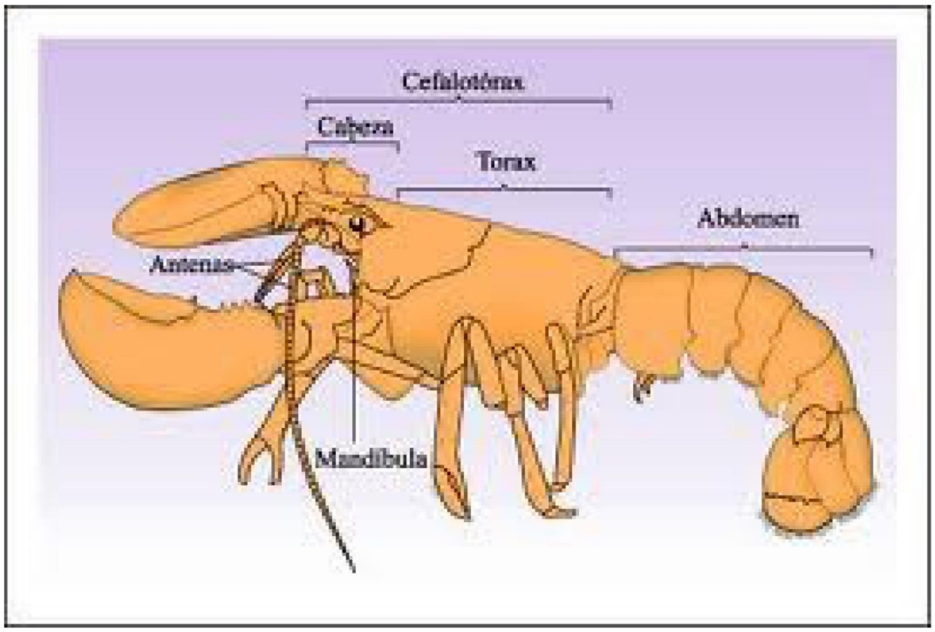
Quilópodo



Diplopodo

Crustáceos

- Son artrópodos mandibulados, con dos pares de antenas, respiración branquial y el cuerpo generalmente dividido en dos partes denominadas cefalotórax y abdomen (unos pocos presentan tres partes denominadas cabeza, tórax y abdomen como los insectos). En muchos la quitina está impregnada de sales (carbonato cálcico) para ser más resistente. En estos, la parte del esqueleto que corresponde al cefalotórax se denomina caparazón. Los apéndices de los crustáceos tienen dos ramas (birrámeos) aunque generalmente una está muy reducida o transformada en una branquia interna. Cerca de la boca hay dos apéndices denominados maxilípedos que sirven por aproximar el alimento. Los dos últimos apéndices del abdomen se denominan urópodos. Generalmente presentan metamorfosis.





Decápodos

Tienen 10 pares de patas. Por ejemplo las gambas, langostas, cigalas, y cangrejos de mar.



Copépodos.

Son los crustáceos que constituyen el plancton. Generalmente son microscópicos.



Cirrípedos.

Son crustáceos sésiles (fijos). Por ejemplo los percebes y los balanus o bellotas de mar,



Isópodos.

Generalmente acuáticos. Algunos son terrestres, como las cochinillas de la humedad.

Insectos

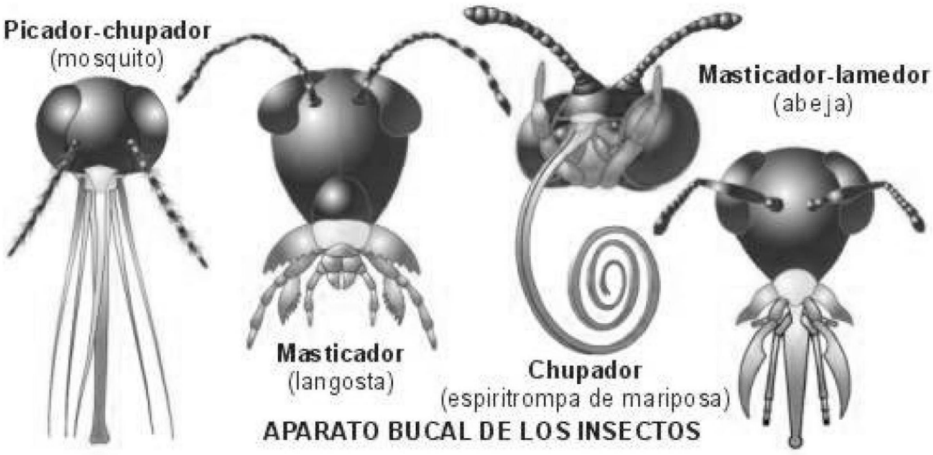
Son los artrópodos que tienen el cuerpo dividido en tres partes denominadas: cabeza, tórax y abdomen , que presentan un par de antenas, mandíbulas, tres pares de patas y respiración traqueal. Se conoce más de un millón de especies, por lo cual es el grupo dominante en la Tierra. Viven en el medio terrestre y en agua dulce pero no en el mar.

A) Morfología externa. En la cabeza tienen dos ojos compuestos y dos o tres pequeños ojos simples. Las dos antenas tienen función olfativa. La boca puede ser de tipo picadora–chupadora como la de los mosquitos, masticadora como la del saltamontes, chupadora como la "espiritrompa" de las mariposas, o masticadora– lamedora como la de las abejas.

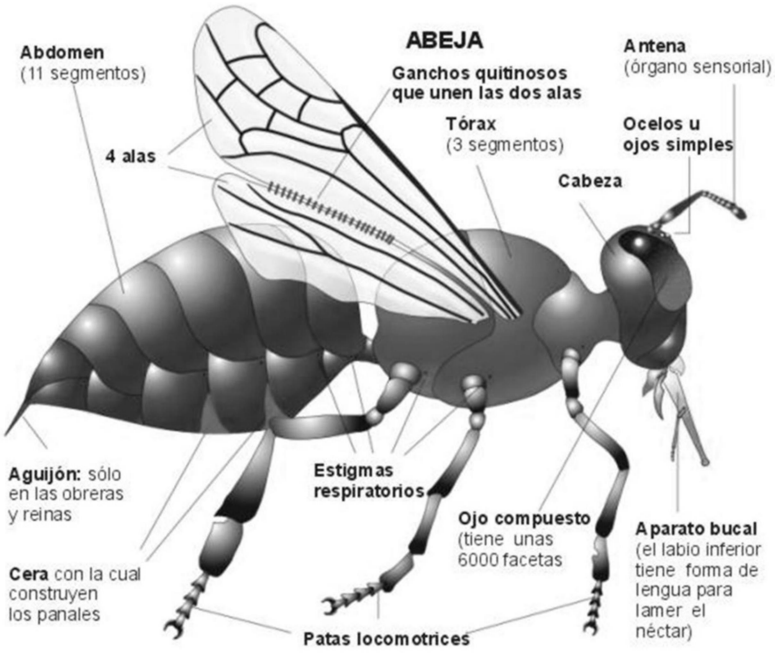
En el tórax se diferencian tres segmentos con un par de patas en cada uno de ellos, tienen pues 6 patas. La mayoría de los insectos tienen un par de alas en el segundo y tercer segmento, tienen pues 4 alas. En los denominados Dípteros, como las moscas, el segundo par de alas está reducido a un par de pequeñas mazas (balancines) con función estabilizadora del vuelo.

El abdomen tiene 11 segmentos que presentan un par de orificios laterales denominados estigmas, que son los orificios de entrada del aire en unos conductos, denominados tráqueas, que lo distribuyen por todas las células. En el segmento 8 de las hembras y en el 9 de los machos están los orificios genitales y los apéndices copuladores. En las hembras de algunas especies existen órganos especiales para la puesta de huevos (como el oviscapto de los saltamontes) o para la defensa (como el aguijón de las abejas).

APARATOS BUCALES



APARATO BUCAL DE LOS INSECTOS



Grupos de Insectos

- Los principales grupos de insectos son:

Ortópteros



Himenópteras



Coleópteros



Dípteros



Hemípteros



Lepidópteros



Odonatos



Afanípteros




anatomía externa
de un insecto
www.cajondeciencias.com



COLECTEMOS

Primero nos debemos organizar en grupos de no mas de 5 personas. Ellos serán tus compañeros en este viaje.

Vamos a buscar artrópodos, iremos a el lugar donde ellos habitan, por eso es muy importante que observemos muy bien cada lugar que visitemos.
Recordemos que ellos son muy pequeños y viven debajo de las hojas, entre las raíces del pasto o de los arboles, incluso los podremos encontrar dentro del estiércol de otros animales.

Solamente recuerda que son seres vivos, iguales a ti y por lo mismo merecen respeto.

Los materiales que utilizaremos son: Pinzas, lupas, 4 metros de cuerda, frascos de compotas, bolsas plásticas con cierre, metro, pala de jardinería, un colador, lápiz y libreta de apuntes.

Al llegar a el lugar ≪falta seleccionar≫ mediremos un metro cuadrado y empezaremos a buscar de manera manual los especímenes que colectaremos. En los frascos coloca hojarasca y pasto para forman un lugar parecido a donde viven los insectos. Cuando encuentres uno tómalo con las pinzas de manera suave, y guárdalo en uno de los frascos. Escribe en tu libreta donde lo encontraste, y realiza un dibujo del organismo, si es necesario puedes usar la lupa para observarlo mejor.

Si puedes cavar, pasa la tierra que vas sacando por el colador y busca artrópodos dentro de este, cuando encuentres uno tómalo con las pinzas y colócalo en el frasco, no olvides escribir en tu libreta donde lo encontraste y dibujarlo.

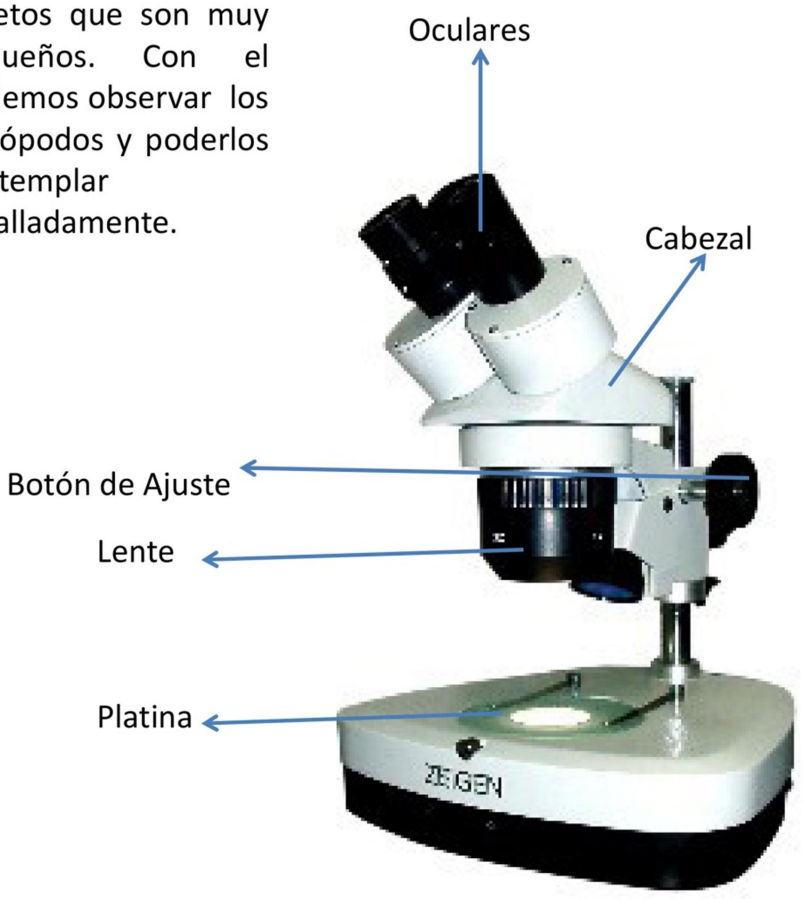
Escribe todos los detalles que consideres importante





AUMENTEMOS NUESTRA VISIÓN

El estereoscopio es un aparato óptico que ayuda a amplificar los objetos que son muy pequeños. Con el podemos observar los artrópodos y poderlos contemplar detalladamente.



PROPORCIONES Y TAMAÑOS.

Ya recolectamos varios artrópodos en nuestro colegio, ahora es necesario que los observemos y los describamos, esto es muy importante para la biología, ya que a través de estas técnicas se describen las especies y se diferencian unas de otras, cada especie tiene características únicas y todos los individuos que forman parte de esa especie tienen las mismas características, pero no todas las características nos sirven para identificarlas.

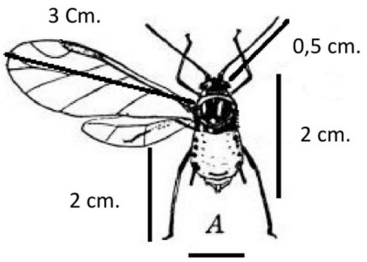
Por ejemplo las mariposas tienen 4 alas, cabeza, tórax y abdomen. Pero las abejas también tienen 4 alas cabeza tórax y abdomen, entonces como hacemos para reconocerlas.

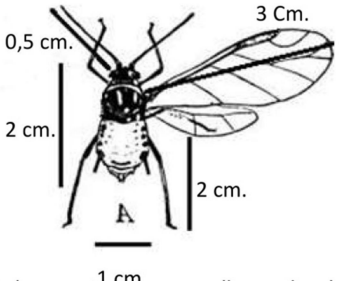
Por esto es necesario que observemos minuciosamente e identifiquemos cada una de estas características, la observación la realizamos a través de instrumentos ópticos de aumento como lupas, estereoscopios o microscopios dado el tamaño de los ejemplares..

El tamaño nos ayuda a comprender detalladamente el organismo. Entonces debemos trabaja con medidas, con aumentos y considerando la proporcionalidad de las estructuras que conforman el individuo.

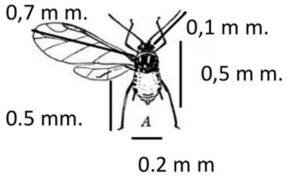
Es así que dos figuras son proporcionales si las partes de la primera figura tienen correspondencia en relación de tamaño, con las partes de la segunda imagen.

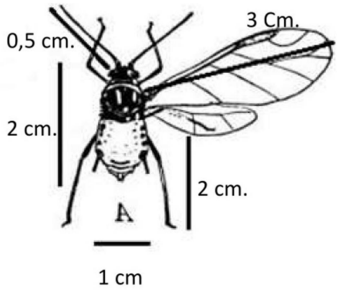
.





En algunos casos puede ser que no midan lo mismo pero si el aumento que se realiza es igual en todas las partes entonces son proporcionales.





Esto sucede cuando observamos algún objeto u organismo al microscopio, este aumenta el tamaño del objeto, pero aumenta al mismo tamaño todo el organismo no unas partes mas que otras.

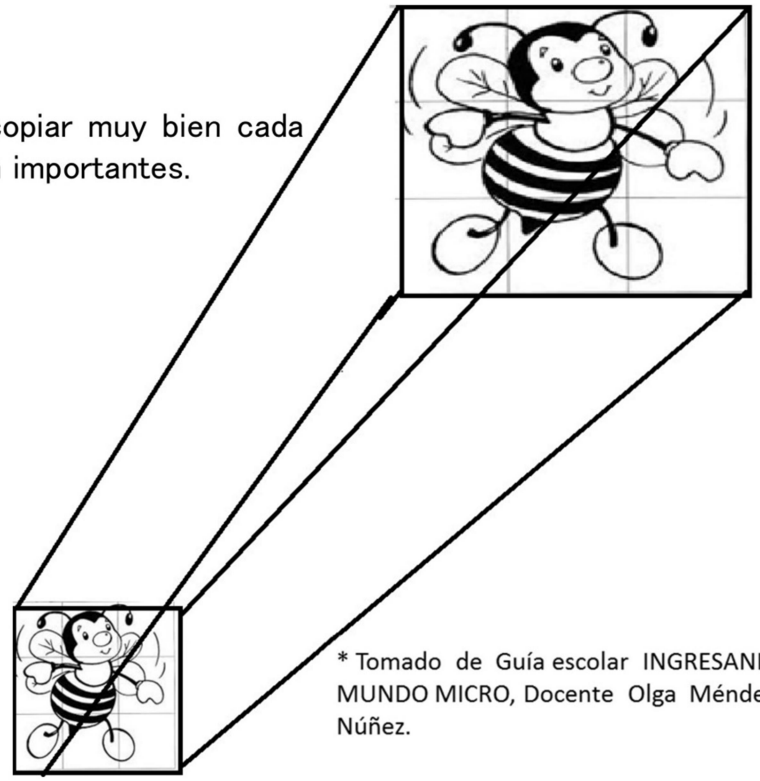
En la hoja con la cuadricula, en el extremo superior izquierdo, elabora una imagen semejante sin aumento de animal de plástico que te salió no olvides colocar el tamaño de cada una de sus partes.

Cuando usamos instrumentos ópticos, nos aumentan el tamaño, según la cantidad de veces que nos aumenta el tamaño del objeto puede haber lentes 2X es decir, que nos aumentan dos veces el tamaño del objeto observado. Una lente 4X nos aumenta cuatro veces el tamaño del objeto que observamos y así sucesivamente.*

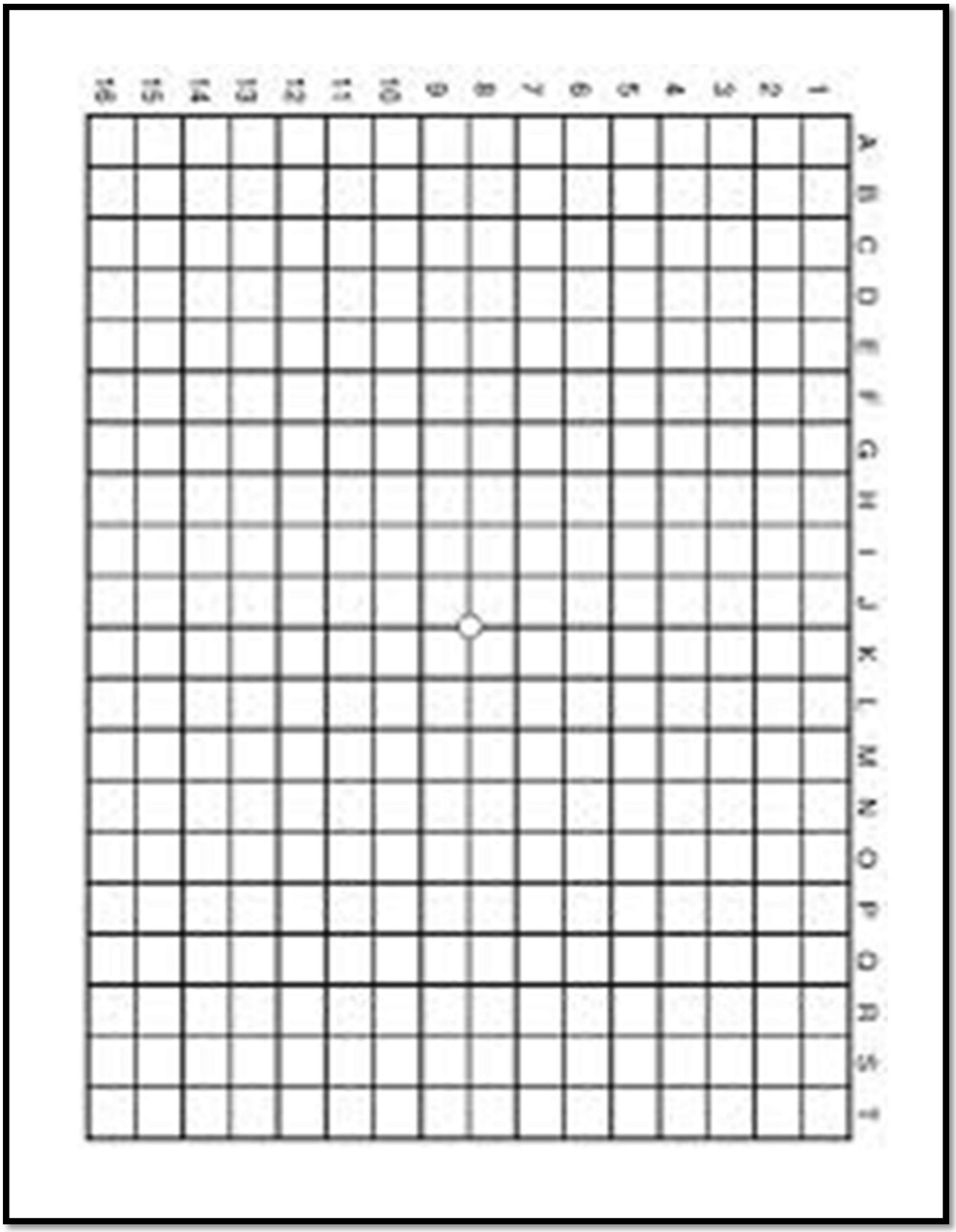
Realiza una imagen semejante pero aumentada en 2X y otra aumentada en 4X, colócalas debajo de la primera imagen.

Ahora intercambia de animal con otros dos compañeros y realiza el ejercicio anterior con los dos animales que tienes.

Cuida de copiar muy bien cada detalle, son importantes.



* Tomado de Guía escolar INGRESANDO AL MUNDO MICRO, Docente Olga Méndez Núñez.



OBSERVACIÓN DE UN ARTROPODO.

Sabemos que los artrópodos presentan características en su cuerpo que los caracteriza.

En artrópodos grandes se pueden observar a simple vista, pero cuando queremos hacer una observación detallada lo hacemos a través de un estereoscopio o microscopio, en este caso utilizaremos el estereoscopio, cuando observamos vamos a encontrar una cantidad de detalles, colores, formas y funciones que no imaginamos.

Toma tres artrópodos, y completa la tabla compáralos.

	Espécimen 1	**Espécimen 2**	**Espécimen 3**
Alas			
Aparato bucal			
Patas			
Cuerpo			
Antenas			

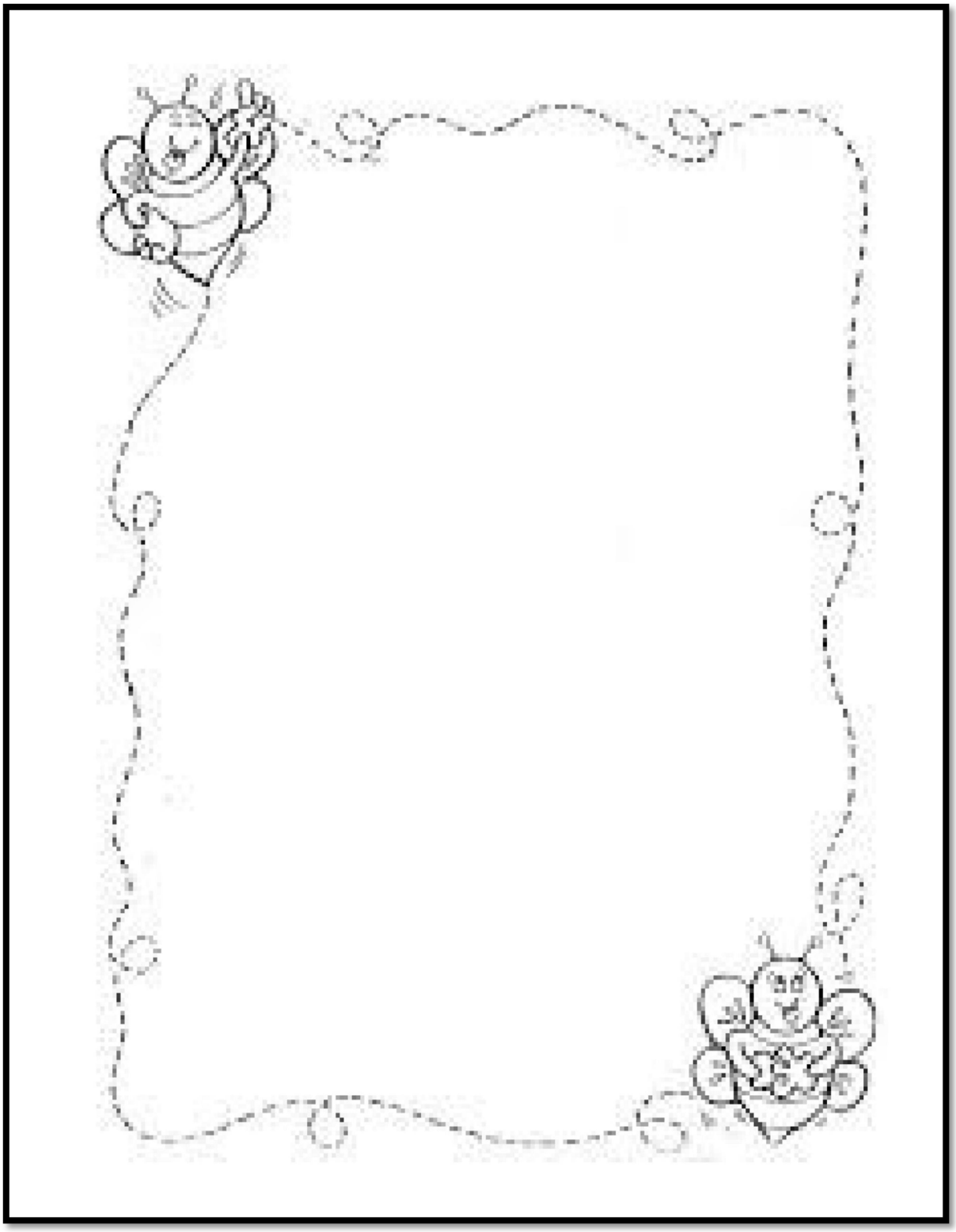


Dibuja los artrópodos que seleccionaste, trata de dibujar la mayor cantidad de detalles posibles, todos son importantes.

Necesitas, un lápiz carboncillo, una hoja de papel edad medio, un lápiz sanguina, lápiz y borrador.

En estas hojas puedes iniciar realizando los bocetos de los artrópodos que estas viendo.





EL ESCORPIÓN Y LA RANA

Había una vez una rana sentada en la orilla de un río, cuando se le acercó un escorpión que le dijo:

—Amiga rana, ¿puedes ayudarme a cruzar el río? Puedes llevarme a tu espalda…

—¿Que te lleve a mi espalda? —contestó la rana—. ¡Ni pensarlo! ¡Te conozco! Si te llevo a mi espalda, sacarás tu aguijón, me picarás y me matarás. Lo siento, pero no puede ser.

—No seas tonta —le respondió entonces el escorpión—. ¿No ves que si te pincho con mi aguijón te hundirás en el agua y que yo, como no sé nadar, también me ahogaré?

Y la rana, después de pensárselo mucho se dijo a sí misma:

—Si este escorpión me pica a la mitad del río, nos ahogamos los dos. No creo que sea tan tonto como para hacerlo.

Y entonces, la rana se dirigió al escorpión y le dijo:

—Mira, escorpión. Lo he estado pensando y te voy a ayudar a cruzar el río.

El escorpión se colocó sobre la resbaladiza espalda de la rana y empezaron juntos a cruzar el río.

Cuando habían llegado a la mitad del trayecto, en una zona del río donde había remolinos, el escorpión picó con su aguijón a la rana. De repente la rana sintió un fuerte picotazo y cómo el veneno mortal se extendía por su cuerpo. Y mientras se ahogaba, y veía cómo también con ella se ahogaba el escorpión, pudo sacar las últimas fuerzas que le quedaban para decirle:

—No entiendo nada… ¿Por qué lo has hecho? Tú también vas a morir.

Y entonces, el escorpión la miró y le respondió:

—Lo siento ranita. No he podido evitarlo. No puedo dejar de ser quien soy, ni actuar en contra de mi naturaleza, de mi costumbre y de otra forma distinta a como he aprendido a comportarme.

Y poco después de decir esto, desaparecieron los dos, el escorpión y la rana, debajo de las aguas del río.



CREANDO MODELOS

- Elabora un modelo tridimensional del artrópodo que están investigando.

Ejemplos







RECONOCIENDO MI GRUPO

- Vamos a investigar la mayor información posible acerca del grupo de artrópodos que seleccionaron
- No olviden consultar donde viven, cual es su comida, cuales son las técnicas para alimentarse, como es su cuerpo, su desarrollo desde que nacen, cuales son sus predadores entre otra información importante.
- Escribe todo lo que consultes aquí. Prepárate para elaborar un afiche informativo de este grupo



LA ABEJA CAMPEONA

Estaban todos los insectos reunidos un día en el bosque, discutían entre ellos para determinar cual era el más trabajador, inteligente y útil de todos. En ese momento intervino el zancudo y dijo: ¡yo soy el más importante de todos ustedes, ya que con mí aguja puedo sacarle la sangre a las personas!. La garrapata que estaba cerca escuchando la discusión, soltó una carcajada y dijo: ¡Que tonto es usted amigo, recuerde que yo también puedo realizar ese trabajo y de manera más eficaz!. Dando un salto, el piojo alzo la voz para decir: ¡Oigan señores, si de chupar sangre se trata, yo también puedo realizar ese trabajo!. Muy molesto por el giro que había tomado la discusión la mosca dijo: ¡Disculpen amigos pero yo también soy importante, recuerden que me encargo de descomponer y dañar todos los alimentos que encuentro en mí camino!. Cerca de allí, muy seria la avispa grito: ¡Aquí estoy yo, si no me han visto, dispuesta a clavarle mí aguijón a todo el que se atraviese en mí camino!. la discusión continuaba tomando fuerza, cuando de pronto paso por el lugar una abeja, inmediatamente fue llamada para que diera su punto de vista, muy seria ella le dijo a todos los presentes: ¡Ustedes me van a perdonar señores, pero yo no puedo perder el tiempo en este tipo de discusión, tengo muchos hijos que alimentar, todavía me falta medio bosque por recorrer, recolectando el néctar de las flores, con el cual preparo una rica miel en mi panal. La hormiga que también se encontraba presente dijo: Soy testigo de lo que dice la amiga abeja, ya que he probado su miel y de verdad les digo, ella es la más trabajadora, inteligente y útil de todos nosotros, por lo que propongo se termine esta discusión y declaremos a la abeja como la campeona de todos los insectos del bosque. Acto seguido los presentes en la reunión levantaron la mano y por decisión unánime declararon a la abeja como la campeona, la cual muy contenta y alegre recibió su corona y se fue volando hacia su panal.

- Manuel Ibarra



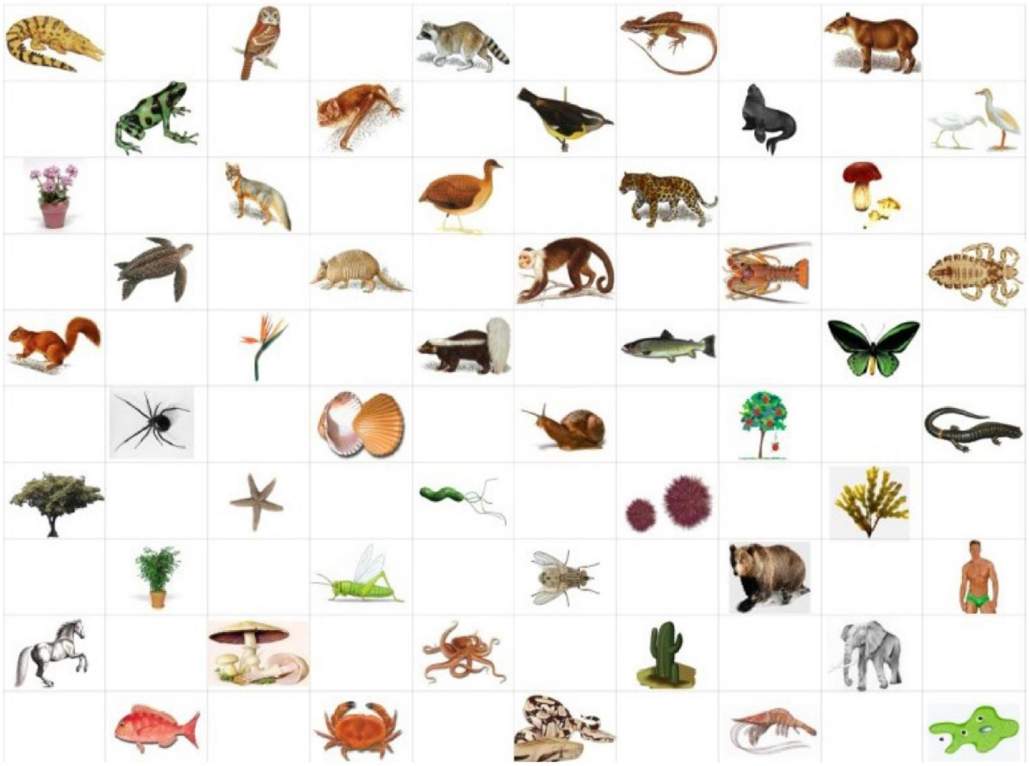
CLASIFICACION Y AGRUPACIONES

Para comprender la diversidad los biólogos han diseñado un sistema de clasificación y organización, en los cuales a partir de caracteres comunes se establecen grupos que se encuentran emparentados entre sí.

Cada uno de estos grupos se conforma por organismos que comparten características y a su vez estos grupos se encuentran conformados por grupos mas pequeños pero en los cuales los organismos que hay en ellos son muy parecidos y así sucesivamente hasta que queda un solo grupo donde todos los organismos son iguales.

Por ejemplo.

De los siguientes dibujos agrupemos a todos los organismos que son mamíferos.



- Nos quedan solo estos.



Consideramos que son mamíferos por que tienen el cuerpo cubierto de **pelo**.
Las hembras tienen **mamas**, que segregan la leche para alimentar a sus crías.
Tienen **labios** y **dientes**. Con los labios succionan la leche materna sin causar daño.
Las extremidades están convertidas generalmente en **patas**, que le sirven para desplazarse. Los mamíferos acuáticos tienen sus extremidades convertidas en **aletas**; y los mamíferos voladores, como los murciélagos, poseen membranas en sus extremidades anteriores, convertidas en **alas**, que le sirven para volar.
Tienen **temperatura constante**, es decir, son de **sangre caliente**: la temperatura de su cuerpo no cambia aunque cambie la exterior.
Respiran por **pulmones**. Los mamíferos acuáticos tienen que salir a la superficie del agua para tomar el oxígeno del aire.
Su **circulación es doble y completa**.
La mayoría son **vivíparos**.

Ahora separemos a todos los que tengan un tipo de dieta carnívoro.





Miremos que los diferencian

- Zorro. Sus orejas son largas y tiene colmillos para desgarrar las presas, en su aspecto se parce a un perro, con orejas grandes y puntiagudas, su pelaje es grueso y espeso y puede ser denso cuando habitan en climas fríos. Sus patas se encuentran desarrollas para caminar, correr o trepar a lugares altos pero no puede subir a arboles, se alimenta de gran variedad de presas, en especial de pequeños mamíferos como roedores, marsupiales y musarañas, pero también de insectos.

- Jaguar. Sus orejas son redondeadas, igual que su hocico aunque este es corto, se parece al gato domestico, sus colmillos son grandes, El Jaguar habita en las selvas y otros lugares donde la vegetación es densa. Frecuenta las orillas de los ríos y otros depósitos de agua dulce. También habita en las sabanas húmedas, zonas semiáridas, bosques secos, bosques de montañas y manglares.
- El Jaguar es también buen trepador. sus patas están bien desarrolladas para correr a grandes velocidades y tiene garras que le permiten trepar a los arboles. La mayor parte del tiempo se mantiene en la tierra. Maniobra con gran destreza caminando por troncos y ramas caídos.
- Un jaguar adulto grande puede llegar a medir hasta 1.7 metros de longitud, con una altura en los hombros de 75 cm. Los de las subespecies más grandes tienen un peso promedio de 100 Kilogramos.

Aunque estos dos animales tiene el mismo tipo de alimentación nos damos cuenta que por la forma y los lugares en que viven, la estructura de su cuerpo, son diferentes, y por lo tanto no se pueden agrupar juntos.

Entonces establecimos de un grupo grande y general en que se incluían varios tipos de seres vivos, uno mas pequeño que ya solo incluye a los mamíferos y de este sacamos uno mas pequeño en el que solo se encuentran animales que son carnívoros.

Ahora realizaremos lo mismo con los artrópodos.

Para esto utilizaremos un kit dado por la profesora.y las guías de trabajo. Es importante comprender el criterio de clasificación y así mismo poder explicar cuales la razón de esta clasificación.

Adicionalmente deben realizar un video del trabajo en equipo y presentarlo a la profesora.

En este video se debe registrar todo el desarrollo de la actividad, inicia en el momento en que comienzan a ordenar los materiales y finaliza cuando se elaboren tres conclusiones de cada actividad, es importante que todos los miembros del grupo participen en esta actividad.

Los materiales que no vas usando deben regresar a la caja.

1. Clasifica en seres vivos y objetos. Justifica la clasificación

_____
_____

2. separa a todos aquellos que realizan fotosíntesis. deja no mas a los que son heterótrofos, Escribe cuales dejaste y porque

_____
_____
_____

3. De estos organismos separa a aquellos que son saprofitos y deja a los que no. Explica cuales dejaste.

_____
_____
_____
_____

4. separa a los organismos según el tipo que de esqueleto que tiene (endoesqueleto - exoesqueleto) deja a todos los que tienen exoesqueleto.

_____
_____
_____
_____

5. Separa los organismos según la cantidad de patas que tengan.

_____
_____
_____
_____

6. Establece grupos y descríbelos buscando características en común de todos.

_____
_____
_____
_____
_____

7. Escribe 3 conclusiones de la actividad.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Determinación de grupos.

Para determinar taxonómicamente una especie se hace uso de las claves taxonómicas, estas proporcionan descripciones abreviadas, una identificación rápida y de alternativas de elección de características fácilmente observables y de preferencia las mas constantes.

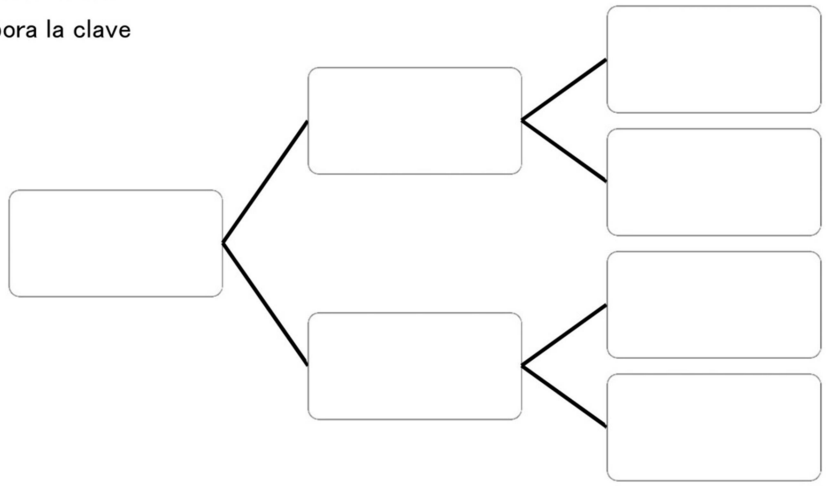
Deben ser dicotómicas ya que ofrecen solo dos opciones breves y constantes de elección de características objetivas, que facilitan su uso en cada paso de la identificación.

Elaboremos una pequeña clave.

1. Clasifica el material separando los elementos del conjunto de manera dicotómica hasta que en pasos sucesivos se tengan subconjuntos constituidos por dos elementos cada uno, en algunos casos un subconjunto puede estar constituido por un elemento.
2. En cada caso de separación anota la característica que usaron para hace la separación. Procura que la característica usada sea mutuamente excluyentes, escoge la características mas simple observada, . Por ejemplo:
   - ❑ Con alas – sin alas

3. Enumera las opciones de dos en dos yendo de lo general a lo particular (características comunes del conjunto) a lo particular (característica distintiva del ultimo elemento.

4. Elabora la clave



- Ya que conoces como se hacen las claves taxonómicas, pasemos a usarlas en los artrópodos de nuestra colección.

Vamos a determinar taxonómicamente los ejemplares para eso utilizaremos las claves dadas por la profesora.

Selecciona un individuo de la colección.

Y aplícale las claves. Anota tus resultados aquí.

MI GRUPO, MI AFICHE

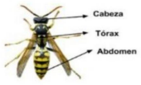
- En un pliego de cartulina blanca vamos a elaborar un afiche del grupo de insectos que hayamos investigado.
- Debes seguir el siguiente esquema para el afiche.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaría Educación

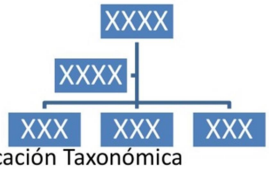
Colegio Alfonso Reyes Echandia.
Jornada Mañana.

Integrantes:_____

Grupo investigado



Estructura corporal



Ubicación Taxonómica

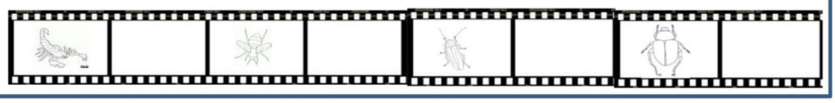
Características de hábitat.

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Características del Desarrollo.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Datos Curiosos

_____
_____
_____
_____



Bibliografía

- Barnes. R,D. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana. México. 1991.
- De la Fuente, J. A. (1994). *Zoología de Artrópodos.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Masiac, Y., Guilbot, R., & Albouy, V. (2066). El fascinante mundo de los artrópodos. Insectos, Mariposas, Arañas y Mariquitas. Barcelona. De Vecchi.
- Ibarra, Manuel. La abeja campeona. Tomado de http://www.losmejorescuentos.com/cuentos/infantiles610.php