

**LA *HISTORIA NATURAL* EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
BIOLÓGICAS: UNA ACTUALIZACIÓN DESDE EL ESTUDIO DE LOS
INSECTOS**

CARLOS ESTEBAN GUACANEME VÁSQUEZ

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

2018

**LA *HISTORIA NATURAL* EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
BIOLÓGICAS: UNA ACTUALIZACIÓN DESDE EL ESTUDIO DE LOS
INSECTOS**

CARLOS ESTEBAN GUACANEME VÁSQUEZ

Asesores

STEINER VALENCIA VARGAS

OLGA MÉNDEZ NÚÑEZ

TRABAJO DE GRADO

**Presentado como requisito parcial para optar el título de
M, sc. EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES

BOGOTÁ D.C

2018

*A mi padre, Carlos Guacaneme Rodríguez por su sabiduría, paciencia,
entendimiento, fortaleza y apoyo incondicional.*

Agradecimientos

A mis asesores Steiner Valencia y Olga Méndez quienes a través de la tertulia, la lectura, la pasión por el conocimiento y la evocación de momentos posibilitaron construir más que un trabajo de grado, un discurso coherente lleno de ideas sobre Ciencia, Conocimiento, Historia Natural e Insectos.

A mis familiares y amigos por su presencia, apoyo y contribución al debate sobre el mundo viviente y las prácticas de enseñanza en la escuela contemporánea.

A profesores y compañeros que compartieron sus conocimientos, experiencias y prácticas e influyeron en la construcción de ideas propias que se plasman a lo largo de este trabajo.

Al profesor Rodrigo Torres que aunque no participó directamente en la realización de este trabajo, fue quien influyó ampliamente en mi interés por el estudio de la Historia Natural y la fascinación por los Insectos.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Reservados los derechos</i>	FORMATO	
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE		
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 131	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	La <i>Historia Natural</i> en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas: Una Actualización Desde el Estudio de los Insectos
Autor(es)	Guacaneme Vásquez, Carlos Esteban
Director	Valencia Vargas, Steiner; Méndez Núñez, Olga
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2018. 129 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	HISTORIA NATURAL, INSECTOS, NARRATIVA, REPRESENTACIÓN, ESTRUCTURA, VIAJE, EXPERIENCIA, ÉTICA, PREGUNTA.

2. Descripción
El presente desarrollo investigativo presenta una reflexión frente los aspectos prácticos, epistemológicos e históricos de la <i>Historia Natural</i> que favorecen los procesos de construcción de conocimiento científico en el aula de ciencias biológicas en la escuela contemporánea. En este sentido se lleva a cabo una profundización y discusión teórica, histórica y epistemológica que aporta al conocimiento disciplinar, epistemológico y pedagógico del docente empleado en la práctica al interior del aula de ciencias

biológicas.

Igualmente esta investigación se desarrolla a través del estudio de los insectos quienes por sus características se constituyen en vía para la comprensión y establecimiento de experiencias en medio de las prácticas naturalistas. Experiencias que posibilitan plantear aspectos importantes para la enseñanza de las ciencias, entre los cuales resaltan las narrativas como un ejercicio que posibilita la reflexión y profundización de las vivencias con respecto a los insectos, el surgimiento del cuestionamiento a partir del desarrollo de la curiosidad generada por el contacto directo y la observación minuciosa del entorno, la ampliación de la experiencia en relación con la profundidad observacional llevada a cabo en los procesos descriptivos, ilustrativos y narrativos, así como la vinculación de nuevas terminologías e instrumentos de observación y el establecimiento de posturas éticas que emergen a partir de la complejización de la naturaleza y del insecto en particular.

3. Fuentes

- Abril, M. P., Martínez, M. B., & Zuluaga, Z. P. (2011). La sistematización como investigación: un camino posible para la transformación de las prácticas y la generación de conocimiento. Bogotá: IDEP - Pontificia Universidad.
- Aguilera, R. (9 de Septiembre de 2011). Michel Foucault: la epísteme de la semejanza. Obtenido de Hendiduras secretas: <https://hendidurassecretas.wordpress.com/2011/09/09/michel-foucault-la-episteme-de-la-semejanza/>
- Aldrovandi, U. (1642). Monstrorum historia. Bologna.
- Aparicio, F. S. (2010). Reflexiones sobre ética mínima. Bogotá: Derechos y Valores, pg 227-240.
- Arcà, M., Guidoni, P., & Mazzoli, P. (1990). Educación científica y estilos de enseñanza en Enseñar ciencia. Como empezar reflexiones para una educación científica de base. Barcelona: Paidós.
- Arnold, S. (1996). Too much natural history, or too little? Animal Behavior.

Bartholomew,: G.A. 65, 1065-1068.

- Ayala, J. C. (2008). La historia de la ciencias y la formción de maestros La recontextualización de saberes como herramienta para la enseñanza de las ciencias. Bogotá: Nodos y Nudos, Volumen 3 N° 25/ JULIO - Diciembre 2008.
- Ayala, M. (2006). Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. *Proposiciones*, v. 17, n. 1 (49).
- Barahona, A. (2015). Buffon y la Historia Natural. En E. Torrens, A. Villela, E. Suarez, & A. Barahona, *La biología desde la historia y la filosofía de las ciencias* (pág. 109). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bates, H. W. (1863). *The naturalist on the amazons*. Londres: Dutton y co.
- Bates, H. W. (1905). *The naturalist on the Amazons : a record of adventures, habits of animals, sketches of Brazilian and Indian life, and aspects of nature under the equator during eleven years of travel*. London :G. Routledge: New universal library.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad Líquida*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Bellés, X. (2001). Jan Goedart (1620-1668) de la pintura a la entomología. Barcelona: Centro de Investigación y Desarrollo-CSIC, Bol. S.E.A., n° 29 : 124.
- Bellés, X. (2002). Precursores y fundadores de la Entomología moderna. Barcelona: Aracnet 9 - Bol. S.E.A., n° 30 217.
- Bellés, X. (2004). Precursores y fundadores de la entomología: Del renacimiento a Lineo. Barcelona: Centro de Investigación y Desarrollo-CSIC, Bol. S.E.A., n° 34 : 274.
- Benjamin, W. (2008). El narrador, ntroducción, traducción, notas e índices de Pablo Oyarzún R. Santiago de Chile: Ediciones Metales Pesados.
- Bricka, C. F. (2018). Biografía de Johan Christian Fabricius. Dinamarca: en *Dansk biografisk leksikon*, 1ª ed. Vol. 5 (1891), escaneado del texto original en Projekt Runeberg (en danés).
- Cabanillas, V. (1998). *El bestiario del averno: sobre animales y demonios*.

Lima: Alma Mater.

- Cavaría, L. B. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa. Costa Rica: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud®Vol. 4, N°1,.
- Clavijo, S. R. (2007). Linneo: la pasión de un médico por la clasificación de los seres vivos. Bogotá: Rev. Cienc. Salud vol.5 no.1, Jan./Apr.
- Cobo, B. (1964). Historia del Nuevo Mundo. Volumen II. Capítulo LII. Pág. 188.
- Coll, G. A. (2007). Transformación del concepto de experiencia de Kant a Hegel. En *Experientia et sapientia* (págs. 115 -135). Santiago de compostela: Universidad Santiago de Compostela.
- Connelly, M., & Clandinin, J. (1995). Relatos de experiencia e investigación narrativa. Barcelona: en Larrosa, J. y otros Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación: Laertes.
- Costantino, M. E. (2015). La naturaleza y sus historias en el siglo de las luces. En E. Torrens, A. Villela, E. Suarez, & A. Barahona, *La biología desde la historia y la filosofía de las ciencias* (pág. 69). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Del Olmo, P. D. (12 de Diciembre de 2015). Los animales fantásticos en los relatos de los cronistas de la conquista de América. Obtenido de https://elultimodeainielle.wordpress.com/2015/12/12/los-animales-fantasticos-en-los-relatos-de-los-cronistas-de-la-conquista-de-america/#_ftn3
- Drouin, J.-M. (1989). De linneo a darwin: los viajeros naturalistas. Tomado de: Serres Michel. *Historia de las ciencias*. Madrid: Cátedra.
- Fabre, J. H. (1946). *Recuerdos entomológicos*. Buenos Aires: emecé editores.
- Foucault, M. (1993). *Las palabras y las cosas*. Madrid: siglo XXI.
- Foucault, M. (1994). *La ética del cuidado de si como práctica de la libertad*. París: Gallimard.
- Francioli, S. E. (2015). Elórtegui Francioli, Sergio: *Estudios Pedagógicos XLI*, N° Especial: 267-281.

- Geertz, C. (1973). Thick description: Toward an interpretive theory of culture. The impact of the concept of culture on the concept of man. The interpretation of cultures, tomado de La cultura humana y su interpretación desde la perspectiva de la cultura organizacional. New York: Basic Books, pp. 3-54.
- Gilabert, B., & Fernández, D. (2014). La taxonomía de Linneo y sus representaciones gráficas. En Palas y las musas: Dialogos entre la ciencia y el arte . México: Centro de investigación en matemáticas .
- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). La curiosidad, tomado de Los orígenes del saber. Sevilla: Díada, pp. 189-198.
- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). Los Orígenes del saber, Fundamentos N° 1, Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla: Diada Editorial S. L.
- Glasersfeld, E. v. (1996). Aspectos del constructivismo radical. En P. M. (comp), Construcciones de la experiencia Vol. I. Barcelona: Gedisa, Traducido por José Angel Alvarez.
- González, N. F. (2010). Horizonte Migratorio. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Granés, J. S., & Caicedo, L. M. (1997). Del contexto de la producción de conocimientos al contexto de la enseñanza. Análisis de una experiencia pedagógica . Bogotá: No.34 Universidad Pedagógica Nacional.
- Guillén, G. V., & Gutierrez, E. G. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. Bogotá: Itinerario educativo . 155n 01212753 año xxvi, n," 60 enero - junio m p. 173-191.
- Gutiérrez, L., & Lafuente, P. (31 de Octubre de 2016). Libros de viaje y viajeros. (Servicio de Información Bibliográfica Departamento de Referencia, Biblioteca Nacional de España) Recuperado el 03 de Febrero de 2018, de <http://www.bne.es/es/Micrositios/Guias/Viajes/Introduccion/>
- Halffter, G. (2002). na visión sobre la repercusión de la obra de Jean Henry fabre . Xalapa, Veracruz, México: Texto de la conferencia presentada en el Coloquio sobre la obra y vida de Jean-Henri Fabre- Micropolis, St. Leons, Rodez, Francia,19-X-2002, Instituto de Ecología, A. C .

- Harris, M. (1776). An exposition of English insects : with curious observations and remarks, wherein each insect is particularly described; its parts and properties considered; the different sexes distinguished, and the natural history faithfully related. London :Printed for the author and sold by Messrs: Robson and Co.
- Heidegger. (1995). Caminos del bosque. Madrid: Alianza.
- Hernández, M., & Rodríguez, M. (2007). Canarias otra mirada: Viajeros, exploradores y naturalistas. Santa Cruz de Tenerife: Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia.
- Hernández, R. F. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Izquierdo, I., Martín, C., París, M., & Santos, C. (1997). La colección de entomología del museo nacional de ciencias naturales (CSIC). Madrid: Graellsia, 53: 49-85.
- Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Lima: liber. v.13 n.13 .
- Linneo, C. (s.f.). Species plantarum, Volumen 1.
- Mèlich, J.-C. (2005). La persistencia de la metamorfosis. ensayo de una antropología pedagógica de la finitud. Medellín: Revista Educación y Pedagogía, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVII, núm. 42, (mayo-agosto), pp. 11-27.
- Mertens, D. (2005). Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods. United States of America: SAGE.
- Moreno, J. C. (2017). Diagnóstico Puntos Críticos Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) Lucero. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Morin, E. (1996). El problema del conocimiento del conocimiento. En H. R. Tomado de FISCHER, “El final de los grandes proyectos”. Barcelona: Gedisa Editorial S. A.
- Mosquera, P., Bedoya, J. A., García, A. M., & Cuervo, J. D. (2015).

Recontextualización de la experimentación en la enseñanza de la física .
Medellin: Universidad de Antioquia, facultad de educación, centro de investigaciones educativas y pedagógicas.

- Nietzsche, F. (2017). Sobre la verdad y la mentira en sentido extramoral . En S. (. Vargas, Historia y epistemología de la ciencia. Bogotá: Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, UPN.
- Patoureau, M. (2006). Una historia simbólica de la Edad Media occidental: Traducido por Julia Bucci. Buenos Aires: Katz.
- Pedreros, R. I., & Vargas, M. L. (2017). La ciencia como actividad cultural módulo de pedagogía I. Bogotá: UPN.
- Pellini, C. (31 de diciembre de 2014). Marcello Malpighi padre de la histología. Obtenido de <https://historiaybiografias.com/sinfama6/>
- Pérez, A., Gutiérrez, G., & Segura, A. (2007). Observaciones conductuales en el viaje de Darwin abordo del Beagle. Bogotá: Rev. Latinoam. Psicol. v.39 n.3, dez. .
- Rodríguez, J. M. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Bogotá - Colombia: Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo, SILOGISMO Número 08.
- Salazar, O. (1992). La “muerte del hombre” como anuncio del fin de la modernidad. Argentina. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo.
- Segura, D. (2002). Información y conocimiento, una diferencia enriquecedora. Bogotá: Museo de la Ciencia y el Juego No 9 (22,34), U. Nacional.
- Soto, F. J. (2012). El viajero ilustrado (siglo XVIII). Argentina: <http://www.falsaria.com/2012/03/el-viajero-ilustrado-siglo-xviii/>.
- Tournefort, J. P. (1718). A Voyage into the Levant.
- Vain, P. D. (2012). El enfoque interpretativo en investigación educativa: algunas consideraciones teórico-metodológicas. Revista de educación, Año 3 N°4| pp. 37-46.
- Valencia, S. (2017). Imágenes culturales de ciencia, conocimiento y realidad. Bogotá: Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, UPN.

- Valencia, S., Méndez, O., & Jimenez, G. (2017). El terrario una perspectiva fenomenológica para la comprensión de lo vivo. Bogotá: Maestría en docencia de las ciencias naturales, Departamento de física, UPN

4. Contenidos

El presente documento, se encuentra conformado por cinco capítulos: El primero muestra el contexto problemático en relación con las imágenes de naturaleza que circulan en las clases de ciencias en las facultades universitarias y en la escuela particularmente, donde se expone una naturaleza cambiante y que promueve la curiosidad, en este apartado se resalta el papel de los insectos como un grupo de seres que estimulan la curiosidad y el cuestionamiento y se plantea la importancia de la Historia Natural como una ciencia que favorece la construcción de saberes en el marco de las ciencias biológicas. En el segundo se describe la profundización teórica que orientó la investigación, allí se ahonda desde una perspectiva histórica y epistemológica en *La Historia Natural*, en el viaje exploratorio y el desarrollo del conocimiento acerca los insectos al interior de esta ciencia. En el tercero se expone la metodología que guía el proceso investigativo y se describe la intervención de aula. En el cuarto se explicitan los elementos que favorecen la construcción de conocimiento científico en el aula derivados de la actualización de la Historia Natural mediante el análisis de las narrativas y simbologías usadas por los estudiantes en el estudio de los insectos. En el quinto capítulo se presentan las reflexiones finales y las conclusiones.

5. Metodología

La presente propuesta se desarrolla en el marco de la investigación cualitativa, puesto que se parte por reconocer que no hay una realidad objetiva, sino una realidad edificada socialmente, donde múltiples construcciones mentales pueden ser “aprehendidas” sobre ésta, algunas de las cuales pueden estar en conflicto con otras y donde se crean percepciones de la realidad que pueden ser modificadas a través del proceso de estudio (Mertens, 2005). En este sentido el conocimiento no es objetivo e

inmodificable, es construido socialmente por las personas que participan en la investigación; construcción que resulta de la interacción social entre el investigador, los individuos estudiados y de la influencia de la cultura.

En consecuencia, se emplea como enfoque la interpretación puesto que supone, por un lado, la construcción de sentido, y, por otro, modos diferentes, diversos, singulares de construir ese sentido (Vain, 2012) y por ende se emplea el diseño fenomenológico puesto que se enfoca en las experiencias individuales subjetivas de los participantes, indagando principalmente por los significados y simbologías surgidos por las experiencias de los sujetos con respecto a un fenómeno.

Se lleva a cabo una intervención de aula, la cual involucra actividades que dan cuenta de una profundización histórica y teórica de lo que se pretende abordar, contempla las problemáticas que surgen en la comprensión de los entornos naturales y el mundo viviente, así como el papel del docente de ciencias, su práctica en el aula, el rol de los estudiantes y la finalidad del estudio de los fenómenos naturales, la manera de comprender la naturaleza y sus implicaciones en la realidad social, política y cultural de nuestras poblaciones.

La población con las que se llevan a cabo la práctica investigativa corresponde a un grupo de individuos conformado por 20 estudiantes pertenecientes al Colegio Confederación Brisas del diamante de la Localidad de Ciudad Bolívar, los estudiantes se encuentran entre los 12 y los 15 años de edad, 11 de ellos hombres y 9 mujeres.

6. Conclusiones

Se presenta una discusión sobre elementos relevantes que afectan las dinámicas educativas asociadas al estudio de lo vivo, la cual se lleva a cabo desde tres perspectivas que dialogan en la construcción de conocimiento en el aula a partir de la práctica naturalista, en primera instancia los aportes al conocimiento del docente de ciencias construidos desde la profundización teórica, epistemológica y la experiencia de aula; por otro lado, la resignificación de la Historia Natural como una ciencia vigente en el acercamiento y construcción de saberes biológicos y, por último, la

reconceptualización de los insectos a partir de la profundización de la experiencia, las narrativas empleadas en su caracterización, la elaboración de cuestionamientos sobre su naturaleza y las posturas que de su estudio riguroso se derivan.

Elaborado por:	Guacaneme Vásquez, Carlos Esteban
Revisado por:	Valencia Vargas, Steiner; Méndez Núñez, Olga

Fecha de elaboración del Resumen:	05	11	2018
--	----	----	------

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>República de Colombia</i>	FORMATO		
	LICENCIA DE USO DE TRABAJO Y/O TESIS DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Resolución N° 1296 de 26 septiembre de 2018		
CÓDIGO: FOR021GIB	Fecha de Aprobación: 24-08-2018	Versión: 03	Página 15 de 131

Favor imprimir en una sola hoja a doble cara

Bogotá, D.C., 30 de Noviembre de 2018

Señores
Biblioteca Central
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
Ciudad

Por medio de la presente se autoriza a la Universidad Pedagógica Nacional, a publicar en el Repositorio Institucional ubicado en el sitio web <http://repository.pedagogica.edu.co> para fines educativos y no lucrativos la versión electrónica de:

DATOS DE PUBLICACIÓN		
<i>(por favor señale con una "X" la opción que aplique)</i>		
TRABAJO DE GRADO	☒	TESIS ☐
TÍTULO	PROGRAMA ACADÉMICO	AÑO
La <i>Historia Natural</i> en la Enseñanza de las Ciencias Biológicas: Una Actualización Desde el Estudio de los Insectos	Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales	2018

Según lo establecido en los artículos 76 y 77 de la Ley 23 de 1982 de la República de Colombia "**Del Derecho Patrimonial (Desarrollo y situaciones que se puedan presentar)**", de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la misma ley y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 "**Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores**", los cuales son **irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables**. En consecuencia, la Universidad Pedagógica Nacional está en la obligación de **RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR** para lo cual se tomaran las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

Con base en esta autorización la Universidad Pedagógica Nacional podrá poner a disposición del público la versión electrónica del trabajo arriba mencionado, en toda su extensión y directamente

en el Repositorio Institucional, siempre y cuando lo haga sin fines de lucro y con el objeto exclusivo de divulgarlo a la comunidad académica y científica, nacional e internacional, mediante la consulta en línea y/o la descarga del archivo en el formato en que se encuentre almacenado.

El (los) autor (es) garantizan la autoría del trabajo arriba citado, el cual no contiene planteamientos ilícitos ni infringe derechos de terceros ni tiene restricción de publicación impuesta por editor o institución alguna. En caso de queja o acción por parte de un tercero referente a los derechos de autor sobre el documento (tesis o trabajo de grado) en cuestión, El AUTOR asumirá la responsabilidad total y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Universidad Pedagógica Nacional actúa como un tercero de buena fe.

El (los) autor (es) garantizan que el trabajo arriba citado ha cumplido con los procesos de revisión por los asesores, tutores o directores de la tesis y/o trabajo de grado cumpliendo las normas metodológicas de presentación propias de la disciplina en la que se inscribe y cuenta con el aval de la facultad o departamento.

La presente autorización no constituye menoscabo ni restricción de los derechos morales y patrimoniales que corresponden al autor (es). En consecuencia, se autoriza la publicación del trabajo en el Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional, sin limitación en el tiempo o hasta que el (los) autor (es) considere pertinente, con la condición de que se indique siempre la autoría y se conserve el texto en su integridad, sin alteración ni corrección, a menos que sea previamente autorizada por escrito por el (los) autor (es).

☒

Si autorizo

☐

No autorizo

Nota: En caso que no esté de acuerdo con las condiciones de la presente licencia, justifique los motivos por los cuales el documento y sus anexos no pueden ser publicados en el Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.

Si requiere más espacio puede anexar una copia similar a esta hoja.

NOMBRE COMPLETO	No. DOCUMENTO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
<i>Carlos Esteban Guacaneme Vásquez</i>	<i>1030551379</i>	estebanlcjw@gmail.com	

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	22
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
Delimitación del problema.....	29
OBJETIVOS	30
Objetivo General.....	30
Objetivos Específicos	30
La <i>Historia Natural</i>: Una ciencia bien hecha	31
La <i>Historia Natural</i>	32
Narrativa.....	41
El viaje naturalista	43
Los viajeros naturalistas.....	47
Crónica de un nuevo mundo.....	48
Una revolución natural	51
La <i>Historia Natural</i> de los insectos	53
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS	59
Exploración y diseño	62
Intervención en el aula	64
Sentidos orientadores de la propuesta	64
Formas de trabajo	65
Fases de la propuesta.....	66
EXPERIENCIA DE AULA “CONOCIENDO LOS INSECTOS A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS NATURALISTAS”	69
La práctica naturalista: Caracterizando los insectos (Sesión 1, Sesión 2 y Sesión 3)	69
La historia de una expedición al mundo viviente.....	70

El universo de los insectos: Un buen lugar para explorar	71
¿Cómo atrapar un insecto?	73
Un viaje a la naturaleza: explorando en busca de los insectos (Sesión 4, Sesión 5, Sesión 6 y sesión 7)	74
Expedición al nuevo entorno.....	75
Transcribiendo la narrativa documental.....	76
La naturaleza de un insecto: Indagando el Escarabajo de la Harina	76
El lenguaje de la clasificación	79
Documentando la <i>Historia Natural</i> de los insectos (Sesión 8 y 9).....	79
La nueva <i>Historia Natural</i> de los insectos	80
Relatando una nueva <i>Historia Natural</i> de los insectos.	81
LA HISTORIA NATURAL EN LA COMPRESIÓN DEL MUNDO VIVIENTE EN LA ESCUELA CONTEMPORANEA	82
De lo enunciado a lo narrado	83
La historia natural y la apertura del cuestionamiento	87
La profundización de la experiencia en medio de la práctica naturalista	90
Una ética a partir de la nueva historia de la naturaleza.....	93
CONSIDERACIONES FINALES	97
Sobre las implicaciones del estudio histórico-epistemológico en el conocimiento del docente de ciencias	97
Hacer de lo cotidiano algo extraordinario.....	99
Sobre la resignificación de los insectos	101
Bibliografía.....	103
Anexos.....	110
Anexo 1.....	111
Anexo 2.....	113

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Fases de la intervención de aula	68
---	----

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. historias de la naturaleza en la episteme de la semejanza, Diseñado a partir de (Foucault, Las palabras y las cosas, 1993)	35
Ilustración 2. Historia Natural en la episteme de la representación, Diseñado a partir de (Foucault, Las palabras y las cosas, 1993)	38
Ilustración 3. El sistema de clasificación propuesto por Linneo presenta una estructura inclusiva. Tomado de Alvarado Rafael, sistemática, taxonomía, nomenclatura, 1990. p 10.	39
Ilustración 4. El árbol de la vida, según Ernst Haeckel en 1879, muestra no solo la visión del siglo XIX, en la que la evolución era un proceso que llevaba hasta el hombre, sino la ampliación de nuevos grupos taxonómicos. Tomado de http://www.gaiaciencia.com/2015/09/el-gran-arbol-de-la-vida/#prettyPhoto	40
Ilustración 5. Diario de campo de Alexander Von Humboldt. tomado de Cohen Viviana, los asombrosos días del barón Alexander von Humboldt en México en https://mxcity.mx/2017/04/los-asombrosos-dias-del-baron-von-humboldt-en-mexico/	45
Ilustración 6. Tournefort, J. Pitton de (1717). Relación de un viaje del Levante realizado por orden del rey, en la página 12, que representa a <i>Orchis cretica maxima flora pallii</i> (<i>Ophrys episcopalis</i> Poir). tomado de http://www.botanicus.org/title/b11931589	49
Ilustración 7. Ilustraciones de paisajes, insectos y plantas elaboradas por Alexander Von Humboldt durante sus expediciones en América del sur tomado de https://fineartamerica.com/featured/basalt-rocks-and-the-cascade-de-regla-alexander-von-humboldt.html	50
ilustración 8. araña cazando un ave - the naturalist on the river amazons (plate 3). tomado de https://www.biodiversitylibrary.org/pageimage/18557122 https://www.biodiversitylibrary.org/pageimage/18557122	51
Ilustración 9. Portada y fragmento de la obra <i>Metamorphosis naturalis</i> (Middelburg, 1662), de Goedart tomado de Bellés X. 2001, Precursores de la entomología moderna, encontrado en http://entomologia.rediris.es/aracnet/8/precursores/index.htm	54

Ilustración 10. Maria Merian - Cotton-Leaf Physicnut with Giant Sphinx Moth, 1702-03 tomado de https://www.botanicalartandartists.com/about-maria-sibylla-merian.html	55
Ilustración 11. Portadas originales de los textos elaborados por Bates y Wallace a partir de las expediciones al Amazonas en el siglo XIX. tomado de https://archive.org/details/travelsonamazonr00wall/page/n49	56
Ilustración 12. Entomología aplicada: Textos sobre el comportamiento y la polinización de los insectos. tomado de https://books.google.com.co/books?id=L32iQgAACAAJ&dq=insects%20and%20flowers&source=gbs_book_other_versions	57
Ilustración 13. Introducción de Jean Henry Fabre al capítulo dedicado al Pelopeo - Recuerdos entomológicos. Tomado de (Fabre, 1946).....	58
Ilustración 14. Observación e indagación de estructuras a través del video y organismos disecados.....	72
Ilustración 15. Ilustraciones de una avispa realizada por un grupo de trabajo	73
Ilustración 16. Mariposa capturada durante la expedición en campo.....	75
Ilustración 17. Montaje del ambiente artificial para el mantenimiento de los escarabajos de la harina (<i>Tenebrio molitor</i>)	77
Ilustración 18. Página de un diario de campo en el que se registran preguntas sobre el comportamiento del escarabajo de la harina (<i>Tenebrio molitor</i>).....	77
Ilustración 19. Portadas de los documentos sobre la historia natural de los insectos- estudiantes de grado séptimo.....	80
Ilustración 20 Narración construida sobre los insectos	84
Ilustración 21. Narración e ilustración sobre los insectos	86
Ilustración 22. Detalle narrativo-descriptivo e ilustrativo de un himenóptero	91

INTRODUCCIÓN

Este texto nació de la búsqueda por establecer una relación entre la ciencia, aquella ciencia de la naturaleza, histórica y humana y el devenir de la práctica docente, los sucesos que acontecen en el aula de ciencias y los discursos que giran alrededor de la comprensión del mundo viviente en la escuela. Las líneas que se escriben a continuación narran la vinculación de la *Historia Natural* a la enseñanza de las ciencias biológicas en la escuela contemporánea, a través de las cuales se busca transportar al lector a un escenario de profundización teórica, histórica y crítica en el que se establece una dinámica relacional entre los conocimientos, las prácticas naturalistas y las maneras en que un grupo de sujetos interaccionan con el mundo de los insectos, se cuestionan sobre sus formas, estructuras, funciones, indagan las evidencias de su asombrosa variedad y ahondan en sus hábitos y comportamientos.

Es un relato elaborado a partir de unas miradas particulares donde la *Historia Natural* se plantea como una ciencia relevante en la enseñanza de las ciencias biológicas en la escuela, es una lectura desde la perspectiva del maestro de biología construida a partir de la fascinación por el mundo natural y en especial por el universo de los Insectos. Y por ende, surge en medio de una reflexión sobre el ámbito escolar actual, un ambiente en el que el estudio de la naturaleza y la comprensión de los fenómenos biológicos se ha concentrado en el desarrollo de competencias, la memorización de conceptos y seguimiento de procesos que en la mayoría de situaciones no se desarrollan en relación a la experiencia con el objeto estudio, con la rigurosidad de la observación y la facultad de narrar lo estudiado. Un escenario académico donde el desarrollo de la curiosidad mediante la profundización de la experiencia y la apertura del cuestionamiento ha ido desdibujándose en la inmediatez de la vida social actual, en la instantaneidad asociada a la actividad económica privilegiada.

En este sentido, la *Historia Natural* se aborda desde el estudio de los insectos, quienes por sus características complejas y desconocidas se constituyen en seres que llevan a la fascinación y la curiosidad, la comprensión y establecimiento de experiencias en medio de las prácticas naturalistas. Experiencias que posibilitan plantear aspectos importantes para la enseñanza de las ciencias , entre los cuales resaltan las narrativas como un ejercicio que

posibilita la reflexión y profundización de las vivencias con respecto a los insectos, el surgimiento del cuestionamiento a partir del desarrollo de la curiosidad generada por el contacto directo y la observación minuciosa del entorno, la ampliación de la experiencia en relación con la profundidad observacional llevada a cabo en los procesos descriptivos, ilustrativos y narrativos, así como la vinculación de nuevas terminologías e instrumentos de observación y el establecimiento de posturas éticas que emergen a partir de la complejización de la naturaleza y del insecto en particular.

Se presenta entonces un texto organizado en cinco apartados, donde se muestra en primera instancia el contexto problemático en relación a las imágenes de naturaleza que circulan en las clases de ciencias en las facultades universitarias y en la escuela particularmente, donde se expone una naturaleza cambiante y que promueve la curiosidad, en este apartado se resalta el papel de los insectos como un grupo de seres que estimulan la curiosidad y el cuestionamiento y se plantea la importancia de la *Historia Natural* como una ciencia que favorece la construcción de saberes en el marco de las ciencias biológicas. En el segundo se describe la profundización teórica que orientó la investigación, allí se ahonda desde una perspectiva histórica y epistemológica en la *Historia Natural*, en el viaje exploratorio y el desarrollo del conocimiento acerca los insectos al interior de esta ciencia. En el tercero se expone la metodología que guía el proceso investigativo y se describe la intervención de aula. En el cuarto se explicitan los elementos que favorecen la construcción de conocimiento científico en el aula derivados de la actualización de la *Historia Natural* mediante el análisis de las narrativas y simbologías usadas por los estudiantes en el estudio de los insectos.

Finalmente se plantea una discusión sobre elementos relevantes que afectan las dinámicas educativas asociadas al estudio de lo vivo, la cual se lleva a cabo desde tres perspectivas que dialogan en la construcción de conocimiento en el aula a partir de la práctica naturalista, en primera instancia los aportes al conocimiento del docente de ciencias construidos desde la profundización teórica, epistemológica y la experiencia de aula; por otro lado, la resignificación de la *Historia Natural* como una ciencia vigente en el acercamiento y construcción de saberes biológicos y por último la reconceptualización de los insectos a partir de la profundización de la experiencia, las narrativas empleadas en su

caracterización, la elaboración de cuestionamientos sobre su naturaleza y las posturas que de su estudio riguroso se derivan.

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Hablar de la naturaleza de lo viviente es enfrentarse a eventos poco cotidianos y únicos, a seres que cambian de forma, que producen luz, expulsan fuego, se ocultan, se ingieren el uno al otro, en la profundidad de los océanos y en la cima de los árboles, pensar en la naturaleza es pensar en lo desconocido y esto implica sin duda alguna entrar en un estado de inestabilidad e inseguridad, un período de incertidumbre que suele desembocar en una sensación de temor, sorpresa, desolación y preocupación. Sin embargo, la naturaleza humana inmediatamente busca volver a un estado de tranquilidad y seguridad, indaga por explicaciones que brinden equilibrio a sus pensamientos, duda de sus percepciones, se vuelve escéptica, crea cuestionamientos y se relaciona con el silencio que permite escuchar voces extrañas y observar aspectos que no le son propios.

En un universo desconocido que indagamos en busca de explicaciones, el conocimiento se instala en el centro del pensamiento humano, se constituye en la herramienta fundamental para comprender lo que sucede al interior de los límites corporales y se hace necesario para reflejar la realidad. Pero no una realidad oculta, perteneciente al universo de las ideas, diseñada y situada en un mundo supra natural, fuera del tiempo y del espacio perceptible, es decir una realidad metafísica que no se corresponde con la capacidad humana de crear conocimiento, con la finitud de la existencia corporal y que deja de existir con la propuesta de Nietzsche interpretada por Heidegger en la que el mundo suprasensible ha perdido su fuerza efectiva. No procura vida. La metafísica, ha llegado al final (Heidegger, 1995). Es decir nos enfrentamos a la inexistencia de una única y verdadera realidad y pasamos a hablar como lo afirma (Mèlich, 2005) de una “realidad” construida, imaginada, leída, interpretada (...) mediante una forma u otra de lenguaje, hacemos referencia entonces a un conocimiento humano, que se construya a partir de lo perceptible y sensible, que se instale en una mirada perspectivista y que se corresponda con nuestras capacidades.

La naturaleza es una dimensión susceptible de ser construida y reconstruida, es la base de la elaboración de un conocimiento particular, al tiempo que es sin duda una fuente constante de incertidumbre, de lo cambiante, de lo inestable, de lo metamórfico, la naturaleza no es estática; cuando se cree haber construido una idea concreta sobre el sentido y estructura de lo natural, se transforma, deja de ser lo que era para convertirse en otra cosa, en otro ser, cuando se cree tener certeza de cómo destruir una bacteria, está ya no es la misma, muta, se transforma, lo vivo pareciera escapar a los establecimientos, a los dogmatismos absolutistas de la iglesia y de la ciencia tradicional derivados de la realidad metafísica fuertemente arraigada en las sociedades occidentales.

Cuando hablamos de esas características que hacen de la naturaleza una fuente constante de interrogantes y cuestionamientos es inevitable pensar en los insectos, aquellos seres que más generan sensaciones, emociones e imaginaciones en los humanos, aquellos que son portadores de formas, colores y comportamientos tan ajenos, extraños y desconocidos que liberan la imaginación, suscitan las más confusas preguntas y comentarios, se relacionan con lo más desdeñable y lo más digno. El mundo de los insectos es un universo caótico que espera cobrar sentido, orden y funcionamiento a través del ojo humano, lo cual requiere de acercarse y observar sus detalles. Por lo tanto, se hace necesario aproximarse a lo inexplorado con las pocas herramientas con las que contamos; es decir, a través de los sentidos. Es indispensable exponernos a la incertidumbre de la naturaleza de los insectos para generar temores, fascinaciones y curiosidades que provoquen interrogantes, impidiendo la idea de lo establecido, del fijismo, del destino y de lo absoluto y por lo tanto alejarnos de sus maneras de reproducción social, particularmente de las prácticas de enseñanza habituales de las ciencias biológicas.

La enseñanza de la biología en la actualidad se enmarca en la escuela que hasta hace relativamente poco tiempo se concebía como el lugar en donde los estudiantes accedían a los conocimientos establecidos (en particular, a los resultados de la actividad científica que, como anotábamos, eran descubrimientos). Este proceso partía de seleccionar los conocimientos de mayor importancia y vigencia, de adecuarlos al entorno escolar mediante su simplificación y, finalmente, de secuenciarlos de acuerdo con el desarrollo de los estudiantes, para elaborar así los planes de estudio o programas de cada curso o grado

escolar (Segura, 2002). Sin embargo, se percibe que en la actualidad la escuela procura mantener estas ideas estáticas de la naturaleza, donde se establecen contenidos específicos, se definen conceptos, se aplican técnicas, se usan instrumentos y herramientas, se realizan prácticas de laboratorio donde el estudiante no puede ver más allá de lo que el maestro y la estructura del currículo permiten ver.

En medio de unas prácticas que abordan la naturaleza como una dimensión fija, es necesario escudriñar y pensar el mundo sensible. La exploración como actividad no solo genera nuevas sensaciones de entusiasmo y deseo, sino que es la manera más directa de aproximarse a lo misterioso, es una actividad inherente a los niños, a la curiosidad y que durante años fue el impulso de naturalistas como Alexander von Humboldt (Alemania 1769 - 1859), Georges Louis Leclerc Conde de Buffon (Francia 1707-1788), Carlos Linneo (Suecia, 1707 – 1778), Jean-Henri Fabre (1823 – 1915) entre muchos otros. Sujetos que en el marco de un gran movimiento científico; la *Historia Natural*, -disciplina que busca el orden natural y valora por igual a todo el linaje de las ciencias donde el trabajo de campo es una herramienta subordinada a la creación de conceptos (Arnold, 1996)- decidieron avanzar hacia los límites del universo conocido para reconstruirlo y demostrar que no era lo que se esperaba.

La *Historia Natural* como ciencia, es decir, una lengua, pero fundada y bien hecha, cuyo sentido es poner una mirada minuciosa sobre los seres mismos y transcribir en seguida lo que se recoge por medio de palabras, lisas, neutras y fieles (Foucault, 1993) construida en el centro de una manera de entender la naturaleza que tuvo lugar a finales del siglo XVII y se consolidaría en los siglos XVIII y XIX constituye un campo conceptual y representacional que está fuertemente ligado a la materialidad de mundo, a sus formas parciales, ordenamientos momentáneos, relaciones efímeras y transformaciones, la estructura de lo natural desde esta perspectiva se sostiene sobre las percepciones sensibles interpretadas por elementos cognoscitivos, epistemológicos y en general culturales, es así que la abstracción de los fenómenos relacionados con lo vivo se mantiene y se construye en relación a la misma naturaleza.

Sin embargo, en discusiones recientes en el campo del estudio de la biología y particularmente en su enseñanza, la materialidad de lo natural, de los entornos sobre los que

se hace necesario conceptualizar se encuentran aislados, basados en datos y en información literaria; una mirada dominada por la efectividad-accountability escolar, los modelos basados en competencia, un currículum estanco, y aún más grave un aprendizaje del mundo vivo que hoy descansa en los libros y cuatro paredes y no en la experiencia directa de los sentidos (Francioli, 2015) y dejando así de lado prácticas y saberes construidos por los historiadores naturales. Lo cual es común en la actualidad, las sociedades y en especial los centros de formación académica abandonan o relegan a un segundo plano saberes, estrategias y técnicas que fueron relevantes en momentos del pasado para la comprensión de aspectos sociales, filosóficos, económicos, políticos y naturales.

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias biológicas como afirma (Francioli, 2015) existe la percepción, de que la *Historia Natural* sería un resabio disciplinar anticuado, conceptualmente ambiguo, que no ofrece competencia a la especialización disciplinar actual y su desaparición de la enseñanza se produce en directa relación a esta mirada, sin embargo aspectos relacionados con este campo conceptual como la clasificación taxonómica planteada en primera instancia por Linneo cuya producción científica es muy fructífera en número y calidad; describe, cataloga y clasifica más de 500 especies vegetales y 4.000 animales haciendo uso del sistema jerárquico, todavía vigente a pesar de la vinculación de nuevos criterios clasificatorios (Clavijo, 2007), así como las exploraciones naturalistas permanecen en los currículos en su mayoría fuertemente desligados y desarticulados de los elementos epistemológicos, prácticos y conceptuales que constituyeron este campo de conocimiento.

Es importante entonces acercar el saber construido en la *Historia Natural* a la escuela actual y especialmente a la enseñanza de las ciencias biológicas, en un espacio de reflexión continua en el que se destaquen elementos históricos de la constitución de las prácticas, técnicas, lenguaje y formas de proceder de esta ciencia y las características contextuales de aquellos que intervienen en el proceso de elaboración de conocimiento. Esto implica una actualización del saber científico, en palabras de (Ayala M. , 2006) facilitar la construcción de representaciones del mundo natural y de la ciencia, y de esta manera posibilitar un enriquecimiento de su visión del mundo (tanto natural como social), una ampliación y reorganización de su experiencia y la elaboración de criterios de acción. La actualización de

saberes es entonces una actividad dialógica en busca de elementos para la elaboración o solución de un problema o la construcción de una imagen, de una clase de fenómenos, que depende inevitablemente de los intereses, conocimiento y experiencia de quienes la realizan. La generación de tales condiciones implica hacer consideraciones de diferente índole: En relación al entorno social y cultural del país; al espacio escolar; al desarrollo del conocimiento individual; a los entornos vivos y en especial a los insectos.

Delimitación del problema

Pensar la *Historia Natural* como una ciencia que permite abordar el estudio de los insectos desde una mirada multidireccional, donde las observaciones y los análisis giren en torno al contexto epistemológico y cultural de las personas, implica no solo realizar procesos de actualización estructurados a partir de acercamientos teóricos e históricos, sino irrumpir en las dinámicas de los procesos de enseñanza fuertemente arraigados en pensamientos absolutistas.

Desde este punto de vista, la actualización de la *Historia Natural* posibilita el desarrollo de los elementos que le son propios; la denominación de lo visible, la exploración de los entornos y la observación minuciosa de los seres a partir del análisis y prácticas pedagógicas sustentadas en una visión perspectivista de la realidad, donde el conocimiento se establece como una producción humana y la ciencia como una actividad cultural, elaboración discursiva colectiva que está determinada por las condiciones de un lugar y de un tiempo particular de los grupos humanos, al igual que el arte o la religión y en la que se constituyen relaciones ideológicas, políticas, valorativas y sociales entre otras, que cruzan y dotan de significados a los procesos de comprensión de acontecimientos y la construcción de explicaciones (Pedreros & Vargas, 2017).

De acuerdo con las discusiones y a las reflexiones desarrolladas con anterioridad es importante hacer explícita la siguiente afirmación que orientará el desarrollo de este trabajo

El estudio de la *Historia Natural* de los insectos favorece la construcción de saberes en la escuela

OBJETIVOS

Objetivo General

Definir los aspectos teóricos y metodológicos que hacen de la *Historia Natural* un saber a actualizar en la enseñanza de las Ciencias Biológicas.

Objetivos Específicos

Identificar elementos relevantes del desarrollo de la *Historia Natural* que aporten al saber docente y orienten la práctica de enseñanza de las ciencias biológicas

Diseñar, implementar y sistematizar una intervención de aula desde la actualización de la *Historia Natural* de los insectos.

CAPÍTULO 2.

LA HISTORIA NATURAL: UNA CIENCIA BIEN HECHA

“El escenario del mundo es la madre de todas las ciencias que un caballero debe comprender y de los que nunca han oído nuestras escuelas y colegios”.

Anthony Ashler, 1711 (citado por Soto, 2012)

Es posible ubicar a partir de los aportes de Michael Foucault el desarrollo de la *Historia Natural* en un periodo donde la exaltación de la curiosidad y la prevalencia de la racionalidad se hacen esenciales para comprender la naturaleza y el universo. La época clásica como se ha denominado, comprendió los devenires de la historia occidental a lo largo de los siglos XVII y XVIII principalmente, extendiendo sus imágenes y dinámicas socio-culturales hasta entrado ya el siglo XIX; un periodo caracterizado por la capacidad de las personas para discriminar y analizar las cosas, dejando atrás los vínculos analógicos entre los objetos y lo que se dice de ellos; es decir por poseer una episteme de la representación, donde el sujeto es capaz de conocer los objetos al separarlos de los demás elementos de la existencia.

El hombre clásico es parte de una sociedad cuyas dimensiones culturales corresponden a características epistemológicas, ontológicas y experienciales particulares, a un tiempo de cambios y transformaciones, no sólo porque en sus últimos años da comienzo a la historia contemporánea sino porque en él se inicia un período de acontecimientos, de transformaciones económicas, sociales y políticas de especial relevancia en la vida del hombre, que incluyen a la Revolución Industrial, la Revolución Francesa y la consiguiente desaparición del Antiguo Régimen (Hernández & Rodríguez, 2007). Sin embargo, este corte de pensamiento se fue difuminando y mezclando con otras maneras de ver el mundo a través de los años; transitó hacia un espacio general del saber hecho de organizaciones, de relaciones internas entre los elementos cuyo conjunto asegura una función. (Foucault, 1993)

Aunque la sociedad clásica se fue transformando con el pasar del tiempo, las imágenes construidas, los saberes elaborados, los lenguajes constituidos y las formas de proceder

establecidas en relación al conocimiento sobre la administración de la riqueza, la gramática y particularmente la naturaleza, permanecieron a través de los nuevos discursos, se mezclaron en medio de las corrientes de pensamiento modernas y alcanzaron las dinámicas de la enseñanza de las ciencias biológicas actuales, en forma de conceptos y prácticas desligadas y fragmentadas.

Pensar en actualizar el saber naturalista implica considerarlo entonces como un hecho complejo, que no puede ser separado de los contextos ni de las dinámicas de producción, es decir que está en estrecha relación con las inquietudes, intereses, creencias, enfoques epistemológicos, entre otros aspectos, de quienes la producen (Ayala J. C., 2008). Tales consideraciones conllevan entonces a pensar y dotar de nuevos sentidos y significados los conceptos científicos que se sitúan en el contexto de la enseñanza, cambios o transformaciones que le implican al maestro pensar en procesos de actualización, que aunque complejos y multifacéticos, lo llevan a la construcción de un nuevo discurso, con finalidades, funciones y estructura propia (Granés & Caicedo, 1997).

En este sentido, la actualización de la *Historia Natural* a través del estudio de los insectos en la enseñanza de las ciencias implica profundizar históricamente en el desarrollo de la actividad naturalista, comprender los valores y normas que se establecen a la base del conocimiento natural, y analizar y cuestionar el devenir de los procesos culturales y prácticos de esta ciencia. Ampliación y reflexión que se aborda desde tres perspectivas distintas: La epistemología de la historia natural donde se resaltan las características, experimentos, formas de proceder y lenguajes del saber científico, en este apartado se establece la *Historia natural* como una ciencia y se define la naturaleza como un objeto de estudio; la reconstrucción historiográfica del movimiento naturalista durante el periodo clásico que da cuenta de las incursiones y proyectos científicos en relación al conocimiento de distintos grupos de organismos y finalmente la reconstrucción de la historia natural relacionada directa y particularmente con los insectos a través del pensamiento clásico.

La *Historia Natural*

En distintos momentos de la historia, un creciente interés por comprender el orden de la naturaleza se ha inserto profundamente en la voluntad de los hombres, ha llevado a la conformación de grandes debates, insuperables esfuerzos, inversiones enormes de tiempo y

recursos que sin duda han arrojado resultados de amplia significatividad para el hombre de distintas sociedades; la comprensión de la naturaleza, su comportamiento, su significado, la manipulación de la realidad y la capacidad de sobrevivencia.

Las configuraciones dinámicas del pensamiento colectivo implicado en los elementos de la cultura, la sociedad y el lenguaje en occidente, han permitido el surgimiento de unas maneras particulares de ver el mundo, una red de significados en la que el humano y la naturaleza se relacionan de manera particular; es decir una *episteme* que orienta las formas en que se establece el conocimiento. En palabras de (Foucault, 1993), los códigos fundamentales de una cultura —aquellos que rigen su lenguaje, sus esquemas perceptivos, sus intercambios, sus técnicas, sus valores, la jerarquía de sus prácticas— fijan de entrada para cada hombre los órdenes empíricos con los cuales tendrá que ver y en los cuales se encontrará (Salazar, 1992).

Para el hombre anterior al siglo XVII la naturaleza corresponde a un todo interconectado que oculta una serie de similitudes que son posibles develar gracias a los rasgos, signos o marcas que hablan en nombre de los objetos. Así, el lenguaje no es más que el reflejo de este mundo oculto; allí la información sobre la naturaleza se encuentra en los documentos, en los textos, en los relatos orales y su organización se relaciona más con las palabras que con las cosas. Para el hombre de la edad media y el renacimiento muchos de los seres que le generaban daños a sus cultivos eran considerados alimañas provenientes del infierno, ya sean mamíferos salvajes grandes (jabalíes, lobos) que devastan un territorio o amenazan a su población, o con más frecuencia, animales de pequeño tamaño (Roedores, insectos, “parásitos”) que destruyen las cosechas. Son Plagas. A los primeros se les persigue en batidas organizadas por las autoridades laicas. Los segundos requieren de la intervención de la iglesia, que se sirve del exorcismo y que a veces pronuncia contra ellos anatemas de maldición o excomunión. (Patoureau, 2006)

La comprensión y el entendimiento de la naturaleza se presentan mediante una estructura del pensamiento sumergida en lo que (Foucault, 1993) ha denominado la *episteme* de la semejanza; desde esta perspectiva de realidad, el mundo y el lenguaje son comprendidos con base en relaciones de similitud; no es un hecho superficial que los objetos guarden alguna analogía entre sí, sino una relación de primera importancia. Así, mientras que para

nosotros es una mera coincidencia el que tanto el Sol como el oro sean amarillos y
brillantes, para los

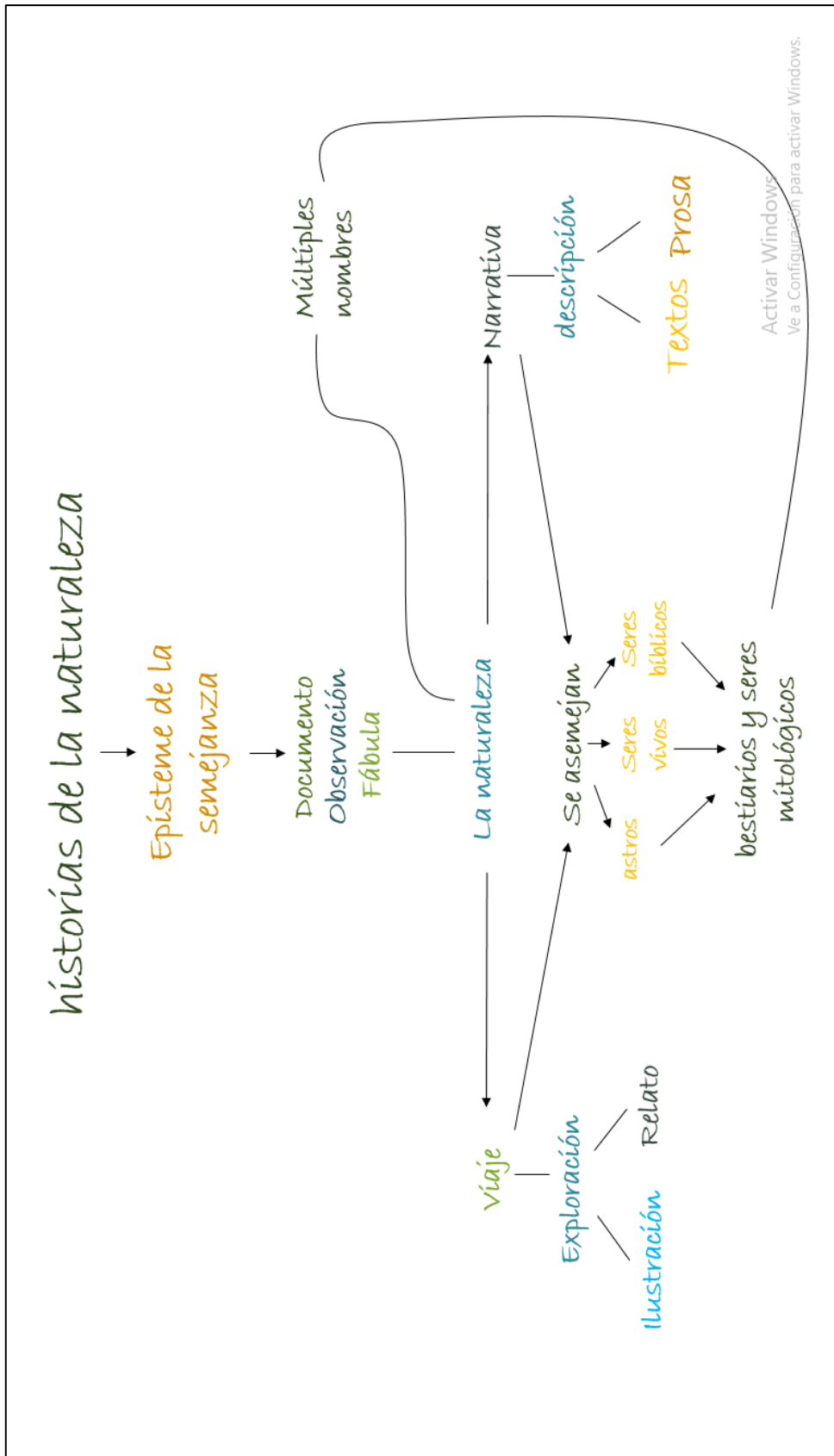


ILUSTRACIÓN 1. HISTORIAS DE LA NATURALEZA EN LA EPISTEME DE LA SEMEJANZA, DISEÑADO A PARTIR DE (FOUCAULT, LAS PALABRAS Y LAS COSAS, 1993)

espíritus de esa época estos rasgos testifican un parentesco íntimo entre el metal y el astro (Aguilera, 2011). Se escribe, se observa y se habla entonces de seres mitológicos, bestias y seres bíblicos como elementos que componen la naturaleza.

...hacer la historia de una planta o un animal era lo mismo que decir cuáles son sus elementos o sus órganos, las semejanzas que se pueden encontrar, las virtudes que se le presentan, las leyendas e historias en las que ha estado mezclado, los blasones en los que figura, los medicamentos que se fabrican con su sustancia, los alimentos que proporciona, lo que los antiguos dicen sobre él, lo que los viajeros pueden decir. Dentro de esta manera de entender el mundo la historia de la naturaleza era el tejido inextricable y perfectamente unitario de lo que se ve de las cosas y de todos los signos descubiertos o depositados en ellas. (Foucault, 1993)

Para el hombre posterior al siglo XVI las ordenaciones del pensamiento de la época lo conducen a un mundo transitorio en el que el lenguaje empieza a carecer de correspondencia con la naturaleza; el reflejo de las palabras en las cosas se distorsiona y es posible hablar de lo que no está, de lo que no es visible, se crea un mundo representacional; allí las palabras no son los objetos, pero sí permiten dar cuenta de ellos, de su ordenamiento. Se presenta entonces la partición para nosotros evidente entre lo que nosotros vemos, lo que los otros han observado o transmitido, y lo que otros por último han imaginado o creído ingenuamente, esta gran tripartición tan sencilla en apariencia y tan inmediata, entre la observación, el documento y la fábula (Foucault, 1993) emerge dentro de la cultura occidental y posibilita establecer una *Historia Natural* propiamente dicha.

La naturaleza entonces se empieza a conocer a través de los seres que allí se encuentran, los documentos que guardan la información pasan a ser las colecciones y los herbarios, y en ese momento el mundo natural se somete a profundas observaciones, análisis e interpretaciones, se identifican regularidades que corresponden para este hombre clásico a elementos de convergencia entre las diferencias y el caos que suscita el mundo a simple vista. La época clásica da a la historia un sentido completamente distinto: El de poner por primera vez una mirada minuciosa sobre las cosas mismas y transcribir, en seguida, lo que recoge por medio de palabras lisas, neutras y fieles. (Foucault, 1993)

En este sentido, la episteme de la representación otorga a la historia un carácter natural, pues no necesita para constituirse más que palabras, aplicadas sin intermediario alguno, a las cosas mismas (Foucault, 1993), lleva al lenguaje lo más cerca posible de la mirada y

ésta se constituye en observación; una restricción voluntaria de la experiencia en la que se excluyen el hablar de oídas, el gusto, el sabor y se privilegia la vista como el sentido de la evidencia y la extensión; entonces observar, dice (Foucault, 1993) es contentarse con ver, un ver que limita al universo confuso y distorsionado a aspectos claros, incluso que limpia a los seres de sus colores, mitos y comentarios, permitiendo establecer un objeto de estudio que puede ser analizado y comprendido universalmente: La estructura; composición y disposición de las piezas que forman un cuerpo, la cual está constituida por cuatro variables elementales: forma de los elementos, cantidad de esos elementos, manera en que se distribuyen en el espacio unos con relación a los otros y magnitud relativa de cada uno. (Foucault, 1993).

A partir del establecimiento de la estructura, aparece el carácter como respuesta a la necesidad de elaborar un nombre común a partir de las descripciones hechas, un elemento que estableciera una *estructura para ser el lugar de las identidades y las diferencias pertinentes* - (Foucault, 1993) Se construye así la idea de carácter como criterio de designación, es decir estructura privilegiada de contrastación de identidades y diferencias que cuando es semejante en dos individuos permite otorgarles la misma denominación y se establece como un elemento fundamental del lenguaje naturalista que posibilitó la comparación de los seres, allí se organizan, se categorizan, con cada nueva imposición de caracteres la oscuridad se disipa y la naturaleza se exhibe ante sus ojos. Linneo por ejemplo definió como caracteres diagnósticos el cáliz, la corola, el estambre, el pistilo, el pericarpo, la semilla y el receptáculo. Reconoció 24 clases de plantas basándose en el número de estambres, su longitud, su función, su separación o su ausencia; a su vez, los órdenes se basaron en el número de estilos del pistilo. (Valdés & Flores, 2002), (citado en Gilabert y Fernández, 2014)

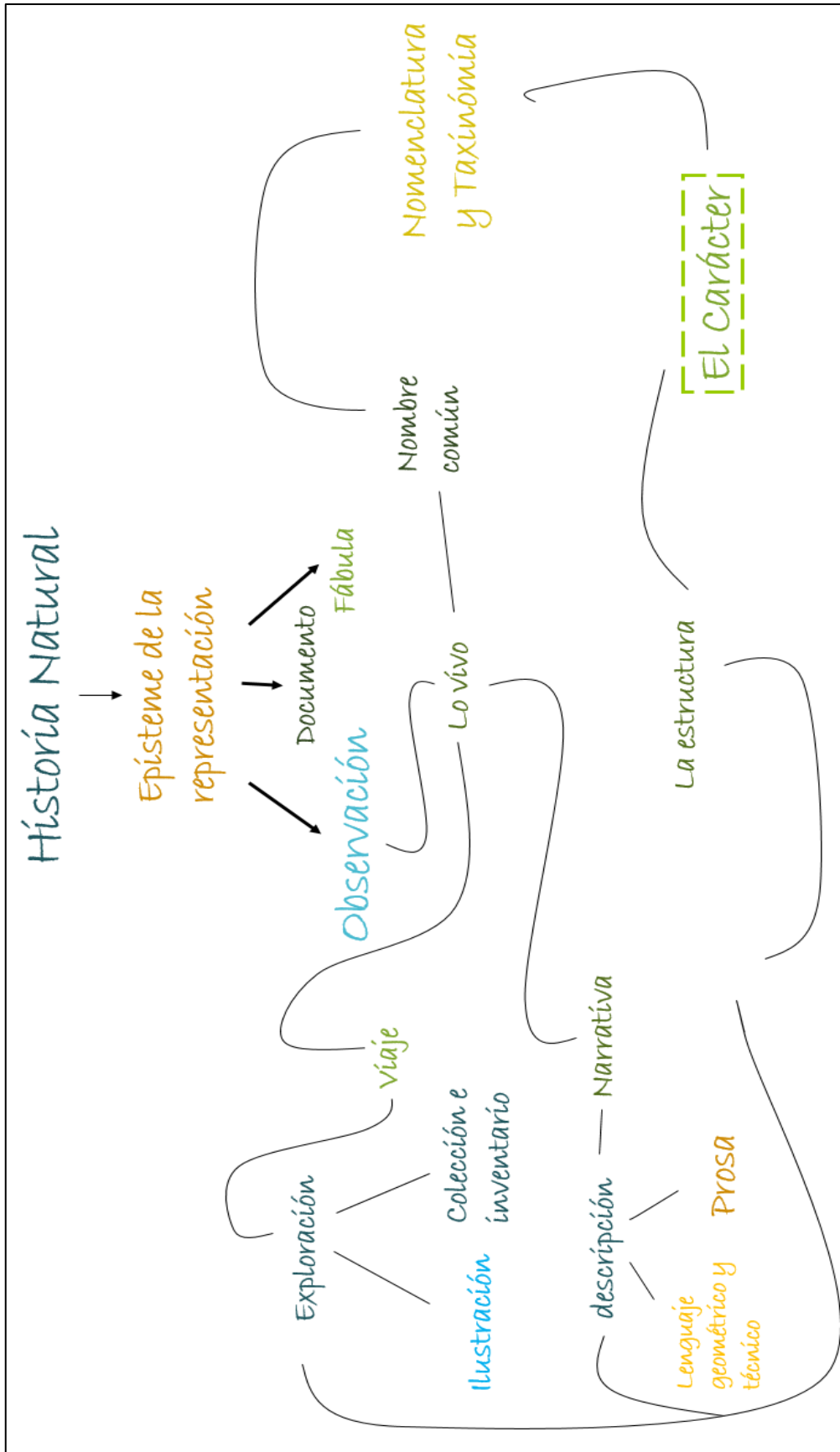


ILUSTRACIÓN 2. HISTORIA NATURAL EN LA EPISTEME DE LA REPRESENTACIÓN, DISEÑADO A PARTIR DE (FOUCAULT, LAS PALABRAS Y LAS COSAS, 1993)

Estas manifestaciones del pensamiento finalmente se condensan en una nominación, en otorgar un nombre: Unidad sólida y cerrada del lenguaje en la experiencia clásica. Es ella la que, por el juego de una designación articulada, hace entrar la semejanza en la relación proposicional. Es decir, en un sistema de identidades y diferencias, fundamentado por el verbo ser y manifestado por la red de nombres. La tarea fundamental del “discurso” clásico es atribuir un nombre a las cosas y nombrar su ser en este nombre. El discurso occidental al atribuir a cada cosa representada el nombre que le convenía y que, por encima de todo el campo de la representación, disponía la red de una lengua bien hecha, era ciencia – nomenclatura y taxinomía (Foucault, 1993). Sin embargo, con cada exploración, cada organismo encontrado, descrito, inventariado y nombrado, las categorías taxonómicas¹ propuestas por Linneo, se amplían para incorporar nuevos organismos o se restringen para sacar lo diferente que inicialmente estaba incluido.

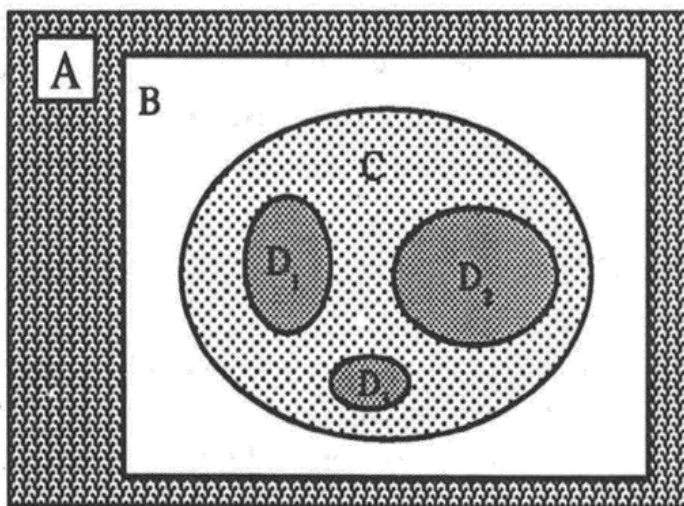


ILUSTRACIÓN 3. EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN PROPUESTO POR LINNEO PRESENTA UNA ESTRUCTURA INCLUSIVA. TOMADO DE ALVARADO RAFAEL, SISTEMÁTICA, TAXONOMÍA, NOMENCLATURA, 1990. P 10.

¹ La propuesta de Linneo para clasificación de los seres es un sistema jerarquizado e inclusivo. Cada nivel de este sistema se denomina categoría taxonómica y las diferentes categorías se incluyen unas dentro de otras, desde la categoría fundamental (especie) hasta otras de mayor rango como género, familia, orden, clase (Gilbert & Fernández, 2014)

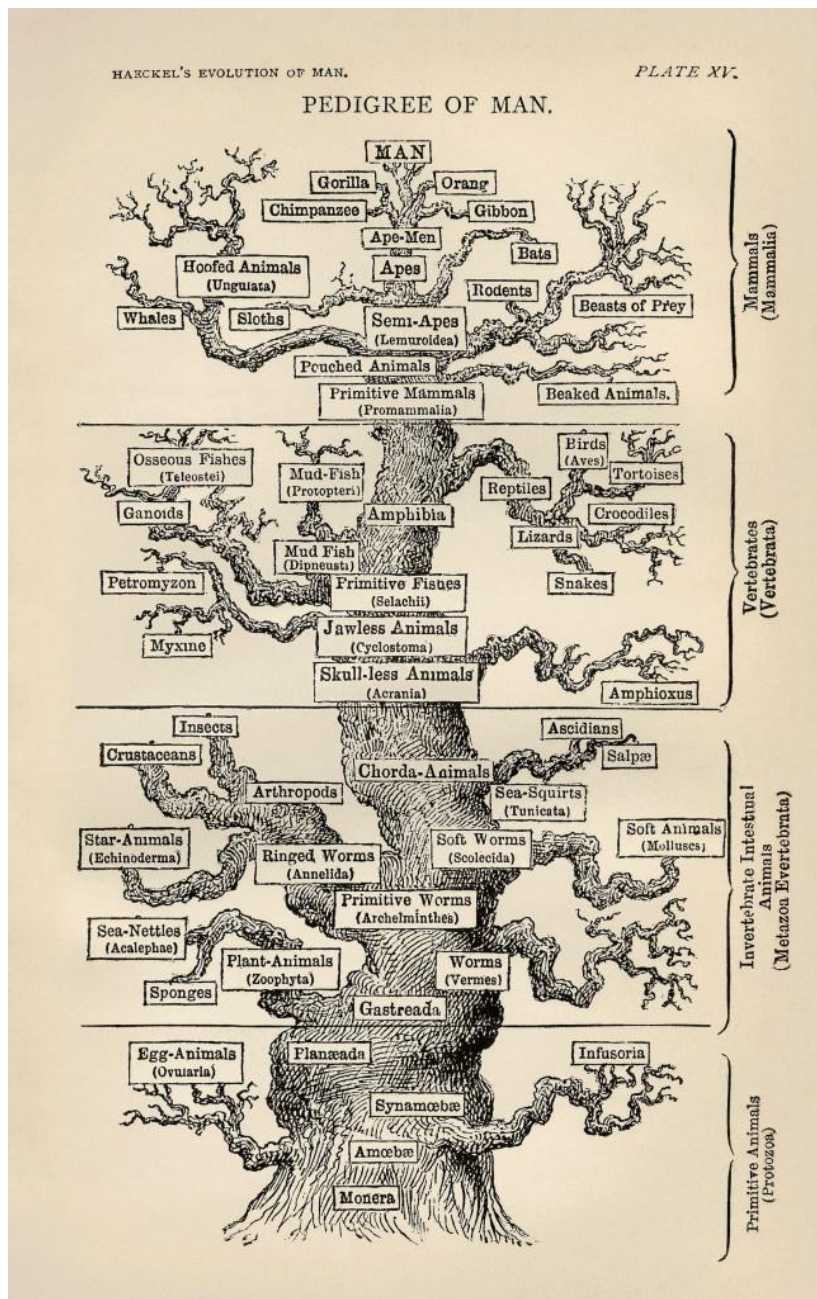


ILUSTRACIÓN 4. EL ÁRBOL DE LA VIDA, SEGÚN ERNST HAECKEL EN 1879, MUESTRA NO SOLO LA VISIÓN DEL SIGLO XIX, EN LA QUE LA EVOLUCIÓN ERA UN PROCESO QUE LLEVABA HASTA EL HOMBRE, SINO LA AMPLIACIÓN DE NUEVOS GRUPOS TAXONÓMICOS. TOMADO DE [HTTP://WWW.GAIACIENCIA.COM/2015/09/EL-GRAN-ARBOL-DE-LA-VIDA/#PRETTYPHOTO](http://www.gaiaciencia.com/2015/09/EL-GRAN-ARBOL-DE-LA-VIDA/#PRETTYPHOTO)

Esta ciencia, hija de este momento complejo de la humanidad nace gracias a ese ubicar los objetos en el lugar que corresponde, a la clasificación de los seres vivos que comparten

características en común impuestas por Dios, Linneo propone el sistema natural y la estructura de los seres surge en el intento de representar al organismo en un todo; el principio de las clasificaciones afirma, Foucault (1993), es determinar el carácter que agrupa los individuos y las especies en unidades más generales, que distingue estas unidades unas de otras y que , por último, les permite ajustarse de tal manera que formen un cuadro en el que todos los individuos y todos los grupos conocidos y desconocidos puedan encontrar su lugar.

Ahora bien, este trabajo no pretende detenerse en la designación del nombre de los seres vivientes, en el producto; por el contrario, lo valioso de esta discusión no se encuentra en el centro, si no en los límites de esta acción humana, en los devenires que implica el otorgarles un orden y un sentido a los seres vivos. Por ende es necesario comprender que este campo del estudio de la naturaleza se construyó a partir del quehacer del historiador natural, de su interés y fascinación por las formas diversas de vida que se hallaban en el campo, en los lugares alejados.

De ahí que la *Historia Natural* no solo corresponda a una estructura del pensamiento; es una dimensión mucho más amplia, en ella interaccionan gran cantidad de elementos prácticos y narrativos, y es posible comprenderla no solo desde sus principios epistemológicos y ontológicos, sino también de lo que hace el historiador de la naturaleza; su labor, sus experiencias y las maneras de entender y explicar lo natural. En este sentido aparece la narrativa como una expresión propia del saber naturalista en el que se mezclan diferentes elementos del lenguaje técnico y cotidiano y le otorgan a la práctica naturalista un sentido particular y el viaje como un elemento fundamental de su proceder a partir del cual es posible dar cuenta de innumerables técnicas empleadas por quienes buscaron historiar los seres de la naturaleza.

Narrativa

La *Historia Natural* es en sí misma un conjunto de modos de expresión sobre la naturaleza, son un grupo de relatos que reflejan el objeto en la retina del observador, una ciencia que cobra sentido al narrar el mundo natural que representa. La narración tiene un papel preponderante en la construcción del conocimiento naturalista, quizás porque está

focalizada sobre la experiencia humana, quizás porque es una estructura fundamental de la experiencia humana vivida (Connelly & Clandinin, 1995).

Las narraciones que surgen en medio del estudio naturalista hacen parte de la estructura de un lenguaje que se corresponde con lo visible, un lenguaje analítico que exhibe la imposibilidad de construir una ciencia con el vocablo establecido y con términos generales que confunden lo que es claro y distinto, que presenta un nuevo orden para construir las palabras y las frases, un lenguaje que revisa las relaciones que pueden tener las palabras en un mismo contenido representativo. Este lenguaje es el resultado de una transformación que inicia con la disolución de los elementos culturales que se encuentran a la base de la episteme de la semejanza, donde los textos de sabios naturalistas como Conrado Gesner, Ulises Aldrovandi y Olaus Magnus hablaban de la existencia de animales fantásticos. (Cabanillas, 1998). La naturaleza presenta una fuerte relación con lo que se dice de ella, para Aldrovandi (1642) las partes bajas del hombre son comparables con los lugares infectos del mundo, con el infierno, con sus tinieblas, con los condenados que son como los excrementos del Universo. (Citado en Foucault, 1993)

A partir del surgimiento de la representación como episteme en la época clásica, es posible la diferenciación entre la observación, el documento y la fábula y en consecuencia la reflexión constante y el planteamiento de preguntas que interrogan el lenguaje que da cuenta del mundo natural, que indagan no sobre las cosas sino sobre los aspectos que las asemejan y las diferencian, que buscan construir relaciones inaccesibles a los sentidos que pueden establecerse entre los objetos y orientan la elaboración de un lenguaje particular, como exhibe (Linneo, 1753) en una de sus obras más reconocidas *Species plantarum* al describir las características de un arbusto del neotrópico *Protea grandiflora*; Presenta hojas oblongas venosas provenientes de un tronco espinoso y capítulo suave de tallo arbóreo. Es posible dar cuenta entonces de vocablos que surgen de centrar la mirada en aspectos observables limitados, dejando de lado o en segundo plano otras características del ser.

La dinámica relacional de este lenguaje es posible verse como se menciona anteriormente en los escritos que resultaron de las propuestas de sistemas de clasificación como el sistema artificial de Linneo, basado en los caracteres sexuales de las plantas y donde se logra la estandarización de nombres y descripciones en un lenguaje que facilita la comunicación de

los naturalistas en distintas partes del planeta (Costantino, 2015) y por otro lado, los textos provenientes de los viajes y las expediciones, los cuales se caracterizan por un espíritu documental, que contaba con referencias narrativo-descriptivas, geográficas, históricas y culturales (Costantino, 2015) y que manifiestan en las particularidades de sus palabras, criterios clasificatorios derivados en los elementos geométricos y nomenclaturales de las descripciones, y además una narrativa que incluye elementos literarios donde la prosa es relevante. Hablamos de un lenguaje naturalista que corresponde a una mezcla compleja entre un lenguaje lógico-matemático y una serie de expresiones correspondientes a la dimensión histórica, al relato (Barahona, 2015).

En este sentido la narración del historiador natural se enmarca en un estilo de escritura acorde a su objeto de estudio, es decir a los seres vivientes, a sus estructuras y caracteres, pero sobre todo una narrativa ampliamente enriquecida con aspectos valorativos y de juicio donde se exhibe una dimensión rigurosa de la experiencia que deja en evidencia las percepciones del historiador natural y que se plasma en el texto con sutiles toques románticos.

El viaje naturalista

El viaje, no como una condición de desplazamiento o una acción de intención contemplativa o recreativa, si no como una empresa de exploración se constituyó en un elemento fundamental en la consolidación de la *Historia Natural* como un saber; el acercamiento de aquellos que se atrevieron a emprender travesías a lugares ajenos, posibilitó la percepción de un mundo de formas, transformaciones y eventos que provocan en el ser humano clásico, las descripciones y los cuestionamientos que permitieron la ordenación y comprensión del mundo natural y si bien, fueron diversos los motivos que promovieron esta actividad naturalista donde fue posible establecer un conocimiento sobre las plantas, los animales, los insectos y sobre los seres vivos en general, es imposible negar que las expediciones y más en concreto aquellas que contaron con patronazgo institucional, obedecían fundamentalmente a razones de índole económica, militar y política más que a desinteresadas motivaciones científicas (Hernández & Rodríguez, 2007).

La expedición naturalista como actividad clásica tendrá como uno de sus objetivos, un fin común para las ciencias de la época: Conocer y comprender la lógica y el comportamiento del mundo a través de la interpretación de la naturaleza. Los hallazgos que se realizarán alrededor del mundo natural y sus producciones debían resultar útiles para el progreso económico, político y social de las distintas sociedades. (Costantino, 2015) En busca de este objetivo los naturalistas se enfrentan por un lado a la necesidad de clasificar y administrar la nueva riqueza natural y por otro analizar las creencias y los conocimientos tradicionales por medio de observaciones y experimentaciones metódicas y sistemáticas para comprobar su efectividad, desterrar sus posibles errores y llegar a la verdad por medio de la razón (Costantino, 2015).

Fueran unas u otras las verdaderas razones, estas expediciones jugaron un papel importante, y a veces incluso esencial, en el desarrollo de las diversas ciencias, en parte porque la ciencia se alimentó en gran medida por los conocimientos nativos propios de las comunidades invadidas por los europeos, y por el desarrollo técnico e instrumentalista que implicaba enfrentarse a ambientes extraños, seres desconocidos, sus formas, comportamientos y colores poco comunes. Sin duda alguna occidente se enriqueció con el saber y la naturaleza de las regiones explotadas (Hernández & Rodríguez, 2007).

Estos nuevos lugares posibilitaron la consolidación de técnicas y estrategias de observación en el que el sentido de la vista tuvo un papel preponderante como se mencionó en el apartado anterior, los naturalistas empiezan a hacer uso de distintos instrumentos ópticos en busca de profundidad y detalle en lo que se ve; aparece el microscopio y la lupa entomológica como herramientas necesarias en la delimitación de la experiencia y la fiabilidad de lo observable. Sin embargo las mismas condiciones de instantaneidad y de movilidad del viaje plantearon la necesidad del registro, de plasmar a través de las palabras que permanecían en el papel lo que probablemente al instante ya no era posible observar.

El registrar, describir y narrar fue una actividad esencial durante los viajes exploratorios, se empezó hacer uso de herramientas que permitieran plasmar esos detalles percibidos y aparecen allí las libretas de papel o diarios de campo como objetos primordiales en los que se escribían rigurosas descripciones de los paisajes, ríos, plantas y animales, donde no solo se exhibían elementos escriturales referentes a las estructuras y caracteres, sino a las formas, texturas y colores, así como aspectos valorativos, contemplativos y de juicio que



ILUSTRACIÓN 5. DIARIO DE CAMPO DE ALEXANDER VON HUMBOLDT.
TOMADO DE COHEN VIVIANA, LOS ASOMBROSOS DÍAS DEL BARÓN
ALEXANDER VON HUMBOLDT EN MÉXICO EN
[HTTPS://MXCITY.MX/2017/04/LOS-ASOMBROSOS-DIAS-DEL-BARON-
VON-HUMBOLDT-EN-MEXICO/](https://MXCITY.MX/2017/04/LOS-ASOMBROSOS-DIAS-DEL-BARON-VON-HUMBOLDT-EN-MEXICO/)

llenaban de riqueza literaria sus narraciones.

Desde luego el uso de la ilustración aparece como una nueva muestra del valor de la observación para el ejercicio del detenimiento, para detallar las estructuras y comprender la naturaleza; emerge como una actividad de representación y el detalle de los hábitats, las formas, los colores, las sombras que proyectaban bajo el sol, las partes de los seres, sus texturas y fluidos. El dibujo de las plantas comenzó a hacerse a partir no de la mentalidad y el imaginario –como se hacía en la Edad Media– sino del ejemplar concreto, de modo que el hecho mismo de realizar el dibujo obligaba al ilustrador a mirar detalladamente cada una de las partes del espécimen representado, facilitando el análisis y convirtiendo la imagen en una herramienta más de conocimiento científico, reforzada por la aplicación de la escala, la perspectiva y el volumen (Gilabert & Fernández, 2014); el dibujo cobró un valor tan alto que gran parte del quehacer del taxónomo se restringía a analizar las ilustraciones elaboradas por sus colegas viajeros.

En este sentido, las características de los naturalistas evidenciadas en sus formas de proceder, técnicas y narrativas vislumbran una línea lógica de pensamiento donde lo racional es preponderante, la naturaleza es medible, calculable y es posible explicar su orden y su funcionamiento². De ahí que el pensamiento geométrico cobrara un alto valor tanto en la descripción como en la ilustración; los cuerpos de los escarabajos, por ejemplo, presentan en las descripciones formas redondeadas, ovaladas o cilíndricas, con proyecciones cefálicas cortas, alargadas, de forma cónica o esférica, de élitros convexos estriados o lisos.

Aunque el papel de la observación era fundamental, la naturaleza no solo era observada, descrita e ilustrada, también era colectada, transportada y archivada. Por ejemplo, al Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) de España ingresan a principios del siglo XIX tres valiosas colecciones entomológicas conservadas aún en él: en 1843 la de hemípteros y homópteros de Latreille, que se recibe junto a la de coleópteros de E. Carreño; en 1859 la colección Mieg, que se consideraba la mejor colección de insectos ingresada hasta el momento; y entre 1863 y 1866, las remesas con los ejemplares recolectados en el continente americano por los naturalistas integrantes de la Expedición al Pacífico (1862-1866) (Izquierdo, Martín, París, & Santos, 1997). Actividades de registro e inventario que fueron posibles en toda Europa mediante el desarrollo de técnicas de captura, preservación y transporte de especímenes durante las expediciones, cuyo avance se debió a la elaboración de instrumentos como las redes y las trampas; para lo cual era necesario conocer las preferencias alimenticias y características comportamentales de los individuos colectados, así como el desarrollo de técnicas de preservación para distintos organismos capturados, puesto que los especímenes eran sometidos a tiempos extensos de viaje, temperaturas extremas y movimiento constante. Finalmente, el archivo de estos especímenes junto con sus descripciones e ilustraciones permitió la conformación de grandes herbarios, jardines botánicos, colecciones y zoológicos, los cuales se constituyeron en el documento en el que se organizaba la naturaleza para la época.

² Esta imagen de los seres vivos desarrollada durante el periodo clásico contrasta fuertemente con la representación bíblica de una naturaleza dada, establecida, creada e inaccesible al conocimiento humano y por lo tanto científico.

Ahora bien, aunque a la base del proceder naturalista en la época clásica se encuentra el objetivo de racionalizar la naturaleza, establecer clasificaciones, inventariar los especímenes y otorgar nombres, se mantiene en periodos posteriores principalmente en el siglo XIX e incluso hasta nuestros días una fuerte inquietud no solo por las estructuras, sino también por las formas, comportamientos y la variedad de los seres, donde es posible identificar procederes naturalistas y cuyas narrativas no corresponden a objetivos utilitaristas, por el contrario, se constituyen en estudios con el fin de comprender la naturaleza, su funcionamiento y organización. Se detuvieron en la necesidad de contar al mundo el asombroso universo natural y se dedicaron a escribir las historias sobre la naturaleza que percibían ante sus ojos.

Los viajeros naturalistas

Considero que todo lo que he aprendido de valor ha sido de modo autodidacta. Siempre he sentido que debí al viaje (del Beagle) la primera verdadera formación de mi mente. Fui estimulado a observar de cerca varias ramas de la historia natural, y de este modo mejoró mi capacidad de observación, aunque estaba bastante desarrollada.

Darwin, 1873, p. 42-43, (citado en Pérez, Gutiérrez, & Segura, 2007)

Los viajeros se han desplazado continuamente a lo largo de la historia de la humanidad motivados por diferentes intenciones e intereses, los primeros seres humanos seguramente fueron impulsados por la búsqueda de alimento, condiciones de hábitat y protección, sin embargo de ahí en adelante los desplazamientos tomaron objetivos diferentes, de acuerdo a la constitución de sociedades y civilizaciones. En Europa entre los siglos XVI y XVII se produjo un gran número de viajes que enmarcaron los procesos de colonización y conquista de América y otros territorios y que antecedieron al surgimiento de los primeros viajes naturalistas de los siglos XVIII y XIX.

No todos los viajeros eran naturalistas ni todos los naturalistas eran viajeros, ni siquiera en el sentido más amplio de estos dos términos: siempre han existido viajeros indiferentes a la fauna y a la flora, y naturalistas de salón o de jardín como Georges Louis Leclerc (1707–1778) que sólo viajaban con el pensamiento. En ocasiones, para hacer carrera en el mundo de las ciencias naturales era incluso preferible no alejarse demasiado de la capital. Con todo y con eso, muchos son los viajeros célebres por su contribución a la *Historia Natural*

(Drouin, 1989). En medio de estas expediciones se llevó a cabo una gran producción textual que se consolidó en una visión de lo inexplorado, una visión que era transmitida al resto de Europa a partir de los anteojos epistemológicos y culturales de los viajeros.

El libro de viaje se transformó en una herramienta de control y el viaje, en sí mismo, transmutó en ciencia. Había que leer el mundo con nuevas categorías de análisis; recorrer los caminos ya andados para comprobar las verdades dichas y desechar lo falso. El viaje fue experimentación pura y no ocio o divertimento. El impulso de catalogar el mundo, inaugurado por Carl Linneo —que llevara a la creación de un exitoso método de clasificación de la Naturaleza derivó en el deseo por encontrar, fichar, recolectar y coleccionar, con serias intenciones científicas, las especies vegetales y animales (conocidas y desconocidas) que poblaban la Tierra.

Surgió así la figura del viajero por excelencia, el naturalista; representante del más acabado academicismo que, contrariamente al conquistador, pretendía ejercer sobre el entorno estudiado una acción aséptica y neutra. Su misión consistía sólo en observar, describir, traducir en palabras las características del universo material que lo rodeaba. (Soto, 2012, pág. 3)

Crónica de un nuevo mundo

El siglo XVI es el de los grandes descubrimientos geográficos. El mundo empieza a ser conocido a través de los geógrafos y cartógrafos. Las guerras impiden viajar por Europa por lo que en esta época se multiplican los viajes sobre todo hacia América. Los relatos de estos viajes contados por los propios aventureros o a través de los cronistas y religiosos ayudaron a comprender mejor el nuevo mundo. Aunque muchas de estas crónicas narran los acontecimientos de la conquista, en muchos casos recogen también una descripción profunda de la flora y fauna así como también de la etnografía y geografía del lugar. Sin embargo la línea de pensamiento renacentista delimita la imagen de la naturaleza que se expresa, por ejemplo Bernabé Cobo en su historia del Nuevo Mundo relata un animal fantástico; el peje-unicornio, este animal fue visto solo una vez, en un viaje de Panamá a Perú, en el cual, dicho pez chocó con el navío, sus navegantes sorprendidos por el impacto vieron una mancha de sangre y un enorme pez muerto por el impacto, pero poco más se supo de él, salvo que estando ya en puerto, los marineros vieron como se había incrustado en el barco una especie de cuerno, por lo que recibió el nombre de Peje-Unicornio. (Del Olmo, 2015)

En el siglo XVII, las razones de los viajes se diversifican mucho más. El desarrollo de la diplomacia está unido a la formación y al establecimiento del Estado moderno. Pero será en el siglo de la Ilustración cuando se normalice este tipo de viaje. En general durante estos dos siglos se viajará fundamentalmente por algún motivo bien para descubrir, explorar y colonizar, o bien por motivos religiosos (Gutiérrez & Lafuente, 2016).

Hacia el final de este siglo se inician expediciones de carácter naturalista, como el realizado por Joseph Pitton Tournefort quien recorrió Anatolia y las islas griegas en (1700-1702) realizando descripciones de la vegetación y los paisajes, como es posible dar cuenta en el siguiente relato: *El tallo de la planta tiene un pie de altura, presenta seis líneas de grosor, sus hojas son de color verde brillante, redondeadas en algunas partes, duras, firmes, ramificadas, acompañadas de hojas que salen de un tronco espinoso como en Acanthus* (Tournefort, 1718). Este viaje es además una empresa financiada y protegida por el poder real, como se refleja claramente en una nota, fechada el 16 de enero de 1700, del inspector general de la Hacienda Pública, Pontchartrain al abbé Bignon, secretario de la Academia de las Ciencias (Drouin, 1989). Esto exhibe una fuerte conexión entre las primeras expediciones y las dimensiones políticas de los gobiernos europeos, ya sea por intereses económicos, colonizadores y de poder en general sobre los pueblos y territorios visitados, intenciones que se mantendrán durante el siglo XVIII y XIX con algunas excepciones de viajeros cuyos objetivos correspondían a la comprensión de la naturaleza.

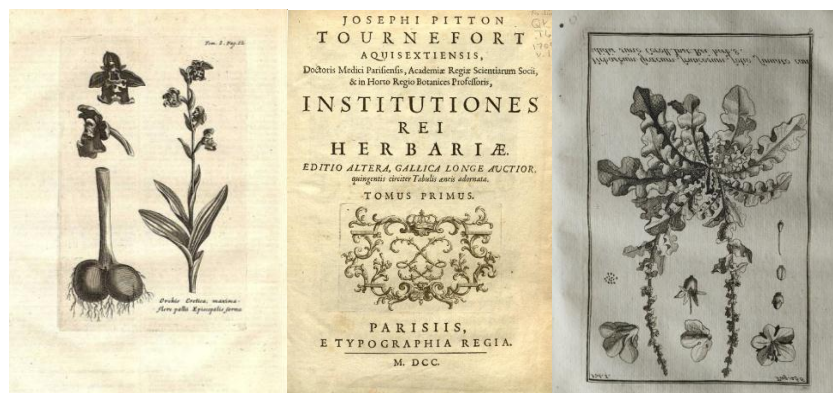


ILUSTRACIÓN 6. TOURNEFORT, J. PITTON DE (1717). RELACIÓN DE UN VIAJE DEL LEVANTE REALIZADO POR ORDEN DEL REY, EN LA PÁGINA 12, QUE REPRESENTA A ORCHIS CRETICA MAXIMA FLORA PALLII (OPHRYS EPISCOPALIS POIR). TOMADO DE [HTTP://WWW.BOTANICUS.ORG/TITLE/B11931589](http://www.botanicus.org/title/B11931589)

Sin embargo, el concepto de viaje se ve modificado en el siglo XVIII por los grandes cambios que en Europa trajo consigo la revolución industrial, científica y tecnológica. Ideas como la libertad, la fraternidad y la racionalidad impulsarán los viajes por el orbe; el objeto del viaje pasa a ser el conocimiento, el viaje es sinónimo de verdad y de certeza. Las ideas de grandes filósofos como Montesquieu, influirán en los viajeros, que visitarán distintos países e instituciones buscando en muchas ocasiones la reforma de lo propio mediante la comparación con el otro (Gutiérrez & Lafuente, 2016).

De acuerdo a este panorama en donde el conocimiento y la búsqueda de la verdad se sitúan en lo más alto de los intereses europeos, se presenta una gran explosión de viajes con la intención de explorar los entornos naturales de diferentes territorios, (Linneo, 1755) viaja a Laponia y afirma *Nomina si nescis, perit et cognitio rerum*: Si ignoras el nombre de las cosas, desaparece también lo que sabes de ellas (citado en Clavijo, 2007), el alemán Peter Simón Pallas, explorara Siberia descubriendo restos de mamíferos conservados en el hielo y Louis Antoine de Bougainville con Philibert Commerson como botánico de la expedición realizan una viaje alrededor del mundo.

En la misma época en que se acometen estas grandes empresas colectivas, muchos naturalistas se embarcan, solos o casi, en periplos muy fructíferos. Citemos únicamente tres casos entre los más conocidos: el físico y geógrafo alemán Alexander von Humboldt y el botánico francés Aimé Bonpland parten a América del Sur en 1799 y regresan en 1804, tras un viaje excepcionalmente fecundo (Hernández & Rodríguez, 2007).



ILUSTRACIÓN 7. ILUSTRACIONES DE PAISAJES, INSECTOS Y PLANTAS ELABORADAS POR ALEXANDER VON HUMBOLDT DURANTE SUS EXPEDICIONES EN AMÉRICA DEL SUR TOMADO DE [HTTPS://FINEARTAMERICA.COM/FEATURED/BASALT-ROCKS-AND-THE-CASCADE-DE-REGLA-ALEXANDER-VON-HUMBOLDT.HTML](https://fineartamerica.com/featured/basalt-rocks-and-the-cascade-de-regla-alexander-von-humboldt.html)

Una revolución natural

“Viajar conservando siempre una visión rigurosa y a la vez exaltada del mundo”. Esta frase de Alexander von Humboldt explica la filosofía del viaje durante el siglo XIX. Se impone una nueva concepción de la naturaleza en la que los sentimientos ganan espacio; lo subjetivo, lo estético y lo sentimental cobran peso frente a las descripciones medidas del siglo XVIII. El viaje se transforma en una experiencia personal, íntima (...) el viajero del XIX reinventa los lugares, los reconstruye a través de sus impresiones. La libertad, el retorno a la naturaleza en contraste con la vida en las ciudades. (Gutiérrez & Lafuente, 2016)

En este escenario se desataron las travesías que más relevancia han tenido para el desarrollo de la ciencias biológicas actuales, no solo por los relatos y organismos colectados que luego pasaron a ser parte de las colecciones biológicas, sino por lo que significaron en la construcción de explicaciones y grandes teorías sobre la constitución de la naturaleza y su comportamiento. En 1800 se llevó a cabo la expedición del comandante Nicolás Baudin a los mares del Sur, en 1832, el francés Victor Jacquemont pasa cuatro años estudiando la flora de la India y morirá en Bombay a la edad de treinta y un años, en 1831 a 1836 se realiza el famoso viaje de Charles Darwin a bordo del Beagle, quien se vio muy influenciado por lo que observó durante el viaje. En sus palabras, el viaje le valió “la primera verdadera formación o educación de mi mente” (1993, p. 42-43) (citado en Pérez, Gutiérrez & Segura, 2007), de 1848 a 1852 viajan los ingleses Alfred Russel Wallace y H. W. Bates a la Amazonia (Drouin, 1989), este último describiendo, ilustrando y relatando el



ILUSTRACIÓN 8. ARAÑA CAZANDO UN AVE - THE NATURALIST ON THE RIVER AMAZONS
(PLATE 3). TOMADO DE

[HTTPS://WWW.BIODIVERSITYLIBRARY.ORG/PAGEIMAGE/18557122](https://www.biodiversitylibrary.org/pageimage/18557122)[HTTPS://WWW.BIODIVERSITYLIBRARY.ORG/PAGEIMAGE/18557122](https://www.biodiversitylibrary.org/pageimage/18557122)

mundo de los insectos, tal como lo narra en un pasaje de su libro *The naturalist on the amazons* dedicado a la observación de las mariposas: Un número infinito de especies curiosas y raras pueden ser tomadas, presentan los más diversificados hábitos, modos de vuelo, colores y marcas: Unos amarillos, otros rojos brillantes, verde, morado y azul, y muchos bordeados o con lentejuelas, con líneas metálicas y manchas brillantes plateadas o doradas. Algunas tienen alas transparentes como el cristal; una de estas mariposas de alas claras es especialmente hermosa, denominada, *Hetaira esmeralda*. (Bates, 1863)

Los exploradores de la naturaleza en estos extensos periodos de travesías y expediciones volvían a sus países de origen con una variedad de saberes contruidos, formas de proceder en relación a la observación y técnicas de captura y preservación de organismos e innumerables seres recolectados: pieles de animales exóticos, herbarios acompañados incluso de semillas y, a veces, plantas sembradas en tiestos. Sabemos que muchas plantas alimenticias y ornamentales cultivadas actualmente fueron introducidas en Europa procedentes de Asia o de América; mientras que otras especies, como el café, se transportaron de África a América. En tres siglos, la dimensión del mundo viviente, la idea de su diversidad alcanzaron magnitudes insospechadas (Drouin, 1989).

Todo estos elementos contruidos en los devenires de la aventura hacia lo desconocido, forjó la consolidación de la *Historia Natural*, posibilitó percibir con el sentido de la vista una variedad impresionante de formas vivientes en un mismo lugar; permitió la creación de los inventarios y museos en los que surgieron las preguntas fundamentales que llevaron a los sistemas de clasificación, a la construcción de la idea de carácter y estructura. Como lo afirma (Drouin, 1989) los inventarios de especies no se elaboran por sí solos. Suponen la existencia de especímenes recogidos, preparados, dibujados, descritos y reunidos en recintos, museos, jardines, herbolarios o gabinetes, donde todos puedan verlos, observarlos y compararlos. Viajes y colecciones constituyen pues los dos polos de la *Historia Natural*. No obstante, entre estos dos polos, no ocurriría nada si no nos molestáramos en asignar un nombre a todos los especímenes aportados y en clasificarlos. Entre la aventura de los viajes y la poesía de los jardines, la nomenclatura y la clasificación no son impedimento ni digresión, sino el intercambiador que, al unirlas, condiciona la adquisición de conocimientos sobre los seres vivos.

La *Historia Natural* de los insectos

Remontarse a los inicios del estudio de los insectos desde una perspectiva científica, implica situarse en un panorama epistémico y contextual del siglo XVII que se corresponde al surgimiento de la *Historia Natural* propuesto por Michael Foucault, consolidándose debido a producciones y esfuerzos por comprender la naturaleza de los insectos en el siglo XVI y la invención de un instrumento fundamental: El microscopio.

Entre aquellos aportes que antecedieron a la constitución de esta ciencia de la naturaleza fueron los trabajos de Gesner quien recopiló en una monumental enciclopedia todo el saber que se poseía sobre el mundo animal a mediados del siglo XVI. Es cierto que la *Historia Animalium* tiene aún un aire medieval, tanto por su organización alfabética, como por la gran cantidad de información no estrictamente zoológica que recoge (como los usos en medicina, las virtudes morales o las referencias literarias e históricas de los animales que trata). Sin embargo, la *Historia Animalium* es el punto de partida necesario para todos los estudios zoológicos inmediatamente, y no tan inmediatamente, posteriores. (Bellés, 2002)

En esta misma corriente de pensamiento sobresalen Thomas Moufet y Ulisse Aldrovandi quienes realizaron la producción de enciclopedias que describían la historia de los animales, entre ellas las de los insectos. Producciones que sin duda contaban aún con aquel lenguaje propio de la episteme de la semejanza en el que hablar de los seres implicaba hablar de los objetos con los que se reflejaba, de ahí que el libro de Aldrovandi *Monstrorum historia* contiene todo tipo de aberraciones y deformaciones naturales, según el autor, anatomía mórbida, monstruos y criaturas extraordinarias, naturales o mitológicas.

Ya entrado el siglo XVII la observación, el microscopio y la ilustración juegan un papel fundamental en la constitución de la *Historia Natural* de los insectos, constituyéndose en elementos que proporcionan las características del pensamiento naturalista y que luego desembocan en un pensamiento sistemático. Así los desarrollos de Malpighi (1628-1694), Swammerdan (1637-1680) y Anthony Van Leewenhoek (1632-1723), proporcionan innumerables referencias e ilustraciones sobre insectos vistos al microscopio, en las que se destacan profundas descripciones y dibujos de partes tanto internas como externas de los organismos. Malpighi por ejemplo, en una monografía titulada *La estructura y Metamorfosis* del gusano de seda, hizo la primera descripción completa de la anatomía

interna de un invertebrado, descubriendo los aparatos respiratorio, digestivo, excretorio, y nervioso de un insecto. Particular atención puso en esos tubitos que constituyen los órganos excretorios y que describió minuciosamente, los que hasta hoy son conocidos como “tubos de Malpighi”. (Pellini, 2014)

En este siglo poder hablar de los insectos no solo correspondía al ámbito textual, sino que fue necesario recurrir a la ilustración, allí confluyeron vocaciones distintas que se acoplaron para proporcionar elementos fundamentales en las explicaciones sobre la naturaleza de los insectos. Uno de los primeros naturalistas que vinculó la pintura con los insectos fue Jan Goedart (1620-1668) quien se dedicó a criar e ilustrar numerosos insectos, principalmente lepidópteros, registrando la duración de cada estadio, las plantas nutricias y la longevidad del adulto entre otras anotaciones; dichas observaciones las realiza como si fuera un cuaderno de laboratorio, con las fechas originales de cada una, y con un lenguaje sencillo



ILUSTRACIÓN 9. PORTADA Y FRAGMENTO DE LA OBRA *METAMORPHOSIS NATURALIS* (MIDDELBURG, 1662), DE GOEDART TOMADO DE BELLÉS X. 2001, PRECURSORES DE LA ENTOMOLOGÍA MODERNA, ENCONTRADO EN [HTTP://ENTOMOLOGIA.REDIRIS.ES/ARACNET/8/PRECURSORES/INDEX.HTM](http://entomologia.rediris.es/aracnet/8/precursores/index.htm)

que respira fresca descriptiva (Bellés, 2001).

Otro personaje influyente y que ilustró a los insectos fue la artista alemana Maria Sibylla Merian (1647-1717) quien tomó la decisión casi heroica para una dama pintora de 52 años del siglo XVII- de ir personalmente a Surinam a dibujar los insectos en vivo, en su medio natural. Así pues, en Junio de 1699 y acompañada por su hija mayor, se embarcó para Surinam, donde permanecería dos años, hasta Junio de 1701.

De la estancia en Surinam trajo una colección de espléndidos dibujos de insectos pintados sobre pergamino, 60 de los cuales fueron publicados en su famosa obra *Metamorphosis insectorum surinamensium*, estampada en Ámsterdam en 1705. La mayor parte de los dibujos representan especies de lepidópteros, incluyendo todas las fases del ciclo biológico y la planta nutricia. Cada dibujo, con su explicación correspondiente, es una verdadera lección de ecología basada en imágenes maravillosamente realistas, que contrastan con los estáticos “retratos” de insectos que dibujaban los entomólogos de la época, (Bellés, 2004) son el reflejo de la transición artística entre el barroco y el neoclasicismo, una pintura asociada con la Ilustración, y que transforma en imágenes la razón, la luminosidad, la visión detallada y que además abandona el salón y el caballete para acudir al exterior y



ILUSTRACIÓN 10. MARIA MERIAN - COTTON-LEAF PHYSICNUT WITH GIANT SPHINX MOTH, 1702-03
TOMADO DE [HTTPS://WWW.BOTANICALARTANDARTISTS.COM/ABOUT-MARIA-SIBYLLA-MERIAN.HTML](https://www.botanicalartandartists.com/about-maria-sibylla-merian.html)

plasmar lo observado.

En esta dinámica de la exploración, la observación, la descripción y la ilustración de los insectos, se produjo un tipo especial de taxinomía que nos sitúa ya en siglo XVIII y que condujo a la nominación; al nombramiento de los seres vivos, a la *Historia Natural*: Organización de un cierto visible como dominio del saber, definición de las cuatro variables de la descripción, constitución de un espacio de vecindades en el que cualquier individuo, sea el que fuere, puede colocarse (Foucault, 1993). Allí, en el centro de este proceso aparecen Lineo (1707-1778) y Buffon (1707-1778) entre muchos otros naturalistas, quienes contemplan desde diversas perspectivas teóricas la posibilidad de clasificar a los seres vivos y proponen sistemas de clasificación, luego Réamur ya permeado por las propuestas de Lineo se ocupa de lo que denomina “la industria de los insectos”. A lo largo de sus casi 4000 páginas describe la vida de numerosas especies de lepidópteros, de dípteros, de pulgones, de abejas, y de otros invertebrados, hasta los más

pequeños detalles, no solamente basándose en la observación, sino también en la experimentación (Bellés, 2004).

Contemporáneo a Linneo surgen los trabajos de Johann Fabricius (1745-1808) quien describió gran cantidad de nuevas especies de insectos, y nombró a unas 234 especies de escarabajos, viajó extensamente por Europa para recolectar insectos y estudiar colecciones, además pasó los inviernos en Copenhague y los veranos en Londres, donde trabajó en las colecciones de Banks, Hunter y Drury. Publicó su *Systema Entomologicae* en 1775, la mayor parte de la cual se basó en su propia colección y las colecciones en Inglaterra.

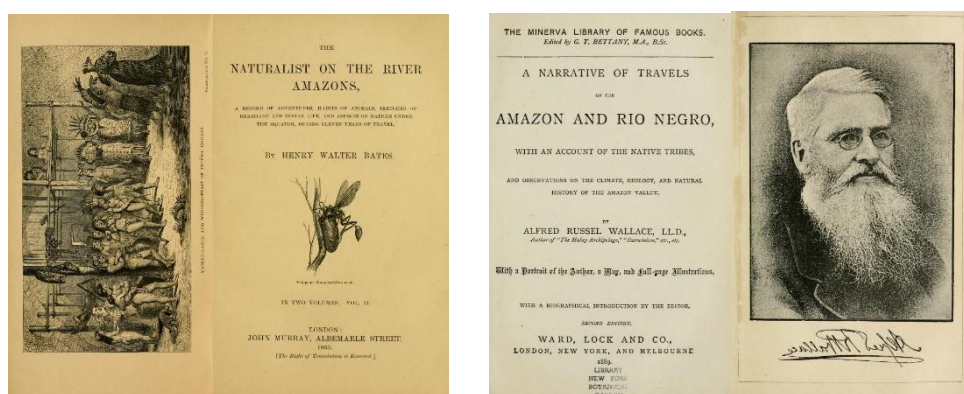


ILUSTRACIÓN 11. PORTADAS ORIGINALES DE LOS TEXTOS ELABORADOS POR BATES Y WALLACE A PARTIR DE LAS EXPEDICIONES AL AMAZONAS EN EL SIGLO XIX. TOMADO DE [HTTPS://ARCHIVE.ORG/DETAILS/TRAVELSONAMAZONR00WALL/PAGE/N49](https://archive.org/details/travelsonamazonr00wall/page/n49)

(Bricka, 2018)

De esta manera el estudio de los insectos entra al siglo XIX teniendo como referente los viajes de Charles Darwin a bordo del Beagle y William Henry Bates que junto Alfred Russel Wallace viajan a la amazonia, obteniendo más de ocho mil nuevas especies descubiertas y numerosas colecciones de insectos. Pero es precisamente en este siglo que el estudio de estos organismos sufre cambios sustanciales, principalmente en su objetivo; no se trata en este momento de buscar e identificar similitudes y diferencias, ya no es posible hablar de un ciencia que gira alrededor de la taxinomía, sino de lo que se trata de aquí en adelante es en abordar temas específicos: los avances de la sistemática, la entomología aplicada, las primeras obras de divulgación entomológica o los viajes y expediciones. Sin embargo y aún con el surgimiento de nuevas formas de proceder tendientes al estudio del organismo, las prácticas exploratorias, observacionales, descriptivas y experimentales

propias de la *Historia Natural* se mantienen y se entrelazan con las especificidades de estudio entomológico.

Un grato e inigualable ejemplo de un naturalista de finales del siglo XIX que construyó no solo una mirada alrededor del comportamiento de los insectos, sino que despertó también un fuerte interés por la naturaleza fue el francés Jean Henry Fabre; en palabras de (Halffter, 2002) sabía transmitir una mezcla única de conocimientos, de amor y

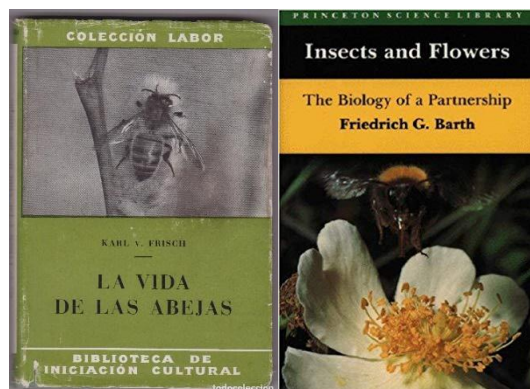


ILUSTRACIÓN 12. ENTOMOLOGÍA APLICADA: TEXTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y LA POLINIZACIÓN DE LOS INSECTOS. TOMADO DE [HTTPS://BOOKS.GOOGLE.COM.CO/BOOKS?ID=L32iQGAAAJ&DQ=INSECTS%20AND%20FLOWERS&SOURCE=GBS_BOOK_OTHER_VERSIONS](https://books.google.com.co/books?id=L32iQGAAAJ&dq=insects%20and%20flowers&source=GBS_BOOK_OTHER_VERSIONS)

sensibilidad, a través de una escritura muy personal, amena y cautivante. En su obra más reconocida *Souvenirs Entomologiques* exhibe una visión reflexiva del mundo natural de los insectos al observar el comportamiento de un grupo de himenópteros en su laboratorio natural –*el harnas*-. Esta actitud frente a la naturaleza se hace evidente al indagar mediante preguntas el instinto y la estructura, como describe en un pasaje:

Nada en el exterior señala a los ojos el refugio de la oruga. El suelo que cubre la pieza de caza puede ser desnudo o herboso, cubierto de guijarros o terroso, liso o hendido por pequeñas grietas. Estas variaciones de aspecto le son indiferentes al cazador que explora todos los lugares, sin preferencias por unos o por otros. En ninguno de los sitios en el que el himenóptero se detiene y escarba con alguna persistencia he percibo nada en particular....la vista evidentemente no está aquí en juego. ¿Qué sentido entonces? ¿El olfato? (Fabre, 1946, pág. 5).

Este efímero y temporal recorrido por la constitución de una ciencia que busca comprender a los insectos y ordenarlos en un mundo representacional, permite aproximarse a sus creadores y comprender someramente que un historiador natural de los insectos no solo requiere de una fuerte pasión por las formas, colores y comportamientos de los insectos,

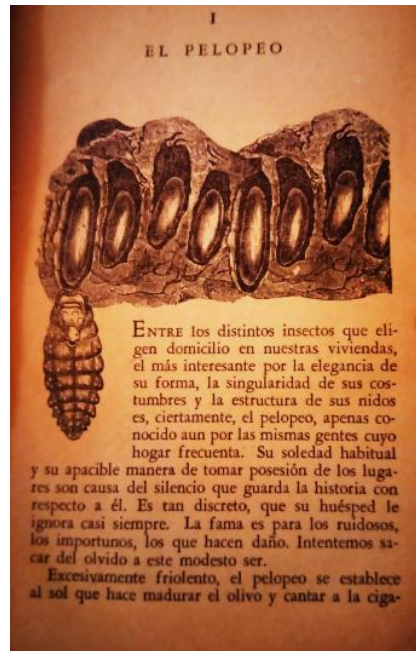


ILUSTRACIÓN 13. INTRODUCCIÓN DE JEAN HENRY FABRE AL CAPÍTULO DEDICADO AL PELOPEO - RECUERDOS ENTOMOLÓGICOS. TOMADO DE (FABRE, 1946)

sino que confluye en él habilidades descriptivas y por ende escriturales, el desarrollo un pensamiento y lenguaje crítico y analítico, una capacidad de representación gráfica, observación detallada y particularmente un especial gusto por lo desconocido.

CAPÍTULO 3.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Pensar el aula como un escenario cultural de interacción donde las individualidades dialogan con el otro, implica reconocer la existencia de innumerables factores que interactúan entre sí, no solo en la dimensión material y física, sino además en lo conceptual, cognitivo, afectivo y comunicativo. Esta concepción de aula conlleva a problematizar la enseñanza y el aprendizaje de manera sistémica, donde concepciones sobre el conocimiento, las maneras de actuar de los estudiantes y profesores, los imaginarios que estos han construido sobre la naturaleza y la relación que han establecido con el conocimiento; en este caso el conocimiento científico, son aspectos clave en la interpretación, análisis y comprensión de la dinámica del aula de ciencias y por lo tanto en los procesos investigativos que sobre ella se llevan a cabo.

Bajo esta perspectiva (Mertens, 2005) afirma, la dinámica investigativa debe partir por reconocer que no hay una realidad objetiva, sino una realidad edificada socialmente, donde múltiples construcciones mentales pueden ser “aprehendidas” sobre ésta, algunas de las cuales pueden estar en conflicto con otras y donde se crean percepciones de la realidad que pueden ser modificadas a través del proceso de estudio (Citado en Lévano, 2007). En este sentido el conocimiento no es objetivo e inmodificable, es construido socialmente por las personas que participan en la investigación; construcción que resulta de la interacción social entre el investigador, los individuos estudiados y de la influencia de la cultura.

Se constituye entonces como tarea principal del investigador entender el mundo complejo de la experiencia vivencial desde el punto de vista de quienes la experimentan, así como, comprender sus diversas construcciones sociales sobre el significado de los hechos y el conocimiento (Lévano, 2007). El investigador se debe presentar como un sujeto que considere el papel preponderante de las relaciones entre los individuos y poseedor de una disposición crítica y analítica que le permita dar cuenta de la estructura dinámica del aula,

dada en gran medida por las experiencias particulares, fuentes de conocimiento variadas e intenciones diversas de los participantes.

Aparece allí la investigación cualitativa como un paradigma investigativo que se articula fuertemente al desarrollo de este proyecto, puesto que toma como pieza clave y punto de partida la intersubjetividad para captar reflexivamente los significados y símbolos que constituyen el mundo social, en este caso particular correspondiente al aula de ciencias naturales, en la que se incluyen elementos, conceptos, experiencias, organismos y sobre todo sujetos que interactúan entre sí, generando de este modo representaciones sobre su entorno. Los métodos cualitativos además cobran relevancia en la comprensión de las explicaciones que los sujetos elaboran al interior del aula, puesto que poseen un fundamento decididamente humanista para entender la realidad social, percibida como la creatividad compartida de los individuos y entendida como histórica, relacional, dinámica, variable, local pero articulada a procesos amplios más complejos (económicos, políticos, culturales) (Cavaría, 2006)

La realidad se construye y reconstruye, por ello es necesario conocer los fenómenos que suceden en ella, explicarlos, comprenderlos para poder interpretarlos. El contexto es importante. No interesa llegar a conclusiones genéricas, sino que lo que interesa es conocer a fondo cada situación, cada particularidad (Cavaría, 2006). El contexto como consideración fundamental de la investigación cualitativa enriquece la comprensión de la dinámica relacional de los sujetos, constituida alrededor de los problemas de estudio que surgen en la búsqueda por entender la naturaleza que los rodea y en este caso particular la naturaleza de los insectos.

En consecuencia, se emplea como enfoque la interpretación puesto que supone, por un lado, la construcción de sentido, y, por otro, modos diferentes, diversos, singulares de construir ese sentido (Vain, 2012). Por ese motivo, podemos señalar que cuando investigamos desde el enfoque interpretativo se ponen en juego dos narrativas, que a veces se mezclan, se confunden o se solapan. Estas son las narraciones que hacen los sujetos sociales acerca de sus prácticas y sus discursos y las narraciones que hacemos los investigadores a partir de lo que observamos y de lo que los sujetos nos cuentan acerca de lo que hacen (Vain, 2012). Hablamos de reconstruir un relato a partir de un diálogo entre

las narrativas del docente como docente-investigador y las narrativas que los estudiantes han construido sobre su experiencia en relación con la naturaleza y los insectos particularmente.

La reconstrucción de este relato se hace posible cuando escuchamos la voz de los actores. Es por eso que cobra relevancia el uso de la narrativa en la investigación educativa. Y es que "... los seres humanos somos contadores de historias, organismos que, individual y socialmente, vivimos historias relatadas. El estudio de la narrativa, es el estudio de la forma en que los seres humanos experimentamos el mundo", nos enseñan Connely y Clandinin (1996:12). (Citado en Vain, 2012)

Por eso "La perspectiva narrativa nos permite" –afirman Leite y Rivas Flores (2009:89)– "acercarnos al mundo y a la vida de la gente desde el relato y el significado que los implicados le otorgan (Vain, 2012); es decir, a la imagen construida sobre la naturaleza de los insectos a través de la significación dada por los estudiantes al interior del aula de ciencias.

En cuanto al diseño se emplea el diseño fenomenológico puesto que se enfoca en las experiencias individuales subjetivas de los participantes, indagando principalmente por los significados y simbologías surgidos por las experiencias de los sujetos con respecto a un fenómeno, busca describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente, en este caso se basaría en el análisis del discurso reflejado en las narrativas de los estudiantes frente al estudio de los insectos, así como en la búsqueda de sus posibles significados.

Bajo esta perspectiva el investigador confía en la intuición y en la imaginación para lograr aprehender la experiencia de los participantes, contextualizando las experiencias en términos de su temporalidad (tiempo en que sucedieron), espacio (lugar en el cual ocurrieron), corporalidad (las personas físicas que la vivieron), y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante las experiencias). Creswell, 1998; Alvarez-Gayou, 2003; y Mertens, 2005. (Citado en Hernández, 2006)

Finalmente y de acuerdo al enfoque interpretativo desde el cual se concibe esta investigación, la sistematización va más allá de la descripción, se plantean llevar acabo

permanentes análisis e interpretaciones complejos (multicausales) de la práctica y los factores que le rodean y definen, a partir del reconocimiento de múltiples voces, objetivadas en artefactos (objetos del mundo material), enunciados (discursos, documentos, textos) y representaciones de los actores. Así, la sistematización implica, además del proceso de identificación, recolección, organización y procesamiento de información, ir describiendo y a la vez explicando las condiciones de ocurrencia de aquello que se describe (Abril, Martínez, & Zuluaga, 2011)

Exploración y diseño

El acercamiento hecho a la *Historia Natural* de los insectos como un elemento que favorece la construcción de saberes en la escuela y su establecimiento como el objeto de estudio de la presente investigación se llevó a cabo a través de la reflexión sobre la experiencia al rededor de la práctica docente desarrollada en el aula ciencias con estudiantes de bachillerato de la escuela privada y pública, las vivencias alcanzadas en el estudio de lo vivo y los insectos en particular en el marco de la Licenciatura en Biología donde fue posible interactuar con el mundo de los insectos, las clasificaciones taxonómicas y la exploración en campo, generando pasión por las formas, colores y comportamientos de estos organismos; así como la imagen de ciencia y conocimiento construidos a través de la formación alcanzada en la Maestría en Docencia de las Ciencias del departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional.

El diálogo entre estas diferentes dimensiones del ser maestro permiten reflexionar en primera instancia sobre las amplias transformaciones en la idea de escuela, enseñanza, aprendizaje, aula, práctica docente, el rol del maestro y el papel del estudiante en el aprendizaje, lo que deriva en una nueva manera de pensar la educación; es posible entenderla como una dinámica compleja, donde se diluyen las jerarquías y se suman diversos componentes que poseen valores equiparables a los demás elementos históricamente relevantes, estamos hablando de una educación multidimensional, cambiante, inestable y con un carácter fuertemente humano.

El conocimiento se aleja de esta manera de una imagen estática y se empieza a concebir como una elaboración humana; ya no es más un objeto de descubrimiento, es necesario construirlo haciendo uso de nuestras capacidades cognitivas y las construcciones

que han hecho otros en nuestro entorno y la sociedad en general en la que nos desenvolvemos. En este sentido todas las sociedades están en la capacidad de producir conocimientos a partir de su cultura; conocimiento entendido como entramados de significación (Geertz, 1973) contruidos por los individuos de una colectividad y por lo tanto considerado como un sistema cultural, debido a que se construye históricamente sometiéndose a modelos de juicio históricamente definidos.

La ciencia, la biología y el estudio de los insectos son entonces constructos sociales, propiedades emergentes de la interacción cultural, y por ende dependen de las dinámicas contextuales en las que se indague el fenómeno, es decir que la escuela debe posibilitar la elaboración de nuevas explicaciones frente a la naturaleza, el proceso de conocimiento científico en el aula se constituye en una actividad que implica el surgimiento de preguntas por parte del estudiante frente al fenómeno y por ende el detenerse en él, observándolo, describiéndolo y en consecuencia cuestionándolo. Sin embargo, el profesor de ciencias interviene el aula constantemente como una práctica cotidiana, en la que se establecen unas actividades repetitivas y estructuradas que no concuerdan con los elementos mencionados anteriormente.

La educación en ciencias en la escuela ha venido aislando a los sujetos de sus entornos naturales y por ende de las sensaciones que del contacto directo con estos emergen, de los cuestionamientos que la fascinación o el asombro generan sobre la organización, la forma, el funcionamiento de los seres que allí habitan y los han ido direccionando a la revisión de conceptos y el desarrollo de prácticas que en la mayoría de ocasiones están desligados de las indagaciones que sobre la naturaleza se han planteado.

Se hace necesario en este sentido diseñar, implementar y analizar una intervención de aula que proporcione elementos experienciales y teóricos al desarrollo de la propuesta, en la que intervengan por un lado los elementos prácticos, epistemológicos y ontológicos de la *Historia Natural* de los insectos y por otro las características sociales y culturales de los partícipes de la elaboración del conocimiento, así como las herramientas e instrumentos dispuestos actualmente para las prácticas de las ciencias biológicas en la escuela.

La intervención en el aula se lleva a cabo con un grupo de individuos conformado por 20 estudiantes pertenecientes a la institución educativa distrital Confederación Brisas

del diamante de la Localidad de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá, los estudiantes se encuentran entre los 12 y los 15 años de edad, 11 de ellos hombres y 9 mujeres presentan una incalculable curiosidad, muchos de ellos ávidos por contar sus experiencias personales interactúan con la materialidad de su entorno en compañía del profesor e investigador Esteban Guacaneme Vásquez; docente de ciencias naturales de este colegio del sector público ubicado específicamente en un sector que ha sido llamado Vista hermosa³ quizás por encontrarse en una colina en la que es posible contemplar la urbe en la mayoría de su extensión.

Intervención en el aula

Intervenir el aula de ciencias implica pensar y reflexionar acerca del proceso de construcción del conocimiento biológico, involucra actividades que den cuenta de una profundización histórica y teórica de lo que se pretende abordar, contempla las problemáticas que surgen en la comprensión de los entornos naturales y el mundo viviente, así como el papel del docente de ciencias, su práctica en el aula, el rol de los estudiantes y la finalidad del estudio de los fenómenos naturales, la manera de comprender la naturaleza y sus implicaciones en la realidad social, política y cultural de nuestras poblaciones.

Sentidos orientadores de la propuesta

La comprensión del mundo viviente en la escuela se constituye en una actividad del pensamiento, una actividad en la que intervienen los estudiantes, los maestros, la sociedad y en general la cultura, que engloba los referentes epistemológicos, ontológicos y prácticos del saber individual y colectivo; y como tal implica construir visiones y explicaciones sobre la naturaleza, construir un lenguaje que permita hablar y expresar a los demás las elaboraciones hechas, establecer formas de proceder para abordar las nuevas percepciones y crear instrumentos que favorezcan las maneras de observar el entorno.

³ La infraestructura de las viviendas es deficiente, en algunas deficiencias en accesibilidad, equipamientos y espacio público; en dicha UPZ predominan los estratos 1 y 2. Porcentualmente hablando, los dos delitos de más alto impacto en la UPZ son el hurto a personas con un 19% y con el 17% la problemática de inseguridad está asociada a microtráfico; ahora bien, con respecto a la convivencia con el 12% el mal uso del espacio público sin ser un delito es una de las mayores problemáticas que se observan en el territorio. Esto último se encuentra asociado principalmente a la inadecuada disposición de las basuras que se presenta en la mayoría de barrios (Moreno, 2017)

Estas elaboraciones alrededor del mundo viviente son posibles mediante el surgimiento de los cuestionamientos y el afrontar de manera directa la naturaleza, así la *Historia Natural* de los insectos se constituye en una posibilidad para construir explicaciones, fenómenos que finalmente se deriven en la comprensión del mundo viviente. En este sentido es preciso resaltar la *Historia Natural* como una ciencia de la clasificación y la organización del mundo viviente, surgida mediante el desarrollo de la observación, la descripción, la ilustración, la experimentación, la elaboración de colecciones biológicas y museos, así como la construcción de narraciones sobre los elementos perceptibles del entorno, donde se acude a una mezcla coherente de lenguajes, aparece allí el uso de un lenguaje geométrico, amalgamado en un lenguaje retórico que retoma los estilos literario y técnico.

Formas de trabajo

De acuerdo a los sentidos orientadores de la intervención de aula se propone desarrollar diferentes actividades en las que se resalte la observación de los entornos naturales mediante el uso de las capacidades perceptibles, así como el uso de diversos instrumentos y herramientas; la descripción e ilustración de lo observable mediante el diario de campo, el dibujo y la fotografía; la captura, recolección y preservación de material biológico; la construcción de cuestionamientos que permitan la estructuración de un proceso de elaboración de explicaciones; la documentación que fortalece y proporciona elementos teóricos a la organización de la información obtenida y la elaboración de narraciones que logren exhibir la *Historia Natural* de los insectos.

Fases de la propuesta

Fases	Propósito	Acciones	Narrativa
La práctica naturalista: caracterizando los insectos	Reconocer la <i>Historia Natural</i> como una ciencia y aproximarse a las dinámicas naturalistas a partir del estudio de los insectos.	La <i>Historia Natural</i> : Características del historiador natural y el viaje naturalista - Exposición: los viajes de exploración y la actividad científica - Lectura y discusión: Texto introductorio de tipo literario - Un sentido desconocido – el gusano gris (Jean Henry Fabre)	El viaje y La expedición: características, experiencias y elementos necesarios para su desarrollo.
		La función y la forma de los insectos: - Video y análisis: Cuestionando la estructura de los insectos. - observación, descripción e ilustración de insectos en una colección entomológica: Diferencias y similitudes morfológicas entre organismos.	Características estructurales y funcionales de los insectos, similitudes y diferencias morfológicas.
		Técnicas de campo - Taller preservación y montaje del material biológico colectado: Métodos de colecta directa e indirecta, Construcción, uso de trampas de colecta y transporte de insectos.	Maneras de capturar un insecto, creación de un instrumento entomológico

Un viaje a la naturaleza: explorando los insectos	Observar, manipular, describir, cuestionar y explicar la naturaleza de los insectos observados en campo y en el laboratorio.	E viaje exploratorio - Exploración entomológica: Salida de campo, captura, transporte, descripción e ilustración de insectos colectados en el patio de la escuela	Caracterización estructural y comportamental de los insectos y su entorno, establecimiento de indagaciones y relaciones con respecto al entorno.
		Analizando la narrativa documental - Transcripción y análisis de la narración del documental: La ciudad de las hormigas.	La narrativa documental, maneras de relatar el comportamiento de los insectos
		Artificialización e indagación de la experiencia - Montaje experimental: construcción de un terrario para escarabajos de la harina (<i>Tenebrio molitor</i>). - Indagación y cuestionamiento de la naturaleza del insecto: Observación durante dos semanas del comportamiento, hábitos y función de sus estructuras.	Comportamiento y estructura del escarabajo de la harina, construcción de cuestionamientos sobre el organismo
		Profundización teórica - Revisión de fuentes documentales: Taxonomía y sistemas de organización de	El lenguaje de la taxonomía y los criterios de clasificación y organización de lo

		los insectos, género y nombre científico.	viviente
Documentando la <i>Historia Natural</i> de los insectos	Sistematizar y publicar las narrativas, ilustraciones y conocimientos construidos mediante la práctica naturalista.	Documentación y publicación	La <i>Historia Natural</i> como alternativa en la comprensión de la naturaleza
		- Creación de un álbum de historia natural de los insectos: <i>Historia Natural</i> de los insectos, incluye ilustraciones y relatos. - Exposición del trabajo realizado: Narrando de forma verbal la historia de los insectos mediante la exposición del álbum.	

TABLA 1. FASES DE LA INTERVENCIÓN DE AULA

EXPERIENCIA DE AULA “CONOCIENDO LOS INSECTOS A TRAVÉS DE LAS PRÁCTICAS NATURALISTAS”

Pensando en la creación de escenarios de discusión frente a los insectos y la naturaleza en general, en donde los sujetos se sientan estimulados a profundizar en el estudio de lo viviente y el aula se constituya en el espacio para la observación y las indagaciones, en donde se posibilite constantemente la fascinación, el asombro, la duda y el sujeto se vea en la necesidad de contrastar sus elaboraciones y reflexiones con experiencias que emergen en su entorno, en las que no se había otorgado suficiente atención y por lo tanto no se establecieron como escenario de problematización, se decide convocar a los estudiantes al estudio de los insectos mediante la aplicación de prácticas propias de la *Historia Natural*, en el que se caractericen los organismos a partir de sus estructuras y comportamientos observables y se establezcan en su proceso narrativas que otorguen nuevas significaciones.

Con la intención de profundizar en la comprensión de los insectos se lleva a cabo la construcción de narrativas que exhiban una mirada alternativa de la naturaleza, caracterizada por la incorporación del detalle, donde se exalte el uso de los sentidos y le permitan construir imágenes de mayor complejidad, por medio de la reflexión y la organización de la experiencia.

La vinculación del sujeto a la minucia del detalle y la elaboración de explicaciones frente al insecto, en un contexto donde la instantaneidad es cada vez más relevante, no es una tarea sencilla e implica generar en el estudiante una profunda sensación de importancia frente a lo que realiza, lo cual está mediado por la pasión con la que el docente desarrolla su labor en el aula, aspectos que resultan afectando al resto de participantes de la acción educativa, donde se fortalezca el carácter crítico, autónomo y riguroso.

La práctica naturalista: Caracterizando los insectos (Sesión 1, Sesión 2 y Sesión 3)

La fase inicial pretende llevar al estudiante al interior de las dinámicas del historiador natural y vincularlo a la visión de los insectos desde la práctica naturalista, así como desarrollar la capacidad de expresar las imágenes construidas mediante la elaboración de narrativas; las cuales se desarrollan a lo largo de la intervención. La fase inicial se lleva a

cabo en tres momentos. El primer momento busca acercar al estudiante al proceder naturalista, mediante el reconocimiento de su quehacer con respecto al mundo natural y la identificación de los contextos históricos en los que se desarrolla, el segundo momento enfocado en propiciar en el estudiante el desarrollo de sus capacidades de observación, ilustración y descripción, y el tercero orientado al trabajo pre exploratorio, en donde se busca que el estudiante vincule el uso de instrumentos al trabajo de campo.

La historia de una expedición al mundo viviente

En esta primera actividad se lleva a cabo la presentación llamada *Los historiadores de la naturaleza: El mundo de los insectos*, (Ver anexo 1) donde se hace un recorrido por las características de las expediciones, algunos historiadores naturales que emprendieron exploraciones, los instrumentos y técnicas empleadas en los viajes, las narraciones sobre el mundo viviente que hicieron en sus recorridos y otros elementos sobre diversas maneras como se construían las Historias de la naturaleza y a partir de las cuales se les plantearon algunas indagaciones que permitieran enriquecer la mirada expuesta sobre el quehacer naturalista:

- ¿Por qué algunos historiadores naturales viajaban a lugares lejanos para hacer sus observaciones?
- ¿De qué manera exhibían sus observaciones y contaban sus experiencias al resto de las personas?
- ¿Si tú fueras un historiador natural como Charles Darwin o María Merian de qué manera te gustaría contar la historia de tu expedición a un lugar desconocido?
- ¿Cómo te prepararías para un viaje en busca de seres desconocidos, para ti y tus compañeros? Haz una lista de lo que llevarías al viaje.

Luego se desarrolló una lectura sobre un apartado del texto de Jean Henry Fabre, *Recuerdos Entomológicos* llamado *Un sentido desconocido – El gusano gris* (ver anexo 2) donde el autor plasma su experiencia y pensamientos sobre uno de tantos eventos narrados, allí es posible leer un relato donde muestra el comportamiento de una avispa (amófila o himenóptero) en relación a la caza de un gusano gris (una oruga de mariposa nocturna).

A través de esta lectura y la búsqueda de respuestas a distintos cuestionamientos se busca que el estudiante note e identifique el tipo de detalle con que se describen los organismos y su entorno, y el lenguaje que se usa al relatar los eventos que acontecen.

- ¿Cómo es el lugar en el que vive el gusano gris descrito en el texto?
- ¿De qué manera la amófila busca al gusano gris?
- ¿Cuáles cuestionamientos se plantea el autor al realizar sus observaciones?

Por último, se plantea a los estudiantes la construcción colectiva de una narración acompañada de ilustraciones sobre el viaje naturalista, en el que se buscó incluir distintas razones que los llevarían a realizar el viaje, las maneras en que prepararían una expedición en busca de insectos, así como los instrumentos que usarían y la manera en que mostrarían a los demás las observaciones realizadas.

El universo de los insectos: Un buen lugar para explorar

Una vez realizado el acercamiento al contexto procedimental e histórico de algunos historiadores naturales y sus principales exploraciones, se busca en los estudiantes la realización de caracterizaciones de los insectos en las que vinculen algunos de los elementos procedimentales propios de la práctica naturalista abordados con anterioridad. En este sentido se propone en primera instancia observar el video denominado *El mundo de los insectos*, el cual lleva a un recorrido bastante rápido sobre algunos aspectos de estos organismos, presenta algunas de sus características y un número limitado de sus comportamientos y a partir del cual se desarrolla una discusión orientada a través del desarrollo de los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cómo describirías los ojos de los insectos que puedes observar?
- ¿Cómo son sus patas? Y ¿Cómo las usan?
- ¿Cómo son sus alas? Y ¿Cómo es su vuelo?
- ¿De qué parte del escarabajo se expulsa el gas caliente?
- ¿Observar el video es suficiente para comprender la estructura corporal de los insectos vistos?
- ¿Es necesario detenerse en cada uno de ellos para entender el funcionamiento de sus estructuras?

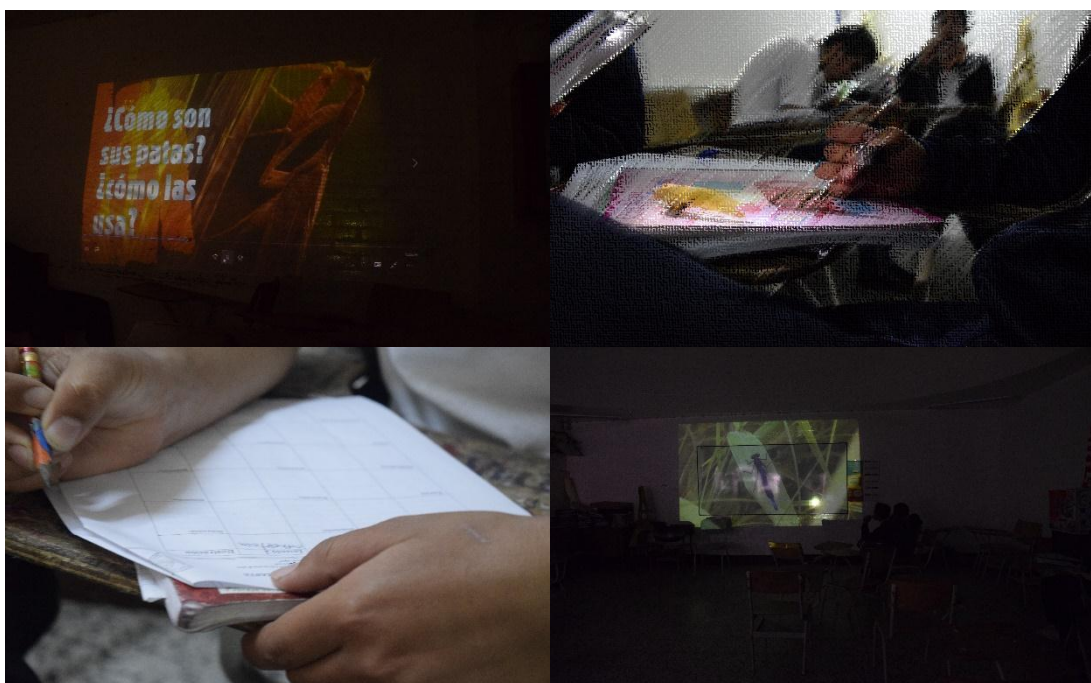


ILUSTRACIÓN 14. OBSERVACIÓN E INDAGACIÓN DE ESTRUCTURAS A TRAVÉS DEL VIDEO Y ORGANISMOS DISECADOS.

A continuación se discute sobre la importancia de observar con detenimiento, de detenerse en las formas, colores, dimensiones, estructuras que son parte del insecto y con el fin de desarrollar la observación, el contraste, la descripción, la ilustración y el uso de un lenguaje asociado al concepto de estructura y carácter, se plantea tomar dos insectos de una colección entomológica y anotar detalladamente en la guía *el mundo de los insectos* (ver anexo 2), las descripciones de la forma, color, textura, partes y cantidad de cada una de las características del espécimen usando la lupa entomológica.

Luego de realizada la descripción de cada uno de los organismos trabajados se plantea a los estudiantes proponer ideas frente a las siguientes preguntas (ver anexo 2):

- Partiendo de la misma estructura al comparar los dos organismos observados ¿A qué se deben las diferencias y similitudes estructurales en cuanto a la dimensión, forma, distribución, cantidad y disposición?
- Según la forma de cada una de las estructuras observadas, piensa ¿De qué manera son usadas por el insecto en su vida cotidiana?

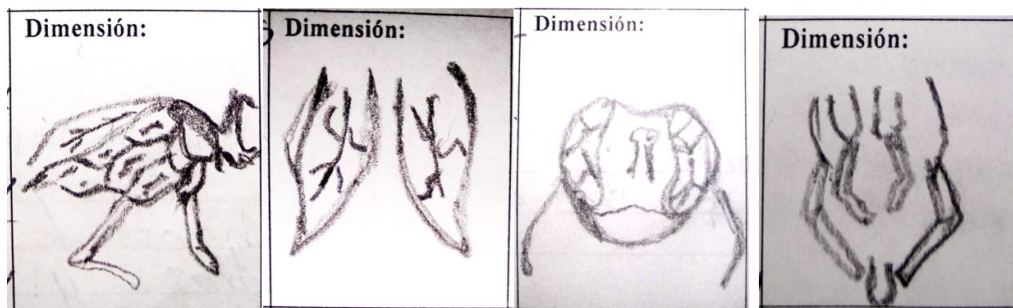


ILUSTRACIÓN 15. ILUSTRACIONES DE UNA AVISPA REALIZADA POR UN GRUPO DE TRABAJO

Finalmente, y con el fin de que el estudiante continúe con las elaboraciones textuales en relación a las elaboraciones desarrolladas sobre los insectos, se plantea la construcción de una narración donde se plasme una caracterización de los insectos y se empleen términos estructurantes como visión, desplazamiento, vuelo, estructura, forma y alimentación, vinculando distintos elementos trabajados:

- Tipos de insectos
- Estructura general
- Partes y sus características más relevantes
- La función que cumplen las partes.
- Las diferencias y similitudes que se presentan entre distintos individuos.

¿Cómo atrapar un insecto?

En el tercer momento, orientado al valor del instrumento en las prácticas naturalistas, principalmente en el estudio entomológico, se lleva a cabo una exposición donde se desarrollan algunos de los fundamentos que orientan las prácticas de colecta de insectos, ahondando en las justificaciones planteadas desde perspectivas investigativas y pedagógicas. Se hace referencia además a la importancia de la adecuada colecta, manipulación y preservación de los organismos.

En segunda instancia se lleva a cabo una lectura grupal del texto *Técnicas de colecta* donde se hacen explícitos los procedimientos para la captura de los insectos, haciendo énfasis en

los tipos de colecta y su relación con la variedad de organismos, hábitos y comportamientos que caracterizan a este grupo de artrópodos.

Luego se realiza un trabajo de reconocimiento de diferentes instrumentos asociados a los métodos de colecta, en el que los estudiantes maniobran las herramientas y aplican distintas técnicas de manipulación en las zonas verdes de la institución educativa, se busca que los estudiantes establezcan asociaciones entre el instrumento y la caracterización del organismo estimulada mediante cuestionamientos como:

- ¿En qué lugar es más probable encontrar un coleóptero, un lepidóptero, un ortóptero y un díptero?
- ¿Cuál es la manera más adecuada para llevar el insecto de la jama al frasco de transporte, teniendo en cuenta su capacidad de vuelo?
- ¿Cuál es la estrategia más adecuada para la captura de una tijereta (Dermáptera), reconociendo su desplazamiento a ras de suelo?

Por último, se desarrolla un ejercicio de apropiación y reconocimiento de los instrumentos de exploración y preservación de insectos, donde se pretende mediante la ilustración fortalecer la relación entre el objeto y su función.

Un viaje a la naturaleza: explorando en busca de los insectos (Sesión 4, Sesión 5, Sesión 6 y sesión 7)

La segunda fase pretende llevar al sujeto a un contexto de profundización de la experiencia donde logre cuestionarse y buscar elementos tanto prácticos como teóricos que le permitan explicar la naturaleza de los insectos observados en campo, incorporar elementos discursivos que enriquezcan las narrativas elaboradas y valorar la rigurosidad y el tiempo dedicado a la indagación del detalle, acercamiento que se desarrolla a lo largo de cuatro momentos. El primer momento se dirige al desarrollo de habilidades observacionales, indagatorias y descriptivas en campo abierto mediante la salida de campo, el segundo momento busca realizar una vinculación a la estructura narrativa documental a través de la transcripción de un documental y el análisis de los vocablos empleados y la organización de las frases, el tercer momento está orientado a la artificialización del mundo experiencial⁴

⁴ Concepto que implica la definición de criterios de observación, la delimitación de variables y los diseños experimentales en la medida en que orientan las formas de proceder, permiten profundizar en los referentes

donde se pretende que el sujeto trascienda las vivencias cotidianas y muestre formas diferentes de relación con ella (Valencia, Méndez, & Jimenez, 2017) a través de la construcción de un terrario y el seguimiento a un grupo de escarabajos de la harina de la familia Tenebrionidae; por último se busca que el estudiante establezca una fuerte relación entre la experiencia particular y los elementos literarios planteados en relación al papel de la clasificación y la estructura.

Expedición al nuevo entorno

La exploración naturalista sobresale en medio del proceder de la historia natural, puesto que lleva al sujeto a encontrarse frente al escenario que motiva la base de indagación sobre el mundo viviente, en ese sentido se busca vincular al estudiante al ejercicio experiencial de



ILUSTRACIÓN 16. MARIPOSA CAPTURADA DURANTE LA EXPEDICIÓN EN CAMPO

captura, observación, ilustración y descripción de las estructuras, funciones y comportamientos de los insectos en su entorno natural. Para esto se realizó una salida de campo en el que el grupo se desplazó a una de las zonas verdes, donde se emplearon

teórico-experimentales y aportan a la construcción de explicaciones sobre la dinámica viviente que allí se despliega. (Valencia, Méndez, & Jimenez, 2017)

diferentes métodos de colecta directa e indirecta, se colectaron especímenes vivos, los cuales fueron depositados en frascos de transporte para ser observados.

La descripción realizada se llevó a cabo mediante registros en el diario de campo y se centró en tres elementos trabajados con antelación sobre la naturaleza de los insectos, las estructuras y sus funciones, el comportamiento y el entorno del organismo.

Transcribiendo la narrativa documental

Las narrativas que surgen del estudio de la naturaleza en la actualidad no solo recurren al desarrollo textual, sino que vinculan la imagen, el video y las expresiones orales como recursos que enriquecen la imagen de la naturaleza estudiada. En este sentido se propone al estudiante realizar la transcripción de un fragmento del documental *La ciudad de las hormigas* donde se hacen explícitas expresiones relacionadas con la estructura y función de los organismos, comportamientos propios de los insectos estudiados y terminologías relacionadas con la clasificación de los mismos.

La actividad continúa por un lado con la identificación de la estructura general de la narración, donde se establecen unos contenidos específicos a lo largo del fragmento, por otro lado se profundiza en la identificación de palabras mediante el uso de resaltadores de distintos colores de los términos y vocablos específicos asociados a la clasificación y categorización de los organismos, morfología y anatomía de las estructuras, comportamientos y hábitos, así como a las funciones y usos de sus componentes corporales. Luego se estudian las expresiones y frases que engloban a estos términos y que permiten exaltarlos y vincularlos a las narrativas elaboradas.

La naturaleza de un insecto: Indagando el Escarabajo de la Harina

Para el naturalista el seguimiento de los organismos se convierte en un procedimiento exhaustivo que implica lapsos extensos de tiempo, el uso de instrumentos de observación y recolección de especímenes o rastros de ellos, el registro minucioso y la construcción de cuestionamientos que lo conduzcan al desarrollo de sus objetivos, por lo tanto se plantean una serie de actividades donde el estudiante se detenga en los eventos específicos del

comportamiento y los hábitos del insecto, así como en el uso y funcionamiento de sus estructuras. Las actividades planteadas se desarrollaron en dos sesiones.



ILUSTRACIÓN 17. MONTAJE DEL AMBIENTE ARTIFICIAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS ESCARABAJOS DE LA HARINA (*TENEBRIO MOLITOR*)

Para llevar a cabo la primera parte de la actividad se propuso a los estudiantes elaborar una ambiente artificial para el seguimiento de un grupo de insectos durante un periodo de dos semanas continuas, para lo cual se les solicitó llevar a la institución un recipiente de vidrio

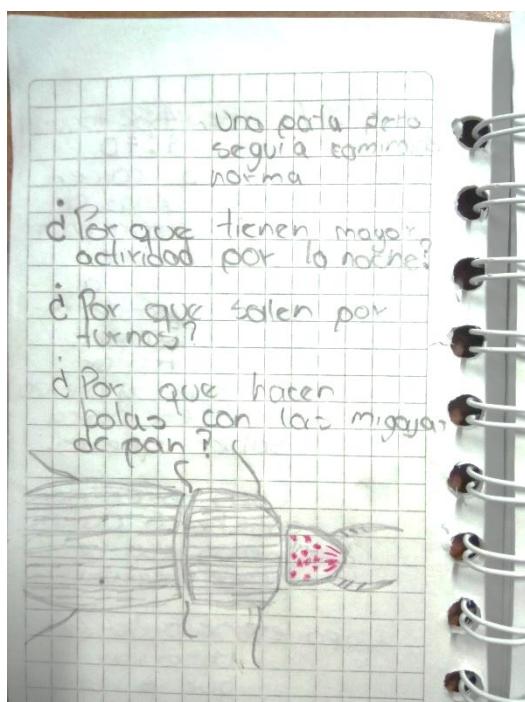


ILUSTRACIÓN 18. PÁGINA DE UN DIARIO DE CAMPO EN EL QUE SE REGISTRAN PREGUNTAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL ESCARABAJO DE LA HARINA (*TENEBRIO MOLITOR*)

o bombonera, 250 g de harina de trigo, migajas de pan y trozos de papa, luego de realizar la mezcla de estas sustancias y depositarlas en cada uno de los recipientes, se les proporcionó tres individuos adultos de escarabajos de la harina o tenebrionidos.

El tenebrio o Escarabajo de la Harina (*Tenebrio molitor*) es un coleóptero perteneciente a la familia tenebrionidae⁵, cuyos miembros se caracterizan principalmente por presentar una reproducción sexual con sexos diferenciados, aunque a simple vista resulta difícil diferenciar a machos y hembras. Como todos los escarabajos, tiene las alas anteriores (élitros) endurecidas, sin embargo, no es común en ellos el vuelo, al salir de la pupa los adultos son de color blanquecino, tonalidad que pronto se va tornando a una coloración marrón. Los adultos suelen vivir entre 3 o 4 semanas y apenas ingieren alimento.

Durante la siguiente fase de la actividad los estudiantes realizaron observaciones diurnas y nocturnas tres veces por semana, empleando pinzas y lupas entomológicas, los datos se registraron en el diario de campo empleando descripciones detalladas del comportamiento, la alimentación, la reproducción el desplazamiento, el uso de las estructuras corporales y fueron complementadas con ilustraciones elaboradas a lápiz. Además, se llevó a cabo la anotación de cuestionamientos y el planteamiento de posibles respuestas a la mayoría de las indagaciones.

Finalmente, los registros fueron discutidos en el salón de clases luego de las dos semanas de seguimiento al insecto a través del desarrollo de los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuáles fueron los comportamientos más reiterativos en los organismos observados?
- ¿Cómo variaban los hábitos de acuerdo a la hora en que se observaron los insectos?
- ¿Cuáles estructuras usaban los escarabajos en el proceso de alimentación y de qué manera las usaban?

⁵ Es la sexta familia más grande de Coleóptera y la más diversa de Tenebrionidae, con cerca de 20 000 especies descritas, distribuidas en zonas tropicales y subtropicales del planeta (Matthews et al., 2010). La clasificación más reciente los divide en 10 subfamilias, 96 tribus y 61 subtribus (Bouchard et al., 2005). A pesar de la heterogeneidad en formas y tamaños, se reconocen las siguientes características morfológicas en el grupo (Aalbu et al., 2002b): talla desde poco más de 1 mm hasta 80 mm, alados o ápteros, ojos frecuentemente separados en 2 porciones por un canto epistomal. Antenas insertadas bajo expansiones laterales de la frente, generalmente con 11 segmentos, rara vez 10 ó 9 antenómeros. Fórmula tarsal 5-5-4, rara vez 4-4-4 o 3-3-3. Élitros, si están estriados, con estriola escutelar; típicamente con 9 estriás.

El lenguaje de la clasificación

La historia natural se ha caracterizado profundamente por tener un sentido organizador de la naturaleza, por construir saberes alrededor de la clasificación de lo vivo y por posibilitar el otorgamiento de nombres universales a los organismos estudiados. En este sentido es absolutamente necesario establecer un escenario donde sea posible el vínculo entre lo observable y la organización del mundo natural, entre la estructura y la categoría, entre la experiencia y la taxinomía y por lo tanto se propone el desarrollo de una actividad que vincule los principios de la clasificación taxonómica de acuerdo a la experiencia llevada a cabo por los estudiantes con relación a los insectos estudiados.

En primera instancia se realiza una presentación sobre el concepto estructura y carácter, ejemplificándolo mediante el uso de especímenes depositados en la colección entomológica personal del docente, luego los estudiantes establecen e identifican haciendo uso de diferentes organismos estructuras y caracteres que permitan dar cuenta de similitudes y diferencias entre los individuos observados, a partir de las cuales se inician procesos de agrupamiento y categorización de los insectos.

Luego se realiza una exposición a los estudiantes donde se mencionan diferentes características etimológicas de los nombres y las categorías taxonómicas trabajadas, donde se vinculan particularidades morfológicas observadas de los organismos con las terminologías establecidas para cada agrupación de insectos.

Documentando la *Historia Natural* de los insectos (Sesión 8 y 9)

El documento cobra un gran valor en el quehacer naturalista puesto que es a través de él, que es posible dar cuenta de los conocimientos alcanzados en el estudio de la naturaleza, es mediante su publicación y distribución que el entorno académico, social, político, económico y cultural en general reconoce los esfuerzos y los conocimientos alcanzados en el desarrollo de la *Historia Natural*, no obstante implica un esfuerzo significativo en términos de su elaboración, organización, y diseño, plantea grandes retos que van desde determinar los criterios de selección de contenido, hasta la elección de la ilustración que en la mirada del historiador se corresponda con la intención que busca plasmar. La producción del documento implica gran concreción en lo escrito y en las imágenes que se

exhiben, no es posible incluir todo lo vivido, lo narrado y lo ilustrado, no es posible plasmar todas las preguntas.

La nueva *Historia Natural* de los insectos

De acuerdo a la relevancia del documento en el desarrollo de la Historia Natural, los estudiantes llevan a cabo la elaboración de un álbum, para lo cual se realiza una discusión grupal donde se establecen los contenidos, organización de la información obtenida, número de páginas, materiales y diseño general. Luego se inicia un proceso de elaboración de ilustraciones y edición de narrativas que buscan vincular los aspectos más relevantes del estudio de los insectos llevado a cabo durante el desarrollo de la intervención de aula.

Finalmente se construye en grupos un librito en cartulina, ilustrado y narrado completamente por los estudiantes en el que se incluyen las siguientes secciones:



ILUSTRACIÓN 19. PORTADAS DE LOS DOCUMENTOS SOBRE LA HISTORIA NATURAL DE LOS INSECTOS- ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

- Portada: Se realizó una ilustración que vinculara las intenciones e interés del grupo respecto al estudio de los insectos.
- La Historia Natural: Se construyó una narración en la que se expresa la manera de entender la *Historia Natural* desde la perspectiva de la experiencia y actividades desarrolladas a lo largo del trabajo.
- La exploración o el viaje: Se escribe un texto en el que se exalta el papel del viaje en la exploración de nuevos lugares y la comprensión de la naturaleza del insecto.

- Instrumentos de exploración y clases de insectos: Se elaboran ilustraciones de insectos e instrumentos entomológicos incluyendo definiciones concretas de cada una de las imágenes.
- Los insectos: Se elaboran narrativas sobre las características generales de los insectos y se incluye las características de un insecto particular descrito durante el trabajo en campo.
- El escarabajo de la harina: Se construye un relato sobre el escarabajo de la harina (*Tenebrio molitor*).
- Comportamientos y hábitos: Se elaboran ilustraciones sobre sus comportamientos acompañadas de comentarios surgidos a partir del seguimiento hecho en casa.
- Créditos: Se incluye las personas que realizaron el proyecto, así como la institución en que se realizó.

Relatando una nueva *Historia Natural* de los insectos.

Finalmente se plantea al grupo realizar una presentación por cada uno de los documentos elaborados a diferentes personas de la comunidad educativa donde relatan y explican las características de los insectos a nivel de clasificación taxonómica, características morfológicas, comportamientos, instrumentos necesarios para su manipulación y observación, así como su experiencia en la construcción de conocimiento mediante las prácticas relacionadas con el quehacer naturalista, allí los estudiantes plantean los cuestionamientos que surgieron en el estudio de los insectos y se discuten con los demás compañeros y profesores de la institución.

CAPÍTULO 4.

LA HISTORIA NATURAL EN LA COMPRESIÓN DEL MUNDO VIVIENTE EN LA ESCUELA CONTEMPORÁNEA

Las líneas que se escriben a continuación narran el transcurrir de una clase de ciencias orientada al estudio de la naturaleza del mundo viviente, a través de las cuales se busca transportar al lector a las maneras en que un grupo de sujetos interaccionan con el mundo de los insectos, se cuestionan sobre sus formas, estructuras, funciones, indagan las evidencias de su asombrosa variedad y ahondan en sus hábitos y comportamientos. Es un relato elaborado a partir de unas miradas particulares donde la *Historia Natural* de los insectos se plantea como un saber relevante en la enseñanza de la biología en la escuela contemporánea, es una lectura desde la perspectiva del maestro de biología construida a partir de la fascinación por el mundo natural y en especial por el universo de los Insectos.

La reconstrucción de saberes como alternativa para comprender el entorno biológico llevada a cabo por este grupo de sujetos – estudiantes y maestro- implica definir diferentes aspectos de la *Historia Natural*, especialmente desde lo teórico y lo metodológico, lo que ha permitido vislumbrar diferentes elementos que surgen en la interacción de estos individuos con los insectos, donde se exaltan aspectos fundamentales de la construcción de conocimiento biológico en nuestros contextos sociales y culturales. Pasando por el ámbito práctico del estudio de lo viviente hasta la dimensión ética y sus implicaciones en la comprensión de la naturaleza.

Más allá de pretender hacer de la *Historia Natural* un campo de obligatorio cumplimiento en el currículo de las ciencias biológicas en la escuela, lo que este acercamiento propone es que a través de la profundización teórica y la comprensión de la dinámica de construcción de conocimiento en el aula se enriquece el saber del maestro, al tiempo que se amplía el conocimiento del mundo natural, objeto de estudio de las ciencias naturales en los participantes de la acción educativa.

La vinculación del saber naturalista al conocimiento contemporáneo en la escuela permite hablar de una ciencia cuya imagen se transforma, un conocimiento que empieza a exhibir matices relevantes para vincular por un lado a los sujetos al estudio de la naturaleza, a

cuestionarse sobre lo vivo y, por otro lado, a configurar prácticas que establecen alternativas de construcción de explicaciones frente al fenómeno natural. Las percepciones sensibles que la experiencia de la dinámica relacional entre sujetos e insectos a través de unas prácticas particulares asociadas al pensamiento naturalista, han dejado observar cómo distintos elementos emergen y le otorgan al acto explicativo aspectos que lo validan, la narración, las bases de una ética frente a lo natural, el valor del cuestionamiento y la ampliación y limitación de la experiencia. En este sentido se trata de una narración de aspectos relevantes de la clase a la luz de la mirada de la Historia Natural que son transversales en las diferentes actividades realizadas, discusión que se presenta en cuatro apartados: De lo enunciado a lo narrado, La historia natural y la apertura del cuestionamiento, la profundización de la experiencia en medio de la práctica naturalista y una nueva ética a partir de la historia de la naturaleza.

De lo enunciado a lo narrado

El arte de narrar está acabado. Es cada vez más raro encontrar a personas que resulten capaces de contar algo bien. Y es cada vez más habitual que la propuesta de contar historias cause embarazo entre los presentes. Como si nos hubieran arrancado una facultad que nos parecía inalienable [...]: la facultad concreta de intercambiarnos experiencias.

Walter Benjamin 2008, p. 41, *El narrador*

Narrar una historia implica para el sujeto reconstruir los hechos que se han ido presentando ya sea a partir de la experiencia o en el mundo complejo de la imaginación, organizar los eventos, relacionar los objetos y expresar los hechos de formas variadas. Sin embargo, para el historiador natural implica no solo la construcción de un relato, sino posicionarse frente a su experiencia sensible, un bagaje conceptual y cultural particular y frente a un grupo de organismos que llevan la etiqueta de lo vivo. El naturalista no solo busca relatar unos eventos, su fin es expresar una forma de comprender, de entender la naturaleza.

Las narraciones que surgen de estas aproximaciones a la naturaleza y del insecto en particular son elaboraciones profundas para significar el entorno y no pueden ser tomadas como un cuento o un relato efímero surgido de un conjunto de eventos que acontecieron en un momento dado, la narración naturalista es una narración que se construye del detalle, en

la minucia de la experiencia, al interior de un universo epistemológico, filosófico y cultural, y por lo tanto emerge de un propósito; no es un acto aleatorio sino un hecho intencional en el que sujeto intenta satisfacer sus propias curiosidades y placeres o responder a una labor para la que ha sido seleccionado. Pasa de ser un escrito nacido de la contemplación a ser hijo del tiempo.

Narrar la *Historia Natural* de un ser vivo es detener el transcurrir del tiempo para escapar a la cotidianidad efímera a la que nos hemos acostumbrado, es otorgarle materialidad al insecto al expandir el evento dedicado a su comprensión, alejándose del tiempo insustancial e instantáneo, de una realidad cada vez más volátil, donde el detalle y la visión perenne se ha disuelto en la “Instantaneidad”; es decir, en la satisfacción inmediata del interés. Es preciso el detenimiento en un momento histórico en que el tiempo/distancia que separa el fin del principio se reduce o desaparece por completo; las dos ideas que antes eran usadas para parcelar el transcurso y para calcular de ese modo el “valor de pérdida” del tiempo, han perdido gran parte de su significado que – como todos los significados – surgió de su carácter encarnizadamente opuesto. Solo hay “momentos”, puntos sin dimensiones (Bauman, 2003).

Es precisamente en medio de esta realidad etérea en donde la narración naturalista posibilita escapar a la etiqueta, a la enunciación del organismo como concepto y al insecto como un artrópodo de seis patas articuladas, cubierto por una cutícula endurecida y perteneciente a la clase hexápoda, concepto desligado de lo sensible que suele replicarse incesantemente en la clase de ciencias en la escuela contemporánea, vació en términos de que puede estar desligado a la experiencia del sujeto, en relación a que un insecto puede



**ILUSTRACIÓN 20 NARRACIÓN CONSTRUIDA
SOBRE LOS INSECTOS**

tener cinco patas y puede seguir siendo insecto, e incluso moviéndose como si no le afectara, como lo relata Ronald en su diario de campo al observar a un escarabajo de la harina, *Sus partes: se pudo observar que a uno se le cayó una pata pero seguía caminando normal* o Felipe cuando al describir una mariposa capturada en campo relata:

Las alas de la mariposa tienen forma triangular con un tamaño aproximadamente de dos centímetros de largas, y están cubiertas por escamas que es lo que les da los colores y las hace ver bastante llamativas al volar bajo el sol, la mayoría son de color naranja, con manchas negras de forma irregular y círculos o puntos pequeños de color blanco, las alas son muy delgadas y tienen venas por donde circula la sangre de ellas, llamada hemolinfa.

En el acto de relatar, como se exhibe en el testimonio anterior, se configura un mundo complejo, puesto que se lleva a la necesidad de construir una imagen del insecto, que surge de la observación, el uso de instrumentos y la ilustración, desligándose de las limitaciones englobadas en las definiciones brindadas por el docente o el libro de texto, además lleva al estudiante a recurrir a un lenguaje que amalgama el tecnicismo geométrico y biológico con la prosa que surge de los elementos literarios que posee el sujeto y los que se han elaborado a partir de la acción relacional con el insecto.

En este mismo sentido para Felipe, Didier, Brayan y Kevin

Los insectos son seres vivos pequeños que habitan en la naturaleza. Estos generan sensaciones de miedo, suspenso, asombro, asco (...) su forma puede ser grande o pequeña y diferentes tamaños, unos ejemplos de sus partes pueden ser: cabeza, ojos, aparato bucal, mandíbulas, fémur, el élitro (...) las funciones de sus partes son necesarias para los beneficios de ellos, las patas les sirven para caminar, correr y para cazar a sus presas (...) es importante investigar para descubrir nuevos seres que habitan en el planeta. Los insectos.

Vocablos como fémur y *aparato bucal* van cobrando significado mediante la observación y la descripción, puesto que es posible para el sujeto relacionar las palabras con la estructura y darle sentido al mencionarlas en medio del lenguaje que le es propio.

Elaborar un texto desde una mirada configurada entre el proceder naturalista y la construcción propia, hace del relato un elemento que amplía el significado otorgado a la naturaleza y al insecto en particular, relato que exalta las formas en relación con las estructuras y donde emerge la necesidad de recurrir a vocablos poco comunes en la jerga cotidiana, conduciendo a la elaboración de expresiones particulares durante la comparación

entre organismos, tal como lo señala Felipe y Brayan al describir un par de insectos ya colectados

Cabeza Insecto 1: “La forma es como ovalada, tiene antenas, dos ojos pequeños, su forma también es como ovalada, de ahí salen las alas y las patas. Cabeza Insecto 2: “La cabeza concuerda con el caparazón, es muy pequeña, ojos miniatura, tiene boca pequeña, mandíbulas microscópicas, pelos. “Los ojos de orthoptera son más grandecitos que los de Dinastinae, las alas de orthoptera son más largas, sus patas son casi igualitas, otra igualdad o similitud es que sus alas son como dobles, tienen antenas y mandíbulas”.

Surge acá una narración compleja y enriquecida, un relato que exhibe el uso de tecnicismos derivados de un lenguaje geométrico asociados a estructuras particulares observadas por el

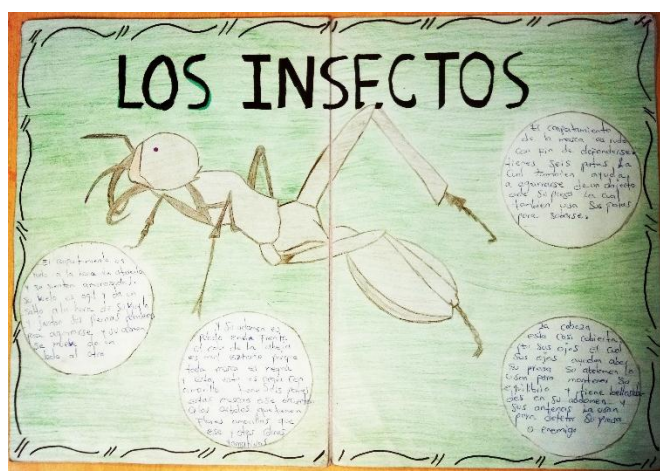


ILUSTRACIÓN 21. NARRACIÓN E ILUSTRACIÓN SOBRE LOS INSECTOS

sujeto, mezclado con conceptos taxonómicos y expresiones cotidianas del lenguaje.

Escribir sobre la naturaleza del insecto es como lo esgrime Benjamin (2008), volver sobre sí mismo para encontrar esa facultad inalienable de compartimos experiencias, de intercambiar el momento único en que un escarabajo levanta el vuelo ante nuestros ojos, en que una mantis religiosa extiende sus patas anteriores para capturar la presa o como lo expresa Camila:

Yo nunca había visto un insecto con la lupa, es impresionante todas las partecitas que tienen, puedo ver los agujeros que tienen a los lados del abdomen, llamados espiráculos, que es por donde respiran, también pensaba que casi no tenían pelos y tienen muchísimos por todo el

cuerpo, hasta en la alas, estos son llamados vellosidades, otra cosa que me llamo mucho la atención es que al moverlos pareciera que cambiaran de color, es decir el exoesqueleto.

Al mismo tiempo es comunicar el significado que sobre la naturaleza se ha construido, la imagen entorno a lo viviente que a medida que se relata con mayor esmero va configurando un sentido de lo vivo.

La historia natural y la apertura del cuestionamiento

Las preguntas nos hacen hablar de nosotros mismos, de cómo somos, qué pensamos, de cosas que nos pasan (...) hacen pensar en el significado de las palabras, Nos hacen recordar información que ya sabíamos. Nos hace imaginar y crear, inventar la respuesta.

(Sbert, 1996, p. 123)

Las prácticas del historiador natural llevan al sujeto a escudriñar en una dimensión a la que pocos acceden, a inmiscuirse en la estructura de los seres, en el movimiento, en los patrones de comportamiento, invitan a ver la naturaleza desde unos lentes epistemológicos y prácticos distintos, pero sobre todo trasladan al sujeto a un campo de la experiencia donde se estimula la indagación sobre lo percibido, a un lugar ajeno a las dinámicas cotidianas donde el sujeto es incitado a plantearse indagaciones, un terreno del asombro, de la curiosidad donde la pregunta permite significar el caótico nuevo universo al que se enfrenta.

La curiosidad parece, en palabras de Giordan y Vecchi (1995), tener un papel preponderante a diferentes niveles. En primer lugar, traduce la motivación: es motor del saber. Si “no se debe obligar a beber a un asno que no tiene sed”, no se debería obligar a aprender a un alumno aquello por lo que no siente curiosidad. Es mediante este sentimiento como el alumno intenta buscar una información que responde a su necesidad real de explicación.

En este sentido, el acercamiento a los insectos posibilita en los sujetos relacionarse con formas y texturas para ellos hasta ahora no exploradas y por ende, empiezan surgir un sin número de dudas sobre la corporalidad del artrópodo, su estructura e incluso sobre su existencia, *¿Estos insectos son de madera o son de verdad?* pregunta ansiosamente David,

se asombran con sus formas, textura y colores, y es ahí donde se inicia una desbordante producción de cuestionamientos, indagaciones sobre su aspecto, su composición, preguntas relevantes en la construcción de explicaciones sobre la naturaleza del organismo, como lo manifiesta Guillén & Gutierrez (2012) solo ante el asombro o en dirección de él es que se puede llegar a hacer preguntas que, en diferentes situaciones y con objetivos distintos, despliega el sentido auténtico de la indagación; son preguntas que comprometen tanto lo sabido como la búsqueda de saber, al tiempo que renuevan el sentido del diálogo, sea científico o pedagógico.

Las indagaciones provienen de diferentes interacciones con el insecto, por un lado, se derivan de una observación rápida, *¿Todos estos insectos pican?* Se cuestiona Yuli al observar una colección entomológica, hasta preguntas que emergen a partir de una observación con mayor detalle como lo menciona Ronald luego de observar un escarabajo de la familia tenebrionidae

El escarabajo camina a gran velocidad sobre la harina y varias veces cava con sus patas alargadas y delgadas, ayudándose de su cabeza casi triangular y moviéndose o desplazándose bajo la harina, lo hace a buena profundidad porque no se ve ya ningún movimiento de la harina que se encuentra encima. También mueve sus antenas de arriba hacia abajo, sabiendo que son órganos usados para oler, probablemente se encuentre desesperado por encontrar a una hembra para tener sexo y así lograr reproducirse o para buscar alimento. El escarabajo solo está rodeado de harina y bueno se sabe que se alimentan de esta o de pan, pero me surge la siguiente pregunta ¿qué beben?

En la construcción del cuestionamiento, el sujeto amplía el campo de observación, se auto invita a continuar en una o múltiples direcciones, a seguir significando al organismo, construyendo la idea de insecto, complejizándolo. La pregunta abre horizontes para la comprensión. En la medida en que las preguntas son relativamente resueltas o solucionadas, las respuestas pueden ser evaluadas en su validez con respecto a lo que se interroga o lo que se ha puesto en discusión (Guillén & Gutierrez, 2012).

Preguntarse a sí mismo en el escenario de la historia natural de los insectos posibilita una constante reelaboración de la idea de organismo, una reconstrucción desde la perspectiva del sujeto sobre la estructuras, se edifican nuevos vínculos entre la corporalidad del insecto y su función, en este sentido Alejandra, en su *Historia Natural de los insectos*, escribe.

Se supone que los escarabajos tienen unos huecos por los lados de la cola, pero he observado estos escarabajos de la harina y no logro verlos, con la lupa o levantándole las alas de pronto sería posible verlos, pero si no los tienen ¿Por qué estos no tienen estos huecos? sabiendo que respiran por allí, entonces ¿dónde están estos huecos?

La pregunta genera un escenario donde aparecen nuevas voces con respecto a las afirmaciones que sobre la biología del insecto se plantea, se establece un nuevo diálogo al rededor a la estructura, función y la naturaleza del insecto, al tiempo que el sujeto profundiza en el detalle, *¿dónde están estos huecos?* es una invitación a si misma a buscarlos, a emplear herramientas que le proporcionen una aproximación más fiable que su visión, a darle sentido a la idea de respiración.

La pregunta no solo cuestiona al organismo, cuestiona lo que se dice de él, le permite al sujeto poner en duda la definición proveniente de las fuentes de información disponibles e invita a reconstruir el concepto de insecto a partir de lo que se observa, del interés que emerge en el seguimiento al insecto.

En este tiempo yo usé unas pinzas para sacarlos del recipiente que contenía harina y los deposité en una vasija para observarlos detalladamente y apenas los dejaba ahí, ellos comenzaban a correr, supongo que era para esconderse de la luz, aunque sus ojos no son tan grandes como los de otros insectos, una mantis por ejemplo, puede ser que les moleste la luz.

Narra José al observar el escarabajo de la harina planteándose posibles respuestas a una pregunta implícita sobre las razones por las que se desplaza tan activamente el escarabajo y al mismo tiempo planteando una relación entre el tamaño de los ojos y la sensibilidad lumínica, permitiéndole buscar coherencia entre su percepción y lo que se dice del escarabajo.

Cuando el sujeto construye los cuestionamientos no solo genera alteraciones en su imagen de naturaleza y de insecto, deriva sin duda alguna en un cuestionamiento colectivo, plantea una discusión en torno a sus propias maneras de observar, sobre las dudas que lo invaden y los intereses que lo movilizan.

El tenebrio se alimenta de migajas de pan, arranca trozos del pan que se les dejó en la harina y los toca con las antenas, después con las patas anteriores, moviéndolas muy rápido comienza a formar bolas ¿Por qué hace bolas con las migajas del pan?

Al incluir indagaciones como esta en la construcción de una *Historia Natural* invita al lector a dialogar con su percepción, con su imagen de insecto e incluso a discutir sobre las soluciones planteadas, incita a confrontar ideas y cuestionamientos contruidos en la búsqueda de explicaciones frente al fenómeno.

La profundización de la experiencia en medio de la práctica naturalista

Este mundo es un mundo humano, y la visión científica es también la del hombre científico.

Por lo tanto, el mundo separado de nosotros no existe; es un mundo relativo que depende, para su realidad, de nuestra conciencia. Hay cierta medida de razón y de gozo que le confiere certidumbre, la medida del Hombre Eterno cuyas experiencias están contenidas en nuestras experiencias.

Rabindranath Tagore (1930), (citado en Prigogine, 2009)

Relacionarse con el entorno, interactuar con la materialidad de las formas y los objetos, percibir los colores que emanan del exterior, sentir el agua helada que brota de un páramo, ver los colores metalizados de un buprestido u oler el fétido aroma de un pentatómido es para muchos condiciones necesarias y fundamentales para representar nuestra realidad, para darle sentido a nuestra existencia, para interpretar la naturaleza y la corporalidad de los seres, para ejercer una acción inalienable al humano, el acto de conocer. En este sentido, la experiencia es entonces el escenario donde es posible significar la naturaleza, es la base de toda reflexión y el sentido originario de todo acto de conocimiento, de tal manera que en él se concentra no solo el conocimiento sino la existencia misma (Coll, 2007).

El valor de la experiencia en la Historia Natural es altamente significativo, es a través de las percepciones sensibles que se puede, dar cuenta de lo viviente, es a través de la observación que es posible identificar; por un lado, en palabras de Foucault, (1993) la extensión de la que están constituidos los seres de la naturaleza, es decir las estructuras y por otro lado percibir las texturas, colores, olores y comportamientos, aspectos de los seres que enriquecen la práctica naturalista y posibilitan hablar de una ciencia que va más allá de la clasificación taxonómica.

La tijereta encontrada presenta un cuerpo alargado y un poco plano, una cabeza pequeña de forma ovalada, con antenas delgadas y largas, pareciera que no tuviera alas, o son bastante pequeñas y casi no las utiliza porque no vuelan, solo caminan por encima y debajo del pasto, el

abdomen no está cubierto como en el escarabajo y tienen en la parte de atrás dos pinzas muy grandes respecto al resto del cuerpo, su color es café oscuro, café claro y vinotinto.

En este sentido es posible entender cómo la experiencia se moviliza en dos sentidos que se corresponden y favorecen entre sí. Por un lado la delimitación de la experiencia, en términos de centrar la mirada en aspectos puntuales – estructuras, apéndices, formas - dejando en segundo plano diferentes elementos que dificultan la concreción del objeto de estudio, como lo afirma (Foucault, 1993), la época clásica se ingenió si no para ver lo menos posible, si para restringir voluntariamente el campo de la experiencia.

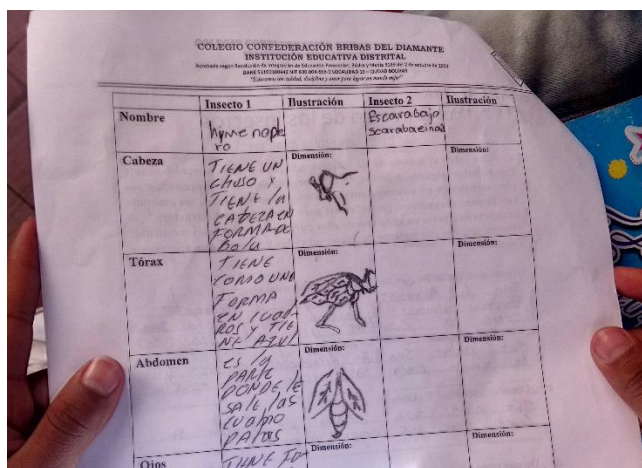


ILUSTRACIÓN 22. DETALLE NARRATIVO-DESCRIPTIVO E ILUSTRATIVO DE UN HYMENÓPTERO

En esta restricción de sentidos y estímulos provenientes del insecto se privilegia principalmente la observación y por ende se favorece el uso de herramientas ópticas como la lupa, mediante la cual es posible concentrar la mirada en el aspecto de interés y subsanar las limitaciones propias de los sentidos.

Por otro lado se presenta una ampliación de la experiencia, hablamos de una experiencia que vincula nuevas herramientas, nuevas terminologías y percepciones, en este sentido el afrontar la naturaleza a partir del peso epistemológico, práctico y teórico de la actividad naturalista no solo proporciona nuevas vivencias, además las transforma, posibilita nuevas maneras de acercarse al insecto; es más, no correspondería gracias a los lentes teóricos y epistemológicos y a la naturaleza cambiante y variable de lo viviente al mismo insecto, al ser una nueva experiencia a la que se enfrenta el sujeto cambia la imagen que de ella se deriva, es cuestionable, tal como se mencionó en el apartado anterior, historiar la naturaleza

del insecto es una autoinvitación a ahondar en la observación, en la descripción, a organizar las percepciones y ofrecerse respuestas que permitan dar cuenta del organismo.

La constante relación con el objeto, con lo vivo y la manera de percibirlo, hace posible hablar en este caso particular de un insecto complejo, que con cada observación y acercamiento se expande, se profundiza en su materialidad y se hace necesario recurrir a la reflexión, a la conceptualización para dar cuenta de su intrincada naturaleza y otorgarle un nuevo sentido.

El comportamiento de la mosca es rudo a la hora de atraparla y se sienten amenazadas. Su vuelo es ágil y da un salto a la hora de su vuelo y juntan sus patas delanteras para agarrarse y su abdomen se mueve de un lado a otro (...) Su abdomen es peludo e imita el color de la abeja, es muy extraño porque toda mosca es negra y esta es negra con amarillo.

Para Ronald, José y Jaider esta mosca escapa a su idea antes establecida sobre estos organismos, manifiestan su extrañeza y continúan describiéndola, pero bajo la transformación de su experiencia con respecto al insecto.

Esta significación emergente que se despliega al interior del pensamiento humano es posible en el historiador natural puesto que vincula el trabajo de campo como dimensión problemática generativa; el organismo y sus relaciones como núcleo explicativo; y la conceptualización teórica científica. Así para Noss (1996), el naturalista es la persona que es capaz de una reinterpretación conceptual del mundo natural -por lo tanto con formación teórica- a través de una sólida trayectoria de trabajo de campo, dotado de una capacidad de observación privilegiada y una intuición y vínculo emocional proporcionado por esta experiencia. (Francioli, 2015)

En medio de esta profundización de la estructura y transformación de la experiencia aparece el viaje naturalista como un elemento de producción constante de nuevas prácticas, corresponde en este contexto a acciones que se distancian de la definición cotidiana del viaje, se relaciona más con la exploración que con el recorrer grandes distancias, mas con el detenimiento que con el afán de llegar a un destino, el viaje naturalista es el que permite al sujeto indagar lo percibido, confrontar las conceptualizaciones que pronuncia el profesor, o que se encuentran al interior de un texto con los elementos que le proporciona su experiencia. En palabras de Felipe, Didier, Brayan y Kevin

El viaje es recorrer lugares distintos, conocer más sobre la naturaleza y diversas culturas, comprender la historia de estos lugares y salir de la rutina y de lo cotidiano. Además, permite conocer distintos animales, observar su comportamiento, su color y su estructura. Es ir en busca de insectos para detenerse en las características que los demás no han visto, usar la jama para capturarlos, el frasco para atraparlos y la lupa para observar sus detalles.

En este sentido historiar la naturaleza, los organismos, los insectos en la escuela contemporánea vincula elementos que configuran una transformación de las imágenes que sobre el insecto han constituido los sujetos, otorgan nuevos elementos de significación y establecen alternativas para la reconstrucción de la realidad en la que se encuentran inmersos, posibilita pensar la naturaleza de una manera diferente, complejizarla, modelarla y conceptualizarla. Sobre todo, brinda la posibilidad a los sujetos de vivir sus propias experiencias en relación a lo vivo, ampliarlas y transformarlas otorgando la posibilidad de reflexionar a partir de epistemologías particulares donde lo natural es conocible, ordenable y clasificable.

Una ética a partir de la nueva historia de la naturaleza

La libertad es la condición ontológica de la ética; pero la ética es la forma reflexiva que adopta la libertad

Michel Foucault, 1994

La aproximación al entorno, la vinculación que el sujeto configura con su objeto de estudio, el tiempo dedicado a conocer, a elaborar explicaciones sobre el organismo, la cohesión que genera el compartir con lo estudiado y la construcción de una Historia sobre la naturaleza del individuo hace de la práctica naturalista un elemento vinculante al insecto, a sus formas, comportamientos y hábitos, a las estructuras y sus funciones. Un vínculo del detalle que proporciona al sujeto estímulos sensibles, elaboraciones cognitivas y elementos de significación que sin duda alguna conforman imágenes indelebles en la retina del historiador. Así narra Didier al referirse a los insectos.

La gente los reconoce como animales extraños y desconocidos porque no saben qué características tienen o de donde vienen y hay algunos como ya sabemos que son venenosos o sueltan vapor caliente. La mayoría de los insectos tienen seis patas, cuatro alas y dos antenas,

les sirven para detectar su comida, en algunos sus alas son duras y le ayudan a preservar su vuelo, tienen un tórax fuerte de donde vienen sus patas y sus alas.

Estos fragmentos de las imágenes del mundo natural que tienen los sujetos y que son posible identificar gracias a la narración se interrelacionan con diferentes elaboraciones derivadas de la cultura y la sociedad, a partir de las cuales se validan distintos juicios de valor sobre el entorno y se establecen formas de actuar particulares frente a la naturaleza, a la vez que se configuran como punto de partida y fuente de información para la elaboración de una posición crítica individual y colectiva frente al insecto, al organismo y lo natural.

Elaborar nuevas imágenes sobre la naturaleza del insecto y resignificar lo viviente son procesos constitutivos del conocimiento y por lo tanto absolutamente fundamentales en el proceso de transformación de realidades de los sujetos, principalmente en un entorno social que pareciera exigir con vehemencia un cambio en las maneras de asumir nuestra posición en la existencia, en la significación de nuestro papel en la realidad desde donde se justifican y orientan nuestras acciones. Así, la construcción de conocimiento frente a la naturaleza se constituye en un peldaño esencial en la edificación de una ética diferente, entendida como "una manera de ser y de comportarse", lo que implica una determinada relación consigo mismo que establece el sujeto autónomamente, con sujeción a sí mismo y no a códigos que vengan del exterior (Foucault, 1994), una ética alternativa que transforme nuestra realidad, acorde a las elaboraciones particulares del sujeto, del colectivo social, una ética plural y dialogante.

La sociedad actual, aunque bastante diversa pareciera ir trazando unas líneas de acción convergentes, confluyendo en principios y fundamentos que sostienen una posición frente al entorno y exhibiendo unas relaciones con la naturaleza cada vez más homogenizadoras. Se está consolidando en el llamado mundo globalizado, una sociedad donde se exaltan normas morales y valores tendientes a concebir la naturaleza como un recurso o un bien de consumo y el insecto como un elemento utilizable para la acumulación de la riqueza monetaria; se basa en una ética donde parecieran confluir discursos utilitaristas como el Jeremy Bentham donde la virtud es el hábito de hacer bien las cuentas para lograr mayor placer (Aparicio, 2010) y sobre todo se viene configurando una sociedad donde la ética no es ya la discusión sobre la reflexión que de la realidad llevan a cabo los sujetos, sino la

estandarización de normas y juicios de valor para el buen actuar que se instauran por lo general desde las esferas del poder político, económico y religioso.

La ética por lo tanto se configura en un cuadernillo de normas morales a las cuales los individuos deben someterse, donde lo natural resulta vinculándose a elementos de producción y materias primas para la fabricación de objetos, o donde lo vivo se presenta como un valor que administrar. En este sentido es necesario vincular al estudio de la naturaleza como se ha mencionado con anterioridad la resignificación de lo vivo, del insecto, que parta de la ampliación de la experiencia, la apertura del cuestionamiento y la expresión verbal, escrita e ilustrativa, ahí es donde la *Historia Natural* en la escuela contemporánea posibilita ampliar los elementos de base para iniciar procesos de discusión sobre lo viviente, llevar al sujeto a identificar su variedad, brindar la posibilidad de establecer identidades y discrepancias frente a lo vivo. Respecto a esto Alejandra manifiesta

Antes de conocerlos uno quisiera alejarse de todos porque uno les tiene miedo y asco, pero después de ver lo raros que son, que tienen seis patas y alas, que tienen muchos colores diferentes, que el exoesqueleto los protege de los golpes, que pueden tener más de dos ojos, algunos no tienen boca, como las mariposas que tienen como una especie de pitillo (la espiritrompa) para beber el néctar de las flores, y ver muchos reunidos como en la colección y darse cuenta que existen de muchas especies diferentes, pienso que son seres vivos que no se deben acabar y que es importante aprender a convivir con ellos y enseñarles a nuestras familias que muchos son necesarios para nuestra vida y que no todos son venenosos.

Surgen, en las palabras de Alejandra, elementos importantes en la conformación de posturas éticas, mediante el desarrollo de la experiencia particular y vinculante frente a la naturaleza del insecto a partir de su práctica científica, donde se exhiben términos relacionados con la presencia de exoesqueleto, la ausencia de aparato bucal y la existencia de la variedad de organismos, en la base argumentativa de su opinión frente la muerte de los insectos.

El desarrollo de unas prácticas narrativas derivadas de la observación, detalle e ilustración muestran parte de la significación que sobre lo vivo se ha elaborado y deja al lector de estas narraciones la oportunidad de establecer un diálogo con ellas, una reflexión que parte de la concepción de organismo que el historiador busca reflejar en su documento. El relato sobre

la naturaleza del insecto posibilita por tanto el diálogo de saberes, la confrontación de perspectivas frente a lo natural y la base para la construcción colectiva de una nueva imagen de la naturaleza, construida a partir de su interacción directa y se espera que se corresponda con unos comportamientos particulares y distintos.

No logramos imaginarnos el mundo sin el vuelo irregular de las mariposas, sin el zumbido fuerte de las abejas, sin los colores de los escarabajos, sin la manera asombrosa de capturar presas de la mantis religiosa, sin el vapor caliente del escarabajo bombardero, no podemos imaginarnos el mundo sin sus mayores habitantes, los insectos.

Se da la apertura a través de estas afirmaciones de unas realidades alternativas a los mundos que en los que nos desenvolvemos, mundos que se han establecido alejada de los aportes de los sujetos y el contacto directo con la naturaleza.

CAPÍTULO 5.

CONSIDERACIONES FINALES

La vinculación de la actividad naturalista a las prácticas de enseñanza de las ciencias biológicas, permite considerar aspectos relevantes que afectan las dinámicas educativas asociadas al estudio de lo vivo y en ese sentido posibilita la transformación de la actividad del docente y el estudiante, de las maneras en que se afronta la naturaleza y los problemas que se derivan de su estudio y sobre todo lleva a reflexionar sobre los objetivos de la educación y la educación científica específicamente, así como el uso del conocimiento en la construcción de realidades sociales y culturales distintas.

La discusión de estos elementos, se lleva a cabo desde tres perspectivas que dialogan en la construcción de conocimiento en el aula a partir de la práctica naturalista, en primera instancia los aportes al conocimiento del docente de ciencias contruidos desde la profundización teórica, epistemológica y la experiencia de aula; por otro lado, la resignificación de la Historia Natural como una ciencia vigente en el acercamiento y construcción de saberes biológicos y, por último, la reconceptualización de los insectos a partir de la profundización de la experiencia, las narrativas empleadas en su caracterización, la elaboración de cuestionamientos sobre su naturaleza y las posturas que de su estudio riguroso se derivan.

Sobre las implicaciones del estudio histórico-epistemológico en el conocimiento del docente de ciencias

Recurrir a la *Historia Natural* desde la perspectiva del análisis histórico y epistemológico genera en el docente reflexiones sobre las ideas de verdad, método, percepción, sujeto, fenómeno y conocimiento que se encuentran a la base del conocimiento científico, biológico y natural, a partir de las cuales es posible comprender la estructura de los conceptos y la significación otorgada a la naturaleza. Igualmente conlleva al establecimiento de relaciones entre la ciencia, por ejemplo la *Historia Natural*, y las construcciones culturales, estructura del pensamiento y los criterios de validez enmarcada en la episteme que posee una sociedad particular, por ejemplo la episteme de la representación en la época clásica.

Estas reflexiones inciden en la imagen que el docente posee de la práctica de enseñanza; por ejemplo, el reconocimiento del lenguaje narrativo-descriptivo en el establecimiento de conceptos como el de estructura y carácter o el papel del microscopio y la lupa en el desarrollo de la observación minuciosa y detallada, permite al docente pensarse que la naturaleza como la política, la ética, la escuela y la vida misma transcurren en un universo de verdades, certezas con las que los sujetos reflejan el mundo, a partir de las cuales crean imágenes de la realidad, representaciones de la naturaleza y la existencia misma, verdades que posibilitan dar significado a las cosas, sentido a las acciones y explicación a los fenómenos.

Sin embargo en la cotidianidad de la experiencia, en el entorno social paradójicamente estas certezas suelen estar alejadas, no están al alcance de todo sujeto, se encuentran restringidas a grupos de personas nacidas con la capacidad auto otorgada o el don heredado de interpretarlas y transmitir las al resto de los hombres, limitados a seguir sin derecho al reparo, sin oportunidad de objetar o discutir las leyes que rigen el devenir humano y universal. Hablamos de una existencia donde los sacerdotes, el científico, el filósofo son poseedores de la verdad y en consecuencia el docente y el libro de texto resultan siendo la base del conocimiento científico en el aula, son quienes definen lo que es un insecto, sus características y establecen una realidad, la verdad natural, pero ¿Qué es entonces la verdad? se cuestiona (Nietzsche, 2017) y resuelve:

Una hueste en movimiento de metáforas, metonimias, antropomorfismos, en resumidas cuentas, una suma de relaciones humanas que han sido realzadas, extrapoladas y adornadas poética y retóricamente y que, después de un prolongado uso, un pueblo considera firmes, canónicas y vinculantes; las verdades son ilusiones de las que se ha olvidado que lo son; metáforas que se han vuelto gastadas y sin fuerza sensible, monedas que han perdido su troquelado y no son ahora ya consideradas como monedas, sino como metal. (p.10)

Si las verdades no corresponden más que a un producto humano, a la exaltación de las relaciones del pensamiento, podemos pensar que la realidad corresponde a una dimensión en que la subjetividad cobra gran relevancia y, por lo tanto, es susceptible de ser cuestionada, trastocada, alterada e incluso refutada. Sin la distinción por ejemplo, que hace el hombre clásico entre el ser vivo y lo que se decía de él no hubiera sido posible llegar al concepto de estructura y bajo esta perspectiva la naturaleza no podría clasificarse en

categorías taxonómicas, sería una naturaleza distinta. En este sentido el conocimiento no se encuentra dado, emerge no como una certeza sino como el mapa de los caminos de acción y pensamiento que, en ese momento del curso de nuestra experiencia han resultado viables para nosotros (Glaserfeld, 1996)

Es ahí precisamente, bajo la idea de un conocimiento construido individual y validado colectivamente donde la imagen de ciencia se transforma, no puede ser ya la delatadora de la verdad, la herramienta que retira el velo que oculta el objeto. El conocimiento científico entonces se debe considerar como el producto conjunto de la mente humana, de una realidad sociocultural y de la naturaleza del entorno; este conocimiento no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la comunicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente. La función de la cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial del sujeto, no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva. (Glaserfeld, 1996)

En este sentido no es posible hablar de una escuela como centro de transmisión del conocimiento, se transforma en un escenario donde es posible conocer el fenómeno biológico a través de la Historia natural, del cuestionamiento, duda y reconstrucción de saberes, donde el sujeto profundice en las observaciones, emplee terminologías asociadas a las nuevas experiencias y que se correspondan con la percepción que elabora de lo vivo, del insecto.

Hacer de lo cotidiano algo extraordinario

La *Historia Natural* es considerada por muchos una ciencia caduca, una actividad restringida a los siglos XVII, XVIII y XIX y con poca o ninguna validez en el desarrollo de la ciencia actual, sin embargo ahondar en su estructura conceptual, epistémica y procedimental; es decir en las narrativas, los sistemas clasificatorios, el viaje exploratorio, los instrumentos ópticos, la ilustración y la observación, permite considerarla en primera instancia un saber ampliamente complejo, repleto de matices teóricos que sustentan los conocimientos producidos sobre lo vivo, conocimientos que son utilizados aún hoy, luego de cientos de años de su conformación y a pesar del desarrollo tecnológico y la aparición de nuevos conceptos y metodologías con respecto al estudio de los organismos. El Sistema Natural de

Linneo, los nombres científicos, los inventarios faunísticos, la producción documental son algunos de los rezagos teóricos de la *Historia Natural* en la actualidad.

La imagen ampliamente aceptada de una ciencia sencilla y obsoleta junto a la aplicación de la nueva tecnología ha alcanzado distintos sectores de la sociedad como los institutos de investigación científica, las universidades y la escuela, desvinculando prácticas relacionadas con la actividad naturalista, omitiendo la expedición o salida de campo en las actividades de investigación biológica, transformando la minucia del detalle a partir de la observación del organismo por el concepto y la técnica brindada por las guías de trabajo.

En contraposición a esta idea, el papel del historiador cobra bastante sentido, en la comprensión del mundo viviente en la actualidad; en un ambiente cada vez más sobreestimulado donde se busca llevar bastantes actividades en un lapso corto de tiempo y existen tantos datos a la disposición de los sujetos que no es posible utilizarlos concretamente. Historiar la naturaleza, se constituye en una actividad que permite por un lado fascinarse con la variedad y movilidad de lo vivo, dejarse llevar por la duda y plantear cuestionamientos y posibles respuestas; aspecto fundamental en el desarrollo del conocimiento científico, obtener y organizar información proveniente de la experiencia y las fuentes literarias, establecer objetos de estudio determinados, plantear rutas de trabajo para la elaboración de explicaciones y comunicar el conocimiento construido.

La narración, entonces, aparece como un elemento relevante en la comunicación de los saberes elaborados, es la herramienta de resignificación de la naturaleza observada, del insecto estudiado mediante seguimiento riguroso, donde el sujeto expresa la reinterpretación del mundo viviente mediante frases y vocablos que se corresponden con la nueva experiencia y la carga teórica que le proporciona acercarse al objeto de estudio a través de la actividad naturalista. Narrar le permite al sujeto reconstruir la imagen que se tiene de lo vivo, vincularla con aspectos medibles, distinguirla de otros fenómenos y cuestionarla respecto a un nuevo tipo de descripciones.

En ese sentido, reconstruir la naturaleza de los organismos y los insectos posibilita configurar una transformación de las imágenes que sobre el insecto han constituido los sujetos, otorgar nuevos elementos de significación y establecer alternativas para la reconstrucción de la realidad en la que se encuentran inmersos, además permite pensar la

naturaleza de una manera diferente, complejizarla, modelarla y conceptualizarla. Implica abordar el estudio de la naturaleza a partir de epistemologías particulares donde lo natural es conocible mediante la experiencia sensible, es ordenada y clasificable y donde el conocimiento emerge como una consecuencia de la observación detallada y la delimitación de aspectos que para otros son irrelevantes.

En este sentido, es posible un reposicionamiento de la actividad naturalista en un escenario de enseñanza de lo vivo, en la que el saber biológico descansa en una mirada dominada por la efectividad-accountability escolar, los modelos basados en competencia, un currículo estanco, y aún más grave, un aprendizaje del mundo vivo que hoy descansa en los libros y cuatro paredes y no en la experiencia directa de los sentidos (Francioli, 2015). De esta manera la práctica naturalista en la escuela actual posibilita la construcción de saberes científicos mediante el detenimiento en las estructuras de los organismos, el funcionamiento de sus apéndices, las trayectorias de desplazamiento; al indagarse por la propia experiencia, al hacer de lo cotidiano algo extraordinario.

Sobre la resignificación de los insectos

Aproximarse a los insectos a través de una mirada particular ubicada en el centro de la actividad naturalista, genera unas imágenes que se imprimen en la mente de quien los estudia, no es posible hablar de un organismo simple o insignificante puesto que la búsqueda de explicaciones frente a su naturaleza desde esta perspectiva ha llevado al sujeto al uso de nuevos conceptos, herramientas, formas de observación y registro.

El insecto cobra un nuevo sentido a partir de un cambio en la significación que le da el sujeto, por un lado se empiezan a emplear terminologías y vocablos distintos para dar cuenta de las nuevas estructuras observadas, se presenta la construcción de un lenguaje para hablar del insecto de una manera diferente, se elaboran narrativas que muestran las maneras en que el sujeto representa al organismo, haciendo uso de descripciones con términos geométricos, conceptos taxonómicos y, por supuesto, con un lenguaje cotidiano.

Estas narraciones que del organismo se llevan a cabo son posibles gracias a la observación detallada, es decir a la concentración de aspectos particulares, de comportamientos únicos, al tiempo dedicado a su comprensión, al uso de herramientas ópticas para amplificar lo que se ve y por ende el uso de instrumentos de captura y transporte, el desarrollo de técnicas de

preservación y registro de los insectos estudiados; es decir, lo que se dice de los insectos proviene de una profundización de la experiencia que por un lado delimita las características observables y por otro lado amplía la conceptualización y visión que sobre el espécimen se tiene.

En este sentido, el insecto se establece como una fuente de cuestionamientos, de preguntas que emergen de la curiosidad al detallar sus formas, los colores, sus movimientos, comportamientos alimenticios, de caza o de defensa y es que este grupo de seres vivientes es gracias a su variedad de hábitos, formas y comportamientos sin duda un acercamiento a lo desconocido. La pregunta es la vía que permite otorgar un nuevo significado, es a partir del cuestionamiento que el sujeto expone alternativas para elaborar explicaciones que complejizan al organismo y por lo tanto se construye una nueva imagen de su naturaleza.

Los nuevos sentidos que se establecen con respecto a los insectos a partir de estudio naturalista, no solo resignifican al organismo como tal, también generan un cambio en las maneras de actuar frente a ellos, sino hablamos de los mismos insectos, no podemos hablar de un mismo comportamiento frente a ellos, la nueva representación del insecto se constituye en la base directa de discusiones éticas frente al papel de la naturaleza en la existencia y el humano como parte de ella.

BIBLIOGRAFÍA

- Abril, M. P., Martínez, M. B., & Zuluaga, Z. P. (2011). *La sistematización como investigación: un camino posible para la transformación de las prácticas y la generación de conocimiento*. Bogotá: IDEP - Pontificia Universidad.
- Aguilera, R. (9 de Septiembre de 2011). *Michel Foucault: la epísteme de la semejanza*.
Obtenido de Hendiduras secretas:
<https://hendidurassecretas.wordpress.com/2011/09/09/michel-foucault-la-episteme-de-la-semejanza/>
- Aldrovandi, U. (1642). *Monstrorum historia*. Bologna.
- Aparicio, F. S. (2010). *Reflexiones sobre ética mínima*. Bogotá: Derechos y Valores, pg 227-240.
- Arcà, M., Guidoni, P., & Mazzoli, P. (1990). *Educación científica y estilos de enseñanza en Enseñar ciencia. Como empezar reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós.
- Arnold, S. (1996). *Too much natural history, or too little?* *Animal Behavior*. Bartholomew,: G.A. 65, 1065-1068.
- Ayala, J. C. (2008). *La historia de la ciencias y la formación de maestros La recontextualización de saberes como herramienta para la enseñanza de las ciencias*. Bogotá: Nodos y Nudos, Volumen 3 N° 25/ JULio - Diciembre 2008.
- Ayala, M. (2006). *Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades*. Pro-Posiciones, v. 17, n. 1 (49).
- Barahona, A. (2015). Buffon y la Historia Natural. En E. Torrens, A. Villela, E. Suarez, & A. Barahona, *La biología desde la historia y la filosofía de las ciencias* (pág. 109). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Bates, H. W. (1863). *The naturalist on the amazons*. Londres: Dutton y co.
- Bates, H. W. (1905). *The naturalist on the Amazons : a record of adventures, habits of animals, sketches of Brazilian and Indian life, and aspects of nature under the equator during eleven years of travel*. London :G. Routledge: New universal library.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad Líquida*. Mexico: Fondo de cultura económica.
- Bellés, X. (2001). *Jan Goedart (1620-1668) de la pintura a la entomología*. Barcelona: Centro de Investigación y Desarrollo-CSIC, Bol. S.E.A., nº 29 : 124.
- Bellés, X. (2002). *Precursores y fundadores de la Entomología moderna*. Barcelona: Aracnet 9 - Bol. S.E.A., nº 30 217.
- Bellés, X. (2004). *Precursores y fundadores de la entomología: Del renacimiento a Lineo*. Barcelona: Centro de Investigación y Desarrollo-CSIC, Bol. S.E.A., nº 34 : 274.
- Benjamin, W. (2008). *El narrador, ntroducción, traducción, notas e índices de Pablo Oyarzún R*. Santiago de Chile: Ediciones Metales Pesados.
- Bricka, C. F. (2018). *Biografía de Johan Christian Fabricius*. Dinamarca: en Dansk biografisk leksikon, 1ª ed. Vol. 5 (1891), escaneado del texto original en Projekt Runeberg (en danés).
- Cabanillas, V. (1998). *El bestiario del averno: sobre animales y demonios*. Lima: Alma Mater.
- Cavaría, L. B. (2006). *Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigacion educativa*. Costa Rica: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud®Vol. 4, Nº1,.
- Clavijo, S. R. (2007). *Linneo: la pasión de un médico por la clasificación de los seres vivos*. Bogotá: Rev. Cienc. Salud vol.5 no.1, Jan./Apr.
- Cobo, B. (1964). *Historia del Nuevo Mundo*. Volumen II. Capítulo LII. Pág. 188.
- Coll, G. A. (2007). Transformación del concepto de experiencia de Kant a Hegel. En *Experientia et sapientia* (págs. 115 -135). Santiago de compostela: Universidad Santiago de Compostela.

- Connelly, M., & Clandinin, J. (1995). *Relatos de experiencia e investigación narrativa*. Barcelona: en Larrosa, J. y otros Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación: Laertes.
- Costantino, M. E. (2015). La naturaleza y sus historias en el siglo de las luces. En E. Torrens, A. Villela, E. Suarez, & A. Barahona, *La biología desde la historia y la filosofía de las ciencias* (pág. 69). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Del Olmo, P. D. (12 de Diciembre de 2015). *Los animales fantásticos en los relatos de los cronistas de la conquista de América*. Obtenido de https://elultimodeainielle.wordpress.com/2015/12/12/los-animales-fantasticos-en-los-relatos-de-los-cronistas-de-la-conquista-de-america/#_ftn3
- Drouin, J.-M. (1989). De linneo a darwin: los viajeros naturalistas. En S. Michel, *Historia de las ciencias*. Madrid: Cátedra.
- Fabre, J. H. (1946). *Recuerdos entomológicos*. Buenos Aires: emecé editores.
- Foucault, M. (1993). *Las palabras y las cosas*. Madrid: siglo XXI.
- Foucault, M. (1994). *La ética del cuidado de si como práctica de la libertad*. París: Gallimard.
- Francioli, S. E. (2015). Elórtgui Francioli, Sergio: Estudios Pedagógicos XLI, N° Especial: 267-281.
- Geertz, C. (1973). *Thick description: Toward an interpretive theory of culture. The impact of the concept of culture on the concept of man. The interpretation f cultures, tomado de La cultura humana y su interpretación desde la perspectiva de la cultura organizacional*. New York: Basic Books, pp. 3-54.
- Gilabert, B., & Fernández, D. (2014). La taxonomía de Linneo y sus representaciones gráficas. En *Palas y las musas: Dialogos entre la ciencia y el arte* . México: Centro de investigación en matemáticas .

- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). *La curiosidad, tomado de Los orígenes del saber*. Sevilla: Díada, pp. 189-198.
- Giordan, A., & Vecchi, G. d. (1995). *Los Origenes del saber, Fundamentos N° 1, Colección Investigación y Enseñanza*. Sevilla: Diada Editorial S. L.
- Glaserfeld, E. v. (1996). Aspectos del constructivismo radical. En P. M. (comp), *Construcciones de la experiencia Vol. I*. Barcelona: Gedisa, Traducido por José Angel Alvarez.
- González, N. F. (2010). *Horizonte Migratorio*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Granés, J. S., & Caicedo, L. M. (1997). *Del contexto de la producción de conocimientos al contexto de la enseñanza. Análisis de una experiencia pedagógica* . Bogotá: No.34 Universidad Pedagógica Nacional.
- Guillén, G. V., & Gutierrez, E. G. (2012). *La pregunta como dispositivo pedagógico*. Bogotá: Itinerario educativo . 155n 01212753 año xxvi, n," 60 enero - junio m p. 173-191.
- Gutiérrez, L., & Lafuente, P. (31 de Octubre de 2016). *Libros de viaje y viajeros*. (Servicio de Información Bibliográfica Departamento de Referencia, Biblioteca Nacional de España) Recuperado el 03 de Febrero de 2018, de <http://www.bne.es/es/Micrositios/Guias/Viajes/Introduccion/>
- Halfpter, G. (2002). *na visión sobre la repercusión de la obra de Jean Henry fabre* . Xalapa, Veracruz, México: Texto de la conferencia presentada en el Coloquio sobre la obra y vida de Jean-Henri Fabre- Micropolis, St. Leons, Rodez, Francia,19-X-2002, Instituto de Ecología, A. C .
- Harris, M. (1776). *An exposition of English insects : with curious observations and remarks, wherein each insect is particularly described; its parts and properties considered; the different sexes distinguished, and the natural history faithfully related*. London :Printed for the author and sold by Messrs: Robson and Co.
- Heidegger. (1995). *Caminos del bosque*. Madrid: Alianza.

- Hernández, M., & Rodríguez, M. (2007). *Canarias otra mirada: Viajeros, exploradores y naturalistas*. Santa Cruz de Tenerife: Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia.
- Hernández, R. F. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Izquierdo, I., Martín, C., París, M., & Santos, C. (1997). *La colección de entomología del museo nacional de ciencias naturales (CSIC)*. Madrid: Graellsia, 53: 49-85.
- Lévano, A. C. (2007). *Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos*. Lima: liber. v.13 n.13 .
- Linneo, C. (1753). *Species plantarum, Volumen 1*.
- Mèlich, J.-C. (2005). *La persistencia de la metamorfosis. ensayo de una antropología pedagógica de la finitud*. Medellín: Revista Educación y Pedagogía, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVII, núm. 42, (mayo-agosto), pp. 11-27.
- Mertens, D. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods*. United States of America: SAGE.
- Moreno, J. C. (2017). *Diagnóstico Puntos Críticos Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) Lucero*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Morin, E. (1996). El problema del conocimiento del conocimiento. En H. R. Tomado de FISCHER, “*El final de los grandes proyectos*”. Barcelona: Gedisa Editorial S. A.
- Mosquera, P., Bedoya, J. A., García, A. M., & Cuervo, J. D. (2015). *Recontextualización de la experimentación en la enseñanza de la física* . Medellín: Universidad de Antioquia, facultad de educación, centro de investigaciones educativas y pedagógicas.
- Nietzsche, F. (2017). Sobre la verdad y la mentira en sentido extramoral . En S. (. Vargas, *Historia y epistemología de la ciencia*. Bogotá: Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, UPN.

- Patoureau, M. (2006). *Una historia simbólica de la Edad Media occidental: Traducido por Julia Bucci*. Buenos Aires: Katz.
- Pedrerros, R. I., & Vargas, M. L. (2017). *La ciencia como actividad cultural módulo de pedagogía I*. Bogotá: UPN.
- Pellini, C. (31 de diciembre de 2014). *Marcello Malpighi padre de la histología*. Obtenido de <https://historiaybiografias.com/sinfama6/>
- Pérez, A., Gutiérrez, G., & Segura, A. (2007). *Observaciones conductuales en el viaje de Darwin abordo del Beagle*. Bogotá: Rev. Latinoam. Psicol. v.39 n.3, dez. .
- Prigogine, I. (2009). ¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden. En *Modern Review, Calcula. 1931. (N. del E.)*. Barcelona: Tusquets.
- Rodríguez, J. M. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Bogotá - Colombia: Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo, SILOGISMO Número 08.
- Salazar, O. (1992). *La “muerte del hombre” como anuncio del fin de la modernidad. Argentina*. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo.
- Segura, D. (2002). *Información y conocimiento, una diferencia enriquecedora*. Bogotá: Museo de la Ciencia y el Juego No 9 (22,34), U. Nacional.
- Soto, F. J. (2012). *El viajero ilustrado (siglo XVIII)*. Argentina: <http://www.falsaria.com/2012/03/el-viajero-ilustrado-siglo-xviii/>.
- Tournefort, J. P. (1718). *A Voyage into the Levant*. En B. f. Michigan. Londres: for Andrew Crooke .
- Vain, P. D. (2012). *El enfoque interpretativo en investigación educativa: algunas consideraciones teórico-metodológicas*. Revista de educación, Año 3 N°4| pp. 37-46.
- Valdés, J., & Flores, H. (2002). *Carl Linné (1707-1778). Princeps Botanicarium*. Mexico: Ciencias, no. 65: 30–31. Consultada en julio 3, 2014.

<<http://biblat.unam.mx/en/revista/ciencias-mexico-d-f/articulo/carl-linne-1707-1778-princeps-botanicarium>.

Valencia, S. (2017). *Imágenes culturales de ciencia, conocimiento y realidad*. Bogotá: Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales, UPN.

Valencia, S., Méndez, O., & Jimenez, G. (2017). *El terrario una perspectiva fenomenológica para la comprensión de lo vivo*. Bogotá: Maestría en docencia de las ciencias naturales, Departamento de física, UPN.

ANEXOS

Anexo 1.

**Presentación historiadores
de la naturaleza: El mundo
de los insectos**



1



2



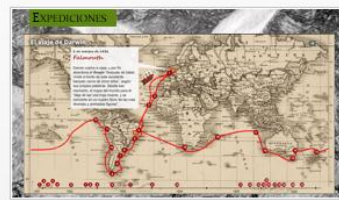
3



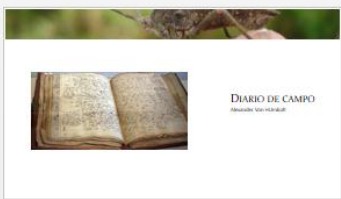
4



5



6



Anexo 2.

Guías de experiencias

La historia de una expedición al mundo viviente

Nombre_____ Grado_____ Fecha_____

Observa con atención la presentación llamada *Los historiadores de la naturaleza: El mundo de los insectos*, donde se hace un recorrido por las características de las expediciones, algunos personajes que emprendieron exploraciones, los instrumentos y técnicas empleadas en los viajes, las narraciones sobre el mundo viviente que hicieron en sus recorridos y otros elementos sobre la manera como se construía la historia de la naturaleza.

1. A partir de la exposición realizada sobre el papel de los historiadores y la preparación de sus expediciones considera:
 - a. ¿Por qué algunos historiadores naturales viajaban a lugares tan extraños a ellos para hacer sus observaciones?



- b. ¿De qué manera exhibían sus observaciones y contaban sus experiencias al resto de las personas?

- c. ¿Si tú fueras un historiador natural como *Charles Darwin* o *María Merian* de qué manera te gustaría contar la historia de tu expedición a un lugar desconocido?

- d. ¿Cómo te prepararías para un viaje en busca de seres desconocidos, para ti y tus compañeros? Haz una lista de lo que llevarías al viaje.

2. A continuación encontrarás un texto original traducido al español de Jean Henry Fabre, contando su experiencia y sus pensamientos sobre un evento en el que participa una avispa (amófila o himenóptero) y el gusano gris (una oruga de mariposa nocturna). Es importante que notes el tipo de detalle con que se describen los organismos y su entorno, el lenguaje que él usa y las preguntas que el autor se plantea.

UN SENTIDO DESCONOCIDO – EL GUSANO GRIS

Jean Henry Fabre

Al seguir la caza de la amófila en el orden de sus actos, la primera cuestión que se presenta es esta: ¿Qué hace el himenóptero para reconocer el sitio donde se oculta el gusano gris?

Nada en el exterior señala a los ojos el refugio de la oruga. El suelo que cubre la pieza de caza puede ser desnudo o herboso, cubierto de guijarros o terroso, liso o hendido por pequeñas grietas. Estas variaciones de aspecto le son indiferentes al cazador, que explora todos los lugares sin preferencia por unos o por otros. En ninguno de los sitios en el que el himenóptero se detiene y escarba con alguna persistencia percibió nada en particular, a pesar de toda mi atención; y



sin embargo, allí debe haber un gusano gris, como acabo de comprobarlo, una tras otra, en cinco oportunidades que di ayuda al insecto; el cual desde un principio rechazaba un trabajo desproporcionado a sus fuerzas. La vista, evidentemente, no está aquí en juego.

¿Qué sentido entonces? ¿El olfato? Veamos. Los órganos de búsqueda son las antenas; todo lo confirma. Con su extremidad doblada en arco y animada de una continua vibración, el insecto palpa el suelo, con pequeños golpes, rápidamente. Si alguna fisura se presenta, los filamentos vibrantes se introducen en ella y sondean; si alguna mata de gramilla saca a flor de tierra su redecilla de raíces, hurgan las anfractuosidades con trepidación redoblada, sus extremidades se placan un momento, se moldean en cierto modo sobre el lugar explorado, Se diría dos filamentos táctiles, dos largos dedos de una incomparable movilidad que se informan al tacto. Mas ese tacto no puede intervenir para revelar lo que se oculta bajo tierra; lo que debería palpar es el gusano gris y ese gusano está escondido en su agujero a varias pulgadas de profundidad.



Se piensa entonces en el olfato. Los insectos, esto incontrastable, poseen a menudo desarrollado el sentido del olfato. Los necróforos, los silfos, el hister, los dermestos, acuden de todas partes donde yace un pequeño cadáver del cual hay que expurgar el suelo. Guiados por el olfato los enterradores se lanzan sobre el topo muerto.

Pero si el sentido del olfato es verdadero en el insecto, se puede preguntar dónde está colocado. Muchos afirman que su implantación está en las antenas. Admitámoslo aunque resulte difícil comprender, como una rama de anillos córneos, articulados de extremo al otro, puede llenar el oficio de una nariz, de estructura tan diferente. No teniendo nada de

común la organización de los aparatos ¿Las impresiones recibidas son de idéntica naturaleza? Siendo distintos los instrumentos, ¿pueden ser similares las funciones?

- a. ¿Cómo es el lugar en el que vive el gusano gris descrito en el texto?

- b. ¿De qué manera la amófila busca al gusano gris?

- c. ¿Cuáles cuestionamientos se plantea el autor al realizar sus observaciones?

- 3. Construye en tu diario de campo una narración sobre el viaje naturalista en el que incluyas las razones que te llevaría a realizar el viaje, la manera en que te prepararías para emprender una expedición en busca de insectos, los instrumentos que usarías, la manera en que mostrarías a los demás tus observaciones. Incluye un par de ilustraciones que complementen el texto.**

El universo de los insectos

Un buen lugar para explorar

1. El video sobre el mundo de los insectos, nos lleva a un recorrido bastante rápido sobre algunos aspectos de estos organismos, se nos presentan sus características y un número limitado de sus comportamientos, sin embargo vale la pena preguntarse ¿Es suficiente para comprender su estructura? ¿Es necesario detenerse en cada uno de ellos para entender su funcionamiento? Discute con tus compañeros de grupo sobre las preguntas que aparecen a continuación.

- a. ¿Cómo describirías los ojos de los insectos que puedes observar?

- b. ¿Cómo son sus patas? Y ¿Cómo las usan?

- c. ¿Cómo son sus alas? Y ¿Cómo es su vuelo?

- d. ¿De qué parte del escarabajo se expulsa el gas caliente?

2. En este momento surge la importancia de observar con detenimiento, de detenerse en las formas, colores, dimensiones, estructuras que son parte del insecto. Toma dos insectos de la colección entomológica, Observa con detenimiento sus características (usa la lupa entomológica) y anota detalladamente en la tabla las descripciones de la forma, color, textura, partes y cantidad de cada una de las características del espécimen.

	Insecto 1	Ilustración	Insecto 2	Ilustración
Nombre				
Cabeza		Dimensión:		Dimensión:
Tórax		Dimensión:		Dimensión:
Abdomen		Dimensión:		Dimensión:

Ojos		Dimensión:		Dimensión:
Aparato bucal		Dimensión:		Dimensión:
Alas		Dimensión:		Dimensión:
Patas		Dimensión:		Dimensión:

- **Tipos de insectos**
- **Estructura general**
- **Partes y sus características más relevantes**
- **La función que cumplen las partes.**
- **Las diferencias y similitudes que se presentan entre distintos individuos.**
- **Realiza Ilustraciones que complementen tu escrito.**

Los instrumentos de exploración (plan de la sesión)

Nombres: _____ Grado _____

Fecha _____

1. Se realiza una introducción expositiva al grupo sobre las razones por las que se colectan los insectos, ahondando en perspectivas investigativas y pedagógicas, destacando además la importancia de la adecuada colecta, manipulación y preservación de los organismos.
2. Leer en grupos el texto *tipos de colecta* donde se destacan las diversas maneras de capturar los insectos correspondientes a la variedad de organismos, hábitos y comportamientos que caracterizan a este grupo de artrópodos.

Técnicas de colecta

La colecta de insectos requiere aplicar una variedad amplia de técnicas debido al gran número de especies y variedad de hábitos de vida que presentan. La mayoría de las técnicas utilizadas responden a objetivos específicos de cada tipo de estudio; sin embargo, pueden ser divididas de manera muy general en técnicas de colecta directas (activas) y técnicas de colecta indirectas (pasivas, Steyskal et al., 1986). Una segunda forma general de dividir las, no sólo para los insectos, sino para los artrópodos en general, es por ambientes, teniendo colecta terrestre y acuática. En este trabajo se sigue la primera propuesta de división entre las técnicas de colecta, están basadas en la experiencia personal y en información bibliográfica (Martín, 1977; Dennis, 1974; Llorente et al., 1985; Steyskal et al., 1986;

Morón & Terrón, 1988; Borror et al., 1989; Imes, 1992; Merritt et al., 1996; Contreras-Ramos, 1999).

COLECTA DIRECTA Es aquella en la que el colector busca de manera activa a los organismos en su ambiente, en los sitios donde éstos se distribuyen. Esta estrategia es utilizada ampliamente por la mayoría de los colectores, quienes se apoyan de herramientas e instrumentos que varían según el sustrato o sitio de búsqueda. Implica poseer cierta información biológica sobre los grupos que se desea coleccionar, principalmente su distribución geográfica, ocurrencia estacional y hábitos alimenticios. En la naturaleza, las plantas, cadáveres, hojarasca, suelo, musgo, hongos, nidos de vertebrados e invertebrados, etc., son sitios específicos donde pueden existir especies de insectos con diferentes grados de asociación a ellos. Las plantas a su vez pueden estar habitadas, y ser consumidas, en cada una de sus partes por organismos que se especializan en raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas. Además, los diferentes recursos en la naturaleza presentan una sucesión en la fauna de insectos que los consumen. Todos estos elementos deben ser tomados en cuenta cuando se colecciona de manera directa, junto con el objetivo del estudio. Para comentar la colecta directa mediante el uso de herramientas, se hará mención a los principales sustratos donde se pueden coleccionar insectos. Sin embargo, el método más simple es tomar a los insectos con los dedos y es el más común en muchos grupos que no son peligrosos para el ser humano (Steyskal et al., 1986).

COLECTA INDIRECTA Es aquella en la que se coleccionan organismos utilizando algún tipo de atrayente y que no implica búsqueda directa en los sustratos donde éstos habitan. Comúnmente este tipo de colecta utiliza trampas con distintos tipos de atrayentes e incluso existen trampas sin atrayente que se consideran como colecta indirecta porque no se buscan activamente a los organismos. El tipo y número de trampas, y el cebo a utilizar también dependen directamente de los objetivos de la investigación.

3. Se muestran algunos de los principales instrumentos y las técnicas asociadas a cada uno de los tipos de colecta, haciendo referencia a los organismos con las que están asociadas.

a. Colecta directa

- i. Jama o red aérea**
- ii. Pinzas**

- iii. Manual
 - iv. Superficie (colecta por golpeo)
 - b. Colecta indirecta
 - i. Trampa de interceptación
 - ii. Trampas con cebo
 - iii. Trampa de luz
 - 4. Se presenta a la clase los métodos para el mantenimiento de algunos insectos vivos y la preservación de insectos adultos en colecciones entomológicas.
 - 5. Se desarrolla un ejercicio de apropiación y reconocimiento de los instrumentos de exploración y preservación de insectos, donde se dibujan y se escriben sus funciones, como se muestra en la siguiente guía de trabajo.

Reconociendo los instrumentos de exploración

Nombres: _____ Grado _____

Fecha _____

1. De acuerdo con lo desarrollado en clase sobre la colecta y preservación de los insectos dibuja y escribe la función de los siguientes instrumentos entomológicos.

Instrumento	Dibujo	Función
jama		
Trampa de luz		

Alfileres entomológicos		
Bloque de montaje		
Trampas con cebo		

LOS VIAJES DE EXPLORACIÓN Y LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

La breve panorámica que sobre la ciencia hemos trazado con anterioridad nos permitirá entender con más claridad los objetivos científicos que viajeros y naturalistas o naturalistas-viajeros se propusieron en los múltiples y diversos periplos de exploración y colonización que tuvieron lugar durante los siglos XVIII y XIX.



Estos viajes, y más en concreto aquellos que contaron con patronazgo institucional, obedecían fundamentalmente a razones de índole económica, militar y política más que a desinteresadas motivaciones científicas. No obstante, fueran unas u otras las verdaderas razones, estas expediciones jugaron un papel importante, a veces incluso esencial, en el desarrollo de las diversas ciencias. Sin ánimo de ser exhaustivo señalaremos a continuación algunas de esas aportaciones:

☐ El motivo más evidente de los viajes geográficos no fue otro que el de completar los mapas para conseguir así cartografiar en detalle y de modo preciso el territorio en el que se desplegaba la actividad humana:

Explorar es sobre todo descubrir nuevas tierras, precisar el contorno de las costas, encontrar los pasos entre islas y continentes, remontar el curso de un río, ascender una montaña, recorrer las planicies... Es, también, cartografiar y, en consecuencia, calcular longitudes, latitudes y altitudes, medir distancias por triangulación.

Durante este periodo veremos, pues, expediciones como las de Maupertuis y La Condamine que determinan la forma de la Tierra, viajes como los de Delambre y Méchain que la miden con una precisión desconocida hasta entonces o largas travesías de circunnavegación como las de Cook y tantos otros que amplían los límites del mundo conocido incorporando nuevos territorios al entramado tejido sobre la superficie del globo. En todas ellas una forma distinta de mirar, que exige medir, obliga al desarrollo de nuevos instrumentos para ubicar con precisión no sólo al observador sino también lo observado. Brújulas, círculos de medición, termómetros, barómetros, microscopios, telescopios y relojes pasan así a ser elementos imprescindibles en toda expedición.

☐ Por otra parte, al mismo tiempo que se emprende una decidida actividad destinada a «colorear» los espacios en blanco que aún aparecen en los mapas, se busca redimensionar otras zonas de ese mundo abierto que nos legó la Revolución Científica. Y para ello se mira al cielo no sólo con instrumentos perfeccionados que nos revelen nuevas claves sino también con la nueva perspectiva que da una teoría unificadora. Así, Lacaille, en el cabo de Buena Esperanza, en 1751, determina la posición de todas las estrellas visibles entre el polo austral y el trópico de Capricornio, catalogando unas 10.000 estrellas y, en esa misma fecha, sitúa la luna a una distancia de 85464 leguas (379460 km). Esta efervescencia en el ámbito de la astronomía explica que se incluya, en la expedición de Cook de 1769, la observación del tránsito de Venus de cuyos datos podrá obtenerse información relevante sobre las dimensiones absolutas del Sistema Solar. El Universo ampliaba sus límites y su cartografía permitía aventurar hipótesis sobre su disposición y estructura: en 1796 Laplace publica su *Exposición del Sistema del Mundo*.

* La Naturaleza era ya pródiga en «creaciones » antes del contacto con el Nuevo Mundo, pero desde ese momento su exhuberancia pareció incontenible. Surgiría así la necesidad de encontrar alguna clave para imponer orden. Se desarrollaron, pues, sistemas de clasificación con vocación de universalidad que permitieran moverse en una maraña creciente de especies animales y vegetales. Y el proceso de inventario del mundo natural devino una de las tareas esenciales de viajeros y naturalistas revestido, a menudo, por proclamas utilitarias tanto sobre la bondad terapéutica como sobre las propiedades nutritivas, de amplia repercusión económica y social, de los recién descubiertos especímenes vegetales o animales.

☐ El contacto con pueblos y civilizaciones nuevas, de costumbres diversas, enfrentó a los europeos con el «otro» y, al tiempo que estimuló su curiosidad por conocerlo, le hizo reflexionar sobre su propia identidad. Se abrieron múltiples posibilidades para encarar esta relación y la religión, la economía, la política y la filosofía convirtieron al sujeto humano en objeto de análisis y experimentación: el «salvaje» pasó, según los vaivenes del momento, de edénico a bruto y en la literatura del periodo coexistieron proclamas racistas y loas románticas que ocultaban que «el otro» no era distinto al «uno».

☐ Indicios de diverso tipo –un suelo estratificado en el que se encuentran restos fósiles de seres desconocidos– así como teorizaciones de variada índole –las especulaciones de Descartes en *El Mundo*, las de Buffon en *Las épocas de la Naturaleza* o la hipótesis *nebular* de Laplace– habían comenzado a poner en cuestión la, hasta entonces, aceptada cronología bíblica que cifraba la antigüedad del Mundo en unos 6000 años. La Historia se introduciría en la Naturaleza abriéndose, de ese modo, las puertas al tiempo. Irrumpirá así un nuevo mundo en el que lo estático deja paso a lo dinámico: progreso y evolución serán las señas del nuevo modo de observar el Universo. Los vestigios del paso del tiempo se convertirán, así, en objeto de búsqueda y en la estratificada Tierra poblada de fósiles se

tratará de articular el relato de épocas pretéritas, de las que no hay ya testimonio escrito; relato que hay que reconstruir.



No es extraño, pues, que se tratara de orientar al viajero en ese nuevo mundo que iba desplegándose paulatinamente y, así, a las *Guías de viaje* que se publican a finales del siglo XVI le siguen las *Instrucciones de viaje* que se dictan a lo largo de los siglos XVIII y XIX. En tanto que las primeras tienen como finalidad que el viaje resulte de la mayor utilidad formativa para quien lo emprende, las segundas, en cambio, pretenden que el viajero, preferentemente un naturalista, obtenga de su viaje un beneficio que vaya más allá de lo individual para devenir útil a su patria y a la humanidad. Se introduce la idea de filantropía como motor de progreso y se trata de incardinar al expedicionario dentro de un proyecto de investigación más amplio bajo la supervisión de alguna institución científica.