

**LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUATICOS: POSIBILIDADES COMO AMBIENTE  
DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LA CRIA DE *PHYLLOICUS* EN CONDICIONES  
DE LABORATORIO.**

**LUDVISON MIGUEL HERRERA URREGO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**BOGOTÁ  
2017**

**LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUATICOS: POSIBILIDADES COMO AMBIENTE  
DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LA CRIA DE *PHYLLOICUS* EN CONDICIONES  
DE LABORATORIO.**

**LUDVISON MIGUEL HERRERA URREGO**

**Directora:**

**Carolina Vargas Niño  
M.Sc en Educación**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**Grupo de investigación CASCADA**

**BOGOTÁ  
2017**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

**Firma del director**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

Comenzaban a enseñarles: cómo han de vivir,  
cómo han de respetar a las personas,  
cómo se han de entregar a lo conveniente y recto.  
Han de evitar lo malo, huyendo con fuerza de la maldad,  
la perversión y la avidez.

Huehuetlatolli

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 18	

## RESUMEN ANALITICO EN EDUCACIÓN- RAE.

1. Información General	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado.
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
<b>Título del documento</b>	LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUATICOS: POSIBILIDADES COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE A PARTIR DE LA CRIA DE <i>PHYLLOICUS</i> EN CONDICIONES DE LABORATORIO
<b>Autor(es)</b>	Herrera Urrego, Ludvison Miguel
<b>Director</b>	Vargas Niño, Carolina
<b>Publicación</b>	Bogotá D.C Universidad Pedagógica Nacional 2017 p.182
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	Ambiente de aprendizaje; Cría en condiciones de laboratorio; Colecciones biológicas, Construcción, contrastación y reflexión.

2. Descripción
<p>El presente ejercicio de investigación caracteriza la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje, pasando por la confluencia de la voz de los actores que participan en la colección con la experiencia de cría de ejemplares de género <i>Phylloicus</i> en condiciones de laboratorio.</p> <p>Como objetivo general se establece caracterizar las posibilidades de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje a través de la cría de <i>Phylloicus</i> en condiciones de laboratorio.</p> <p>Como objetivos específicos se llama a la identificación de los saberes que permiten la constitución de la Colección, al establecimiento de las condiciones de laboratorio para la cría de ejemplares del género <i>Phylloicus</i> y el análisis de los aspectos de la Colección que permiten la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.</p> <p>Se parte de una metodología de orden mixto (Johnson y Onwuegbuzie, 2004) amparado en un paradigma interpretativo (Ruiz, 2012) y bajo las fases Constructiva, Contrastiva y Reflexiva.</p>

Entre las conclusiones una caracterización de la Colección de Insectos Acuáticos con un objetivo establecido, pero con un desarrollo dinámico expresado en la interacción con los sujetos que la conforman.

- Las prácticas visibles a partir del ejercicio documental son equiparables desde el desarrollo mismo de la experiencia, evaluando de este modo un proceder factible en la investigación interpretativa y una propuesta de análisis que pone en rutina a su objeto de estudio.
- La valoración de la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje tiene lugar como un esfuerzo de lectura a sus saberes y a su evaluación como parte del paso en la misma, de donde emerge una consideración a propósito de su funcionalidad en el PCLB.
- la contemplación de la cría de *Phylloicus* como experiencia logra viabilizar las situaciones que se recrean en la colección, provocando la movilización de acciones, emotividades y conceptos dados en función de la reconstrucción de los saberes.

### 3. Fuentes

Acosta, I. (s,f) *AMBIENTES DE APRENDIZAJE: Una opción para mejorar la calidad de la educación* Universidad Euro hispanoamericana

Aguiló, M., Aramburu, M., Blanco, A. Calatayud, T. Carrasco, R. , Castilla, G. & Diaz Segovia, M. (1998). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (España). Secretaría General TÚcnica.

Aguirre, N. (2012). *Construcción de material educativo para el aprendizaje de la diversidad de especies con estudiantes de séptimo grado utilizando el museo como instrumento didáctico*. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín facultad de ciencias Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Alfonso, J. (2007) *Acercamiento a los hábitos tróficos de los géneros más representativos del orden Trichoptera de la parte alta del río Bogotá villa pinzón Cundinamarca (pozo de la nutria)* [Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC

Almonacid, 2005 *Estudio preliminar de la emergencia de Trichoptera en la quebrada la vieja (Bogota, Colombia* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional

Angrisano, E.H. 1998. Insecta Trichoptera. In: E.C. Lopretto y G Tell, eds. *Ecosistemas de Aguas Continentales: Metodologías para su estudio*, Tomo III, Identificación de organismos. Ediciones Sur, La Plata. Pp. 1199-1237

- Arias (2012) *Estructuración y validación de la base de datos para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA)* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional
- Arpellino, J., Principe, R., Oberto, A., & Gualdoni, C. (2016). *MÉTODO PARA LA CRÍA EN LABORATORIO DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) DE AMBIENTES LÓTICOS*. *Acta Biológica Colombiana*, 21(2), 443-446.
- Ballesteros, & B. García (Eds.), *Procesos psicológicos básicos* (pp. 4-26). Madrid: Editorial Universitas.
- Barber ,L. (1980) *The Heyday of Natural History: 1820.1870*. New York: Doubleday & Company.
- Boada Saña, M., Comí, C., & Castelló Echeverria, N. (2011). *La experimentación animal*.
- Brun, J. 1992. *Aristóteles y el Liceo*. Paidós. Barcelona, España.
- Buckley, S. A., K. A. Clark y R. P. Evershed. 2004. Complex organic chemical balms
- Cabrera, A. (1949). La zoología en la Edad Media y el descubrimiento del Nuevo Mundo. In *Conferencias en la Sociedad Científica Argentina (Buenos Aires, 1948)*.
- Camargo, L & Toba, A (2010) *Criterios educativos de una clave virtual de algas, para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Campos, Y & Lara, C. (2009) en el texto *Especies de odonatos adultos observados en el humedal la conejera Bogotá- Colombia (Odonata) una guía de actividades educativas* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Cantillo, E. & Gracia, M. (2013). Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los Cerros Orientales de Bogotá D.C. *Colombia Forestal*, 16(2), 228-256
- Cañon, S (2009) *Diseño y elaboración de una guía ilustrada sobre la entomofauna acuática de sistemas loticos del santuario de flora y fauna de iguaque* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Carrillo, A. (2011). La interpretación en la sistematización de experiencias. *Decisio* (28), 28-50

- Casallas, A. y Rache, I. (2009) diseño y elaboración de un manual de actividades del ciclo de vida de ischnura chingaza n.sp codonata: coenagrionida en condiciones de laboratorio [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Castiblanco, A. & Chinome, J. (2016) *GUIA ILUSTRADA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE INSECTOS ACUÁTICOS: UNA COLECTA QUE PERMITE VER LA VIDA* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Castiblanco, A. Vargas, C. Moyano, E. Medellín, F. Ojeda, G. Jimenez, H. Delgadillo, I. Rodríguez, J. Sierra, L. Cardenas, L. Roa, P. Parra, P. Gomez, S. (2017) *Encuentro de experiencias: Relatos sobre enseñanza de la Biología a través de trabajos prácticos" En: Colombia 2017. ed:Fondo Editorial Upn ISBN: 978-958-8908-82-3 v. pags.*
- Castiblanco-Zerda, A. (2016). GUÍA ILUSTRADA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE INSECTOS ACUÁTICOS: UNA COLECTA QUE PERMITE VER LA VIDA. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 9(17), 141-144.
- CDB – Convención sobre Diversidad Biológica. 1992. *Texto final del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Cumbre para la Tierra*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 3 al 14 de junio.
- Centurión y Pardo (2013) *Clave taxonómica de identificación virtual de la colección de insectos acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Chaparro, C. (1995). *El ambiente educativo: condiciones para una práctica educativa innovadora*. Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales. CINDE-UPTC. Tunja]
- Chará-Serna, A. M., Chará, J. D., Zúñiga, M. D. C., Pedraza, G. X., & Giraldo, L. P. (2010). Clasificación trófica de insectos acuáticos en ocho quebradas protegidas de la ecorregión cafetera colombiana. *Universitas Scientiarum*, 15(1), 27-36.
- Chiappe, L. (2009). Acerca de lo pedagógico en los objetos de aprendizaje-reflexiones conceptuales hacia la construcción de su estructura teórica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 261-272.
- Constitución política colombiana (1991). *Asamblea Nacional Constituyente*, Bogotá, Colombia, 6 de Julio de 1991.
- Coronado, N. (2016) *Mapas de distribución geográfica de Hemípteros Acuáticos de la Colección de Insectos (CIA) del Departamento de Biología*. [Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC

- Correa, M., Machado, T., & Roldán, G. (1981). Taxonomía y ecología del orden Trichoptera en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actualidades biológicas*.
- Courtis (2014) *CRECIMIENTO Y DESARROLLO* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE
- Crombie, A. C. (1996). Historia de la ciencia de San Agustín a Galileo: 2. Siglos XIII-XVII.
- D'Amore B. (2003). La complejidad de la educación y de la construcción del saber. *Suma*. (Zaragoza, Spagna). 43, 23-30.
- Davila & Torres. (2013). AMBIENTES DE APRENDIZAJE QUE CONTRIBUYEN A LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: UNA EXPERIENCIA EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA. Pág. 132-145. *Bio-grafia*, 4(7).
- DE MOOR, F. & IVANOV, V (2008) *Global diversity of caddisflies (Trichoptera: Insecta) in freshwater*. *Hydrobiologia*, 595: 393-407.
- DECRETO 309 DE 2000 Por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica
- Decreto No, 1375 de 2013 POR EL CUAL SE REGLAMENTAN LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS MINISTERIO DE AMBIENTE YDESARROLLO Sostenible
- Delgadillo, I & Góngora F. (2008) *reestructuración de la ficoteca de la universidad pedagógica nacional como estrategia didáctica que contribuya en la enseñanza y aprendizaje de conceptos biológicos dentro del departamento de biología*. [tesis de pregrado] universidad pedagógica nacional facultad de ciencia y tecnología departamento de biología Bogotá dc
- Díaz, (2011) *Exploración del conocimiento didáctico del contenido de profesores de ciencias naturales a partir del discurso* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Díaz, A. y Guerrero, M. (2007) *Estructuración del orden de inmaduros de Trichoptera de la colección de insectos acuáticos en la Universidad Pedagógica Nacional* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Díaz, M. (2007) *Estructuración del orden de inmaduros de trichoptera de la colección de insectos acuáticos en la universidad pedagógica nacional*. [tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Díaz, T (2008). La construcción del saber pedagógico de estudiantes de educación diferencial en problemas de aprendizaje: reflexiones preliminares. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 8(16), 36-49
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2012). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113.
- Dulzaides Iglesias, M. E., & Molina Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *Acimed*, 12(2), 1-1.
- EAN (2004) *HABILIDADES DE PENSAMIENTO: Comparación y contrastación*. Tomado de <http://univirtual.ean.edu.co/publico/habilidades/COMPARACION%20Y%20CONTRASTACION.pdf>

- Fajardo Bustos, R. (2016). *Ambientes de aprendizaje para potenciar los procesos de lectura y escritura* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá).
- Flores, J., Caballero, M., & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 75-111.
- Forero, A. (2009) *Acercamiento a los hábitos tróficos de los géneros más representativos del orden trichoptera de la parte alta del río Bogotá-villa pinzón-Cundinamarca (pozo de la nutria)* [tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Freire, P. (1976). *Educación y cambio*. Ediciones Búsqueda.
- García, R (2012) *El museo entomológico de la universidad nacional sede medellín como recurso didáctico para el aprendizaje del contenido ecosistemas con estudiantes del grado sexto de la institución educativa villa flora*
- García, R. (2013) Las colecciones biológicas como estrategia didáctica generadora de aprendizajes significativos en ciencias naturales y educación ambiental.
- García, Y (2016) *los ephemeroptera de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional: una sistematización de los factores ecológicos y composición taxonómica* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Gutierrez, J. (2006) *Caracterización del metabolismo y de la oferta de recursos de materia orgánica para la fauna de macroinvertebrados bentónicos en una Quebrada de montaña de orden menor*. [Tesis de Doctorado] Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C
- Heinz y Bustos (2011). *Generación y evaluación de ambientes de aprendizaje para la formación de maestros a través de estudios de casos y simulaciones de innovaciones pedagógicas en ciencias naturales*. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 2(2), 69-78.
- Hernández, A. y Algecira, A. (2007) *Diseño y elaboración de software educativo "insectos acuáticos en un sistema lótico (quebrada)", basado en el modelo de aprendizaje significativo y dirigido a estudiantes de pregrado* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Herrera, L (2016) *APORTACIONES EN TORNO A LA BIODIVERSIDAD EN EL ESCENARIO ESCOLAR Y DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA MIRADA REFLEXIVA AL SABER PEDAGÓGICO* [Memorias del 1er Congreso Nacional de Educación Ambiental para la sustentabilidad]. Tuxtla gutierrez, Chiapas-Mexico.
- Higuera, E. E. C., & Cuéllar, M. G. (2013). *Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los cerros orientales de bogotá d. C. Colombia Forestal*, 16(2), 228.
- Holzenthal, Ralph W., Roger J. Blahnik, Aysha Prather, and Karl Kjer. 2010. Calamoceratidae. Version 20 July 2010 tomado de

- <http://tolweb.org/Calamoceratidae/14595/2010.07.20> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Huamantínco, A. A., & Ortiz, W. (2010). Clave de géneros de larvas de Trichoptera (Insecta) de la Vertiente Occidental de los Andes, Lima, Perú. *Revista peruana de biología*, 17(1), 75-80.
- Iglesias, M. I. (2008). *Ambientes de Aprendizaje*. Revista Iberoamericana de Educación, 49-70.
- INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI (2014) *INFORME DE GESTIÓN*
- Instituto de investigación de recursos biológicos "Alexander von Humboldt". IAVH (1997). *Informe de actividades principales Agosto 1996- Julio 1997*
- Izquierdo, I., Martín, C., Paris, M., & Santos, C. (1997). La Colección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (csic). *Revista Graellsia*, 53,49-85
- Jimenez, P. (s,f) *Ecología de Sistemas Acuáticos* UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA PROGRAMA CURRICULAR: LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
- Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004 []). *Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come*. Educational Researcher, 33(7), 14-26. Recuperado de <http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>
- Ladrera, R., Rieradevall, M., & Prat, N. (2013). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica. *Ikastorratza. E-Revista de Didáctica I*, 1-18.
- Larrosa, J. (2006). Algunas notas sobre la experiencia y sus lenguajes. *Estudios filosóficos*, 55(160), 467-480.
- Leppa, N. C., Thomas, M. H., & Solís, D. (2016). *Cost effectiveness of biological control of invasive mole crickets in Florida pastures*. *Biological Control*, 100, 108-115.
- LEY 165 DE 1994 *Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992*. Convenio sobre la Diversidad Biológica Naciones Unidas 1992
- LEY 99 DE 1993 *Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables*
- Llorente, J, Koleff, H. Benítez, H. Lara, L (1999). Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas. Resultados de la encuesta "Inventario y Diagnóstico de la actividad taxonómica en México" 1996-1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Méx
- Londoño, M. (2012). Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia. *Revista Boletín de Investigaciones y Marinas y Costeras*, 44(1), 163-184.
- Lorenzo, C. (Ed.). (2006). *Colecciones mastozoológicas de México*. UNAM.
- Lucio, R. (2010). La construcción del saber y del saber hacer. *Revista Educación y Pedagogía*, 4(8-9), 38-56.
- Malax, E. I. 1999. *Bestiario medieval*. Siruela, Madrid.
- Margalef, R. (1983) *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona, España
- Martín, C. (2014). *El Museo Nacional de Ciencias Naturales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en España: las colecciones como herramienta didáctica*. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección aula, museos y colecciones*, (1), 7-24.

- Mccafferty, W. (1983) *Aquatic Entomology*. Jones and Barlett Publishers, 2ª Ed. Boston.
- McGinley, R. J. (1992). Where's the management in collections management?. In *Simposio internacional y primer congreso mundial sobre preservación y conservación de colecciones de historia natural, libro del congreso, volumen 3= International symposium and first world congress on the preservation and conservation of natural history collections, congress proceedings, volume 3* (Vol. 3, pp. 309-338). Ministerio de cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos.
- Merck (2013) Laboratorio compacto para análisis de aguas EMD Milipores Corporation Darmstadt, Germany.
- Messina, G. (2008). *Construyendo saber pedagógico desde la experiencia*.
- Milacron (s,f) *Por qué es importante el Oxígeno Disuelto?* Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México
- Moguel, E. A. R. (2005). *Metodología de la Investigación*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Montaño, M., Meza, A., & Dias, L. G. (2012). *La colección entomológica CEBUC y su potencial como colección de referencia de insectos acuáticos*. Boletín Científico Museo de Historia Natural, 16(2), 173-184.
- Monteagudo, J. (2000). *El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes*. Cuestiones pedagógicas: Revista de ciencias de la educación, (15), 227-246.
- Mora, M. & Velásquez, V. (2015). Estado de conservación, preservación y organización de las colecciones zoológicas del Museo de Historia Natural en Florencia (Caquetá, Colombia). *Momentos de Ciencia*, 7(2).
- Morales, D., Valbuena, É., & Amórtegui, E. (2010). El Museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las ciencias.
- Morse, J (2015) *Trichoptera World Checklist* [On- line Document]. Accesible (2014) en: <http://www.clemson.edu/cafls/departments/esps/database/index.htm>
- Munch, L., & Ángeles, E. (2009). *Metodos y tecnicas de investigacion*. Trillas.
- Muñoz, D. (1999). *Guía para la identificación genérica de los Ephemeroptera de la Sabana de Bogotá, Colombia. Ninfas y algunos géneros de los adultos*. En: Actualidades Biológicas Vol. 21, No. 70, p. 47-60
- Muñoz, Q. F. 2004. El orden Trichoptera en Colombia. pg. 321-336 En: G. Amat, G. Andrade, F. Fernández, eds., *Insectos de Colombia Volumen 3*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Bogota, Colombia.
- Muñoz-Quesada, F. & Holzenthal. (1997) *A new species of Xiphocentron (Antillotrichia) from Costa Rica with semiterrestrial immature stages (Trichoptera: Xiphocentronidae)*, p. 355-363. In R.W. Holzenthal & O.S. Flint (eds.). Proc. 8th Int. Symp. on Trichoptera, Ohio Biological Survey, Columbus, EEUU.
- Muñoz-Saba, Y., Valencia, J., & Mendoza, G. (2007). Memoria del Museo de Historia Natural. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- Murria (1994) *Cría de Insectos en cautividad: 3. Eurycantha calcarata* Lucas, 1872, el gran fásmidio de Nueva Bretaña
- Navarro, A. G., Peterson, A. T., Nakazawa, Y., & Liebig-Fossas, I. (2003). Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la

- biodiversidad. *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*, J. Morrone y J. Llorente B.(eds.), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 115-122.
- Navarro, A. G., Peterson, A. T., Nakazawa, Y., & Liebig-Fossas, I. (2003). Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*, J. Morrone y J. Llorente B.(eds.), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 115-122
- Ortiz, R. (2010). Formación, hipertexto y ambientes de aprendizaje. *Revista Educación y Pedagogía*, 7(14y15), 178-196.
- Paggi A. (1998) *Chironomidae*. In: *Morrone, JJ, Coscarón S, editores. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: Una perspectiva biotaxonomía*. Ediciones Sur; 1998. p. 327- 337.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1).
- Pérez, C; Aragón, A; Aragón, M & López, J (2015) **METODOLOGÍA PARA LA REPRODUCCIÓN DE INSECTOS EN LABORATORIO** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Instituto de Ciencias Centro de Agroecología.
- Piazze, L. Bender, B., & Erreguerena, F. (2010). Patrimonio de la Universidad Nacional de Cuyo. In *I Congreso Nacional de Museos Universitarios (La Plata, Argentina, octubre 2010)*.
- Pino J. Aguilar, H. & Paniagua, F. **EL MUSEO DE INSECTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA: UNA FUENTE DE DIVERSOS CONOCIMIENTOS ENTOMOLÓGICOS**.
- Plascencia, R., Barrientos, A., & Guzmán, A. (2011). *La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas*. *Ciencias*, 101(101).
- Programa de Licenciatura en Biología (1999) *Plan curricular*. Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional. Documento de circulación interna.
- Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología (2016) **CRITERIOS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN, REALIZACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE ANTEPROYECTOS, PROYECTOS E INFORMES FINALES DE TRABAJO DE GRADO** Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional. Documento de circulación interna.
- Pyke, G. H., & Ehrlich, P. R. (2010). Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. *Biological reviews*, 85(2), 247-266.
- Ramirez, A y VIÑA, G. 1998. *Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas*
- Ramirez, G. (2014) *Cartilla clave taxonómica para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional [Tesis de pregrado]* Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Ramirez, S. (2007). Linneo: la pasión de un médico por la clasificación de los seres vivos. *Revista Ciencias de la Salud*, 5(1), 101-103.

- Ramírez, V. A., Cumbalaza, D., & Toro, B. (2015). MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS (MHN-UC): UNA VENTANA AL CONOCIMIENTO DE LA BIOTA ANDINA. *Bio-grafia*.
- Ramirez, T. y Henao (2008) *LA EXPERIENCIA PEDAGOGICA: UN ESPACIO DE REFLEXIÓN*. Licenciatura en Comunicación e Informática Educativas Universidad Tecnológica de Pereira
- Ribes, E. (2002). El problema del aprendizaje: un análisis conceptual e histórico. *Psicología del aprendizaje. México: El Manual Moderno*.
- Rincón, J., & Martínez, I. (2006). Food quality and feeding preferences of *Phylloicus* sp. (Trichoptera: Calamoceratidae). *Journal of the North American Benthological Society*, 25(1), 209-215.
- Rincón, M. (1996). *Aspectos bioecológicos de los tricópteros de la quebrada Carrizal (Boyacá, Colombia)*. Revista Colombiana de Entomología 22 (1): 53-60.
- Roldan (2003) Los macroinvertebrados acuáticos y su uso como bioindicadores de la calidad del agua. En: Taller de medidas de la biodiversidad en Biología y Paleobiología. Sociedad Colombiana de Paleontología. Medellín, Colombia.
- ROLDAN. (1992) Fundamentos de limnología Neotropical. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (Vol. 15). Universidad de Deusto.
- Sánchez, H. (2015) *Especímenes del Orden Plecoptera representados en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá- Colombia)* Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Sauvé, L. (2003). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Ponencia presentada en el I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (México) del, 9*.
- Schwandt, T. A. (2000). Three epistemological stances for qualitative inquiry. *Handbook of qualitative research*, 2(2), 189-213.
- Semionov, I. (1983). El problema del objeto y método del estudio psicológico de la reflexión. Moscú: Nauka.
- Sepulveda (s,f) *LABORATORIO: PH ESCUELA NORMAL "Juan P. Pringles"*
- SHULMAN, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching.
- Sierra, L. (s,f) *PROTOCOLO TOMA DE MUESTRA DE MACROINVERTEBRADOS POR METODOLOGÍA MANUAL QUÍMICA GENERAL* facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional.
- Simmons, J. E., & Muñoz-Saba, Y. (2005). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas.
- Springer, M. (2010). Capítulo 7: Trichoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58, 151-198.
- Suarez, A. V., & Tsutsu, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (Vol. 46). Sage.

- Thomson, K. (2005). *Las colecciones de los museos de historia natural en el siglo XXI*.
- Torres, M; Cadavid, G; Serrato, D; Melo, L; Campos, D; Jiménez, M. (S.F) *MUSEO DE BIOLOGÍA* [Documento de circulación interna] DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
- Torres, R. & Garcia, M. (2013). TALLER MARIPOSAS PARA EDUCAR. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 512-514.
- Trujillo, T., Triviño, P. & Fajardo, L. (2016). *Clasificación, manejo y conservación de colecciones biológicas: una mirada a su importancia para la biodiversidad*. *Momentos de Ciencia*, 11(2).
- Universidad Pedagógica Nacional (2016) *Museo de Historia Natural, la Casita de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [recurso audiovisual] tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=Gn-H89cFROM>
- Urrea, N. (2015). Construcción de ambientes de aprendizaje a través de una pedagogía potenciadora: un estudio de caso de estudiante en primero primaria.
- Valdez, M y Méndez, A (2013) *Creación de ambientes de aprendizaje que propicien el conocimiento de las ciencias en educación*
- Vanegas, J. (2016) *Diseño de un sitio web para la divulgación de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional* tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Varela, J., & Ribes, E. (2002). Aprendizaje, inteligencia y educación. *Psicología del aprendizaje*, 191-209.
- Vargas, C. y Hernández, J. (2005) *Análisis preliminar del ciclo de vida de phylloicus sp. (calamoceratidae- trichoptera) en condiciones de laboratorio. Una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Vargas, Medellín y Valbuena (2014) *HOMENAJE PÓSTUMO A MARÍA EUGENIA RINCÓN HERNÁNDEZ* Bio-grafía - Escritos sobre la Biología y su enseñanza Vol. 7 - No.12 , enero - junio de 2014 - ISSN 2027-1034. p.p. 7 – 8
- Vasquez y Henao (2008) *La experiencia pedagógica: Un Espacio de reflexión* Universidad Tecnológica de Pereira
- Villalobos, E. M. (2003). *Educación Y Estilos de Enseñanza* (Vol. 4). Publicaciones Cruz O. SA.
- Vite, H. R. (2012). *Ambientes de aprendizaje*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- Watts, (2008), *la ciudad y la Escuela de Atenas antiguo tardío y Alejandría* , página 150. University of California
- Wetzel, R. (1981). *Limnología*. Ed Omega. Barcelona.
- Whitehead (1970) *Los museos en la historia de la Zoología*. Universidad Nacional de Tucuman Miscelanea 34: 1-49
- Wiggins, G. B. (1998). *The caddisfly family Phryganeidae (Trichoptera)*. University of Toronto Press.
- Zambranol, A. L. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *Páginas. Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, (5).

Zamora-Muñoz, C. Sáinz-Bariáin, M. & Bonada, N. (2015). Orden Trichoptera. *Revista IDE@-SEA*, 64, 1-21.  
Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia. Bogotá: Ediciones Foro Nacional por Colombia.*

#### 4. Contenidos

La caracterización de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje se establece en 8 capítulos que abordan aspectos como la delimitación de la problemática, enunciación de categorías centrales, una aproximación a la identificación de los saberes que permiten la constitución de la Colección, los resultados del establecimiento de las condiciones de laboratorio para la cría de ejemplares del género *Phylloicus* y finalmente el análisis de los aspectos de la Colección que permiten la construcción, contrastación y reflexión de los saberes, pasando por los resultados del análisis de texto, entrevista y el relato de la experiencia del investigador.

#### 5. Metodología

Se parte de un enfoque metodológico mixto enmarcado en un paradigma de investigación Interpretativo.

Son estructuradas tres fases centrales: **RETROSPECTIVA, CONSTRUCTIVA Y CONTRASTIVA**; éstas representan los hitos centrales en el desarrollo de la investigación y se involucran respectivamente a la consecución de los objetivos propuestos.

La fase **RETROSPECTIVA**, tiene como intención el reconocimiento de las condiciones que permiten la constitución de la colección, en acogida a la propuesta de análisis de Dulzaides y Molina (2004). Se subdivide en cuatro momentos: 1) La **conformación de base de documentos**, 2) **El análisis documental** que puede ser resumido en la organización y delimitación de los discursos, 3) El desarrollo de una **entrevista semi-estructurada** y finalmente 4) **El análisis de información** cuyo propósito implica el dialogo, discusión, comparación y conjunción de los discursos.

La fase **CONSTRUCTIVA** implica el establecimiento de la cría de especímenes del género *Phylloicus* en condiciones de laboratorio a partir de la construcción de un hábitat artificial, el seguimiento, control y registro de parámetros fisicoquímicos, biológicos y ecológicos.

En esta fase subyacen dos momentos el **trabajo en campo** lo que contempla muestreo, colecta y traslado, y el **trabajo en laboratorio** donde tiene lugar el acondicionamiento de hábitat, control y registro de variables fisicoquímicas. El tránsito por estos momentos implica una lectura y acercamiento de la cría como experiencia, partiendo de la propuesta de Larrosa (2006).

Finalmente, la **FASE CONTRASTIVA** comprendió la identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten pensar a la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje, estos aspectos conllevaron la confrontación de las fases retrospectiva y constructiva.

Se desarrollan dos etapas denominadas **identificación de aspectos** y **análisis a la luz del ambiente de aprendizaje**, en los cuales se desarrolla una significación de Ambiente de Aprendizaje a la luz de la Construcción, Contrastación y Reflexión del saber.

## 6. Conclusiones

La construcción del presente texto no estuvo limitada a sentar una mirada exclusiva de la Colección, por el contrario, se desarrolla desde el dialogo de múltiples posturas en la intención de reconocer los elementos más fundamentales que le representan, de modo que su reconstrucción pasa por la voz de distintos autores y en la experiencia misma del investigador.

De allí que la confrontación entre estas instancias logra denotar el carácter de la CIA como una instancia en la que convergen múltiples saberes ligados al estudio de los insectos acuáticos, estos saberes se expresan en instancias como la investigación, la práctica pedagógica, los espacios académicos y el trabajo de campo y laboratorio.

Entre tanto la investigación en la CIA se expresa en el desarrollo de los trabajos de grado y las practicas pedagógicas, quienes ponen en consideración la postura epistemológica del grupo de investigación CASCADA en función de sus intereses y la lectura de las situaciones problema de la cotidianidad.

Las prácticas de campo y laboratorio se entienden como el muestreo, la colecta, el registro, la curaduría, la cría en condiciones controladas, la identificación morfológica. Las cuales comparten espacio en las distintas metodologías de las investigaciones y los espacios académicos, todas estas enmarcadas en sus aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Se alude a una dimensión de la Colección con un horizonte establecido, pero con un desarrollo dinámico, el cual se expresa en la interacción con los sujetos que la conforman, quienes en su participación involucran sus intereses, experiencias y posibilidades. En consecuencia, el semblante de la CIA se mantiene en función de las dinámicas de sus actores.

La cría de *Phylloicus* contemplada como experiencia logró viabilizar las situaciones que se recrean en la CIA provocando la movilización de acciones, emotividades y conceptos dados en función de la reconstrucción de los saberes de la colección biológica.

Respecto los elementos conceptuales ligados a la cría se evidencia que:

- Es factible reproducir el protocolo de cría y seguimiento propuesto por Vargas y Hernández (2005) en conocimiento a su ubicuidad para el seguimiento constante de los organismos.
- La cría de *Phylloicus* en condiciones de laboratorio resulta apropiado en el objetivo de evaluar sus características biológicas y ecológicas.

- Los valores de los parámetros fisicoquímicos y ambientales registrados dan cuenta de los rangos de tolerancia de los organismos.
- El desarrollo de la cría posibilita el seguimiento de sus estadios morfológicos.
- A nivel de los registros realizados en sitio de recolección se evidencia un sistema lotico con niveles de oxígenos cercanos al 54%, temperaturas medias de 13° C baja o nula presencia de nitratos y nitritos y magnitudes de dureza constantes.
- El sistema acondicionado en la Colección contó con valores similares a los registros de campo a excepción de la variable temperatura.
- Dentro de lo evidenciado *Phylloicus* presenta preferencia a espacios con amplia oferta alimenticia y niveles de oxígeno superiores al 50%.
- El grado de emergencia de *Phylloicus* fue en los dos casos propuestos mayor al 55%
- El tiempo de supervivencia está influenciado por el estadio en que se colecten los organismos.

Elaborado por	Herrera Urrego, Ludvison Miguel
Revisado por	Vargas Niño, Carolina

Fecha de elaboración de	07	11	2017
Resumen			

## **CONTENIDOS**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	24
<b>1. MOTIVANTES DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 El ejercicio de las colecciones biológicas y sus implicaciones.....	25
1.2 Las colecciones y su lugar en el DBI.....	24
1.3 La representatividad de la colección de insectos acuáticos (CIA) y su contemplación como ambiente de aprendizaje Porqué la cría de insectos en condiciones de laboratorio.....	26
1.4 ¿Por qué la cría de insectos en condiciones de laboratorio?.....	28
1.5 A modo de síntesis: Cuestionamientos que contempla la investigación.....	30
<b>2 OBJETIVOS</b>	
2.1 Objetivo general.....	31
2.2 Objetivos específicos.....	31
<b>3 ANTECEDENTES QUE CIRCULAN ALREDEDOR DE LA TEMÁTICA</b>	
3.1 Elementos destacables a nivel internacional.....	32
3.2 Elementos destacables en el contexto nacional.....	38
3.3 Elementos destacables al interior del DBI.....	42
3.4 Tendencias que surgen desde el contexto nacional e internacional.....	43
<b>3.5</b> Tendencias que surgen desde el contexto del DBI.....	45
<b>4 CATEGORIAS CONCEPTUALES.</b>	
4.1 Colección biológica.....	48
4.1.1 ¿Qué implica el trabajo en las colecciones biológicas?: Marco normativo.....	50
4.1.2 Posturas alrededor de las colecciones biológicas.....	51
4.1.2.1 Colecciones como fuente de conocimiento científico.....	52
4.1.2.2 Colecciones como posibilidad de acercamiento a la biodiversidad.....	53
4.1.2.3 Colecciones biológicas y el ejercicio educativo.....	54
4.1.2.4 Colecciones biológicas: Una síntesis frente a las intenciones de esta investigación.....	56
4.2 Ambiente de aprendizaje .....	58
4.2.1 A qué se refiere un ambiente de aprendizaje.....	58
4.2.2 Construcción, contrastación y reflexión.....	60

4.3 Cría de insectos en condiciones de laboratorio.....	63
4.3.1 Orden Trichoptera.....	66
4.3.2 Familia Calamoceratidae.....	67
4.3.2.1 Larva.....	69
4.3.2.2 Pupa.....	69
4.3.2.3 Adulto.....	70
4.4. La cría de <i>Phylloicus</i> como experiencia.....	70
<b>5. PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS.....</b>	<b>71</b>
5.1 Ruta metodológica.....	74
5.1.1 Fase retrospectiva- Constitución de la Colección de Insectos Acuáticos.....	75
5.1.1.1 Conformación de base de documentos.....	75
5.1.1.2 Establecimiento de categorías- Análisis documental.....	76
5.1.1.3 Lectura intertextual- Análisis de información.....	77
5.1.1.4 Entrevista a director de la colección.....	77
5.1.2 Fase constructiva - Cría de insectos en condiciones de laboratorio.....	78
5.1.2.1 Zona de trabajo.....	79
5.1.2.2 Acondicionamiento de hábitat.....	80
5.1.2.3 Muestreo previo.....	82
5.1.2.4 Muestreo principal- traslado de organismos.....	82
5.1.2.5 Establecimiento de variables.....	82
5.1.3 Fase contrastiva - La colección como ambiente de aprendizaje.....	83
<b>6 ELEMENTOS QUE PERMITEN PENSAR LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>84</b>
6.1 Una voz a la memoria de la colección.....	84
6.1.1 El surgimiento y la constitución de la Colección de Insectos Acuáticos.....	85
6.1.2 El carácter de la CIA.....	87
6.2 Prácticas que dirigen el quehacer en la CIA.....	89
6.2.1 intereses que revelan los objetivos en la CIA.....	89
6.2.2 Las prácticas de campo y laboratorio como parte del quehacer en la CIA.....	90
6.2.3 Voces con relación al significado de la CIA.....	92

6.2.4. Perspectivas educativas que enmarcan a la CIA.....	96
6.2.5 Vinculación de la CIA al grupo de investigación CASCADA y el DBI.....	99
6.3 Cría en condiciones de laboratorio.....	100
6.3.1 A la luz del quehacer biológico: Resultados.....	102
6.3.1.1 Análisis de variables hidrológicas.....	104
6.3.1.2 Aspectos Bioecológicos .....	106
6.3.2 La Cría de <i>Phylloicus</i> como experiencia.....	108
<b>7.PORQUÉ LA CIA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>110</b>
7.1 identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la colección.....	112
7.2 la CIA como ambiente de aprendizaje: Un llamado a la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.....	114
7.2.1 La CIA y la construcción del saber.....	116
7.2.2 La CIA y la contrastación del saber .....	118
7.2.3 La CIA y la reflexión.....	120
<b>8 CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>122</b>
8.1 Con relación con la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje....	123
8.2 Con relación con la cría de <i>Phylloicus</i> .....	124
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>126</b>
Anexo 1 Variables fisicoquímicas.....	126
Anexo 2: análisis documental.....	139
Anexo 3 preguntas entrevista .....	174
Anexo 4 distribución de agrupaciones.....	174
Anexo 5 Fotografías organismos.....	175

## **LISTA DE TABLAS**

**Tabla 1:** Periodos en las colecciones biológicas: Tomado de Simmons & Muñoz (2005 p.12).

**Tabla 2:** Análisis documental.

**Tabla 3:** Variables fisicoquímicas.

**Tabla 4:** Aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

## **LISTA DE FIGURAS.**

**Figura 1:** Colecciones biológicas y relaciones

**Figura 2:** Momentos de la investigación

**Figura 3:** Diseño del acuario.

## **LISTA DE IMÁGENES**

**Imagen 1:** Phylloicus: Cabeza, larva, estuche. Roldan, Pérez (1996) en Springer (2010)

**Imagen 2:** Fotografía Acuario

## LISTA DE SIGLAS

<b>UPN</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>DBI</b>	Departamento de Biología
<b>PCLB</b>	Plan Curricular Licenciatura en Biología
<b>CIA</b>	Colección de Insectos Acuáticos
<b>MHN-UPN</b>	Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional
<b>IAVH</b>	Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt
<b>NIP</b>	Núcleo Integrador de Problema
<b>NMNH</b>	Museo de Historia Natural el Instituto Smitsoniano
<b>CSIC</b>	Colección Entomológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales
<b>SINCHI</b>	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
<b>CEBUC</b>	Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas.
<b>CDB</b>	Convenio de Diversidad Biológica
<b>EAAB</b>	Empresa de alcantarillado y acueducto de Bogotá

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación surge del cuestionamiento al proceder de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (CIA) llamando a la caracterización de las posibilidades de la Colección como ambiente de aprendizaje.

Con este propósito se establece una cría en condiciones de laboratorio de especímenes del género *Phylloicus* al interior de la Colección, haciendo registros sistemáticos, seguimiento y control de variables fisicoquímicas y ambientales, además del reconocimiento y documentación de los aspectos biológicos y ecológicos del proceso. A partir de los logros obtenidos, se plantea a tal experiencia como una instancia plausible al análisis pedagógico.

De la mano a lo expresado, se propone un acercamiento a las voces de los maestros de Biología que participan en la Colección y el grupo de investigación CASCADA partiendo de ejercicios como el análisis de contenido, documental y la entrevista de modo que sea posible una consideración de las prácticas y saberes que constituyen el semblante de la CIA.

Así las cosas, se permite proyectar a la identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que subyacen a la interacción de los mencionados ejercicios como parte de la caracterización de un ambiente de aprendizaje conceptualizado en la construcción, contratación y reflexión de los saberes.

De allí que situar la presente investigación en el marco de la formación de maestros de biología del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional surge un acercamiento al modo que operan una de las colecciones biológicas en tal contexto, lo que da luces a pensar su diferenciación frente a otras instancias que involucran la utilización de las colecciones, sugiriendo en consecuencia una posibilidad de análisis que particulariza las prácticas de los docentes.

Metodológicamente se procede en un enfoque de investigación mixta caracterizado por la combinación de métodos, enfoques, conceptos o lenguajes provenientes de los modelos cuantitativos o cualitativos (Johnson y Onwuegbuzie, 2004). Enmarcado en un paradigma Interpretativo (Ruiz, 2012) y se desarrolla en las fases Constructiva, Contrastiva y Reflexiva.

Entre lo evidenciado se destaca a la Colección de Insectos Acuáticos como un ambiente de aprendizaje en convergencia a múltiples y saberes vinculados a la Ecología de aguas, los cuales se configuran en las acciones de los sujetos que participan en la Colección a partir de ejercicios como la investigación, la práctica pedagógica, los espacios académicos y las prácticas de campo y laboratorio.

## **1. MOTIVANTES DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.**

Este apartado aproxima los elementos centrales de la presente investigación trayendo a contexto una serie de inquietudes, disertaciones y argumentos en relación con las intenciones, el escenario escogido y las características de esta investigación.

### **1.1 El ejercicio de las colecciones biológicas y sus implicaciones.**

Entendiendo a la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional (CIA) como una de las colecciones adscritas al Departamento de Biología y como el objeto de interés central de la presente, un aspecto desde el cual se moviliza esta investigación refiere a las colecciones biológicas, de allí que un primer momento implique la discusión y el acercamiento a su figura.

Simmons Y Muñoz (2005) definen a una colección biológica como un registro histórico detallado de la vida pasada y presente, así como de la ocurrencia de los organismos en un lugar espacio- temporal destacando las investigaciones en Taxonomía, Sistemática, Evolución, Bioquímica, Biología molecular, Ecología, Modelaje de la biodiversidad e impacto ambiental. En concordancia, Suarez & Tsutsu (2004) aproxima el lugar de las colecciones biológicas en los ámbitos médicos, ambientales y agrícolas, evaluando además las ventajas a nivel económico, así como las facilidades en el intercambio investigativo y la expansión de la labor científica.

En general una colección tiene entre sus propósitos la investigación científica, pero además, puede aportar para el desarrollo de servicios específicos, educación y exhibición. En función de los límites presupuestales, desde la mirada de Simmons & Muñoz (2005), se deben preponderar acciones hacia la conservación del material, inventario de especies, organización de los materiales y accesibilidad a los mismos para investigadores de diversas áreas

Es preciso destacar a la investigación biológica como una de las principales apuestas al interior de las colecciones biológicas. Vale la pena llamar la atención frente a las oportunidades que estas ofrecen a nivel educativo, pedagógico y didáctico, que si bien, son presentadas en algunos casos como un elemento adicional de su caracterización, en verdad, contienen un marco de acciones e intencionalidades que difieren de las prácticas tradicionales y las posicionan como un recurso central para la experimentación científica con fines pedagógicos.

Así que es posible lograr una significación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje a partir del uso de colecciones biológicas alegando la reflexión a situaciones futuras, creando condiciones que permitan el desarrollo de la actitud investigativa, el conocimiento de los organismos y acciones como la observación y la participación (Díaz, 2011) en ese sentido las colecciones biológicas aparecen como una apuesta factible en el ámbito educativo, conllevando un posicionamiento alrededor de la construcción de los contenidos, su funcionalidad, los modos que le condicionan y las

reflexiones que emergen, lo que en síntesis puede considerarse la inclusión de ejercicio pedagógico en las aplicaciones educativas de las colecciones.

De allí que el aprovechamiento de las colecciones biológicas puede generar una serie de actitudes frente al ejercicio de enseñanza y aprendizaje resultando ser un objeto para la participación de los estudiantes. Situación que se ilustra en el desarrollo de valores frente a la naturaleza a partir del acercamiento a los ejemplares. (Torres y García, 2013)

No obstante, explorar las relaciones entre las colecciones biológicas y la educación requiere de una óptica complejizada, cuyas aristas vislumbren las prácticas que le condicionan y en especial la vinculación de los maestros en tales contextos, de tal suerte que su configuración puede redibujar los elementos alrededor de las colecciones como un ambiente de aprendizaje que si bien, comprende el ámbito apreciativo y científico trasciende en función de su intención pedagógica.

Esta investigación insta por adoptar una mirada amplificada de las colecciones biológicas aceptando su posicionamiento como acervo de organismos caracterizados espaciotemporalmente, facultados a sustentar la investigación biológica, pero a su vez de ser analizados en la óptica pedagógica y didáctica comprometiendo en conjunto un ejercicio de construcción, contrastación y reflexión.

Si bien, el desarrollo de una serie elementos que caen en la lógica de las prácticas científicas de la biología su proceso de construcción no carece de posibilidades para ser incluida en el análisis pedagógico, lo que constituye un tejido que interactúa en consecución de nuevos marcos de interpretación y desde los cuales los anteriores párrafos han sugerido.

## **1.2 Las colecciones y su lugar en el DBI.**

La Comprensión de la CIA como un ambiente de aprendizaje pasa por el análisis de las relaciones existentes entre los maestros en formación y en ejercicio con la colección biológica, cuya interacción puede develar la forma en que la colección es concebida, su funcionamiento, intencionalidades, y las acciones que en ella se recrean.

Teniendo en cuenta la trayectoria de las colecciones biológicas en el DBI, un primer momento corresponde al surgimiento de las mismas, quienes emergen del ejercicio de estudiantes y maestros en la recolección preservación y catalogación de los ejemplares para su posterior depósito; en su mayoría los ejemplares proceden del trabajo en salidas de campo o donaciones (Torres *et. al* s,f) situación que sigue un vínculo primario a desarrollo de habilidades científicas, la construcción del conocimiento biológico en el quehacer del maestro en formación y el papel de las prácticas de campo.

En correspondencia Díaz (2011) afirma como parte del proceso de elaboración de una de las colecciones en el DBI el desarrollo de actitudes investigativas, la observación en

campo y laboratorio, así como el fomento en la participación individual y grupal, de tal suerte, es permitido considerar la existencia de una intención formativa alrededor de las colecciones, en cualquier caso, es menester una lectura detallada en ese sentido.

Entretanto, el trasegar investigativo acerca de las colecciones biológicas en el DBI puede sustentar el interés de los maestros en formación con las mismas, las cuales se hallan inscritas en la producción de materiales educativos, entre los que se resaltan la construcción de guías, catálogos y bases de datos con miras al desarrollo de recursos didácticos. Así mismo el enfoque en la Sistemática y Taxonomía, visibilizado en los ejercicios que contemplan la identificación de especímenes y con propuestas pedagógicas que evidencian la necesidad de destacar el valor educativo de las colecciones en las dinámicas de la Licenciatura. No obstante, en las tres instancias mencionadas existen elementos que sugieren el potenciamiento de las colecciones y la preocupación frente al desarrollo de nuevas apuestas alrededor de las mismas. (Torres, *et. al s,f*)

Un aspecto esencial en la formación de maestros de biología corresponde al acercamiento a los marcos teóricos del saber biológico, de ahí que el desarrollo de prácticas de campo, laboratorios, talleres u otros espacios que contemplen el trabajo en las colecciones, actúan como dinamizadores, constructores y medios para la consolidación de tal propósito. Ejemplo de ello es la utilización de ejemplares pertenecientes en el desarrollo de clases cuyos temas centrales van ligados a la Zoología, Botánica, Micología y Microbiología, de modo que su funcionamiento contempla una intención ilustrativa, de reconocimiento de patrones morfológicos, diferenciación de caracteres taxonómicos y otras, que, como norma, permiten el reconocimiento de los organismos.

El DBI considera dentro de su haber colecciones entomológicas, fúngicas, botánicas, cepas bacterianas, y el Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional las cuales relatan el trasegar histórico, investigativo y educativo del Departamento, a pesar de ello es sugerirle un poco conocimiento de la comunidad educativa al respecto y una sectorización en función de los grupos y líneas de investigación que desarrollan sus dinámicas en las colecciones.

Con relación a la proyección de las colecciones biológicas vale la pena resaltar el caso de la Colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MNH - UPN) constituido en la década de 1980 como un esfuerzo para la preservación de especímenes en función de un ejercicio de docencia e investigación (UPN, 2016) el cual en la actualidad carece de las condiciones físicas y económicas que requiere y si bien, este ejercicio no compromete tales aspectos, su producto puede sucintar un medio para su valoración.

En este punto es posible proponer como parte de las acciones que encaminan la relación de los maestros y las colecciones, la construcción de las colecciones, la

investigación y el trabajo en los distintos espacios del Plan curricular de la Licenciatura en Biología (PCLB), sin embargo adoptar esta afirmación requiere de un análisis a profundidad y cuyo funcionamiento rebasa las intenciones de la presente, en ese sentido una intención razonable se halla en el acercamiento a la caracterización de una de las colecciones adscritas al DBI, postura que pasa por el reconocimiento de los componentes que la constituyen, la participación en su ejercicio y la enunciación de sus posibilidades pedagógicas, ello también, al considerar como uno de los objetivos del PCLB la propiciación de espacios para el desarrollo de proyectos pedagógicos e investigativos articulados con la realidad social y que aporten a la enseñabilidad de la biología. (PCLB, 1999) es factible afirmar que el análisis de los elementos que constituyen a la CIA y su caracterización como ambiente de aprendizaje actúan en respuesta al objetivo propuesto.

### **1.3 La representatividad de la colección de insectos acuáticos (CIA) y su contemplación como ambiente de aprendizaje.**

La Ecología acuática se ha orientado principalmente desde la identificación de la estructura y distribución de las comunidades acuáticas y su relación con los parámetros fisicoquímicos existentes, razón que ha incentivado la investigación en la entomofauna acuática como fuente de información de la dinámica de dichos ecosistemas. (Cañón , 2009). De modo que el estudio de los Insectos acuáticos se moviliza principalmente en elementos de orden taxonómico, morfológico, fisionómico y sistemático ligados al conocimiento de la diversidad y las interacciones de los organismos.

Entre tanto la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional halla su interés en el estudio de insectos acuáticos y macroinvertebrados pertenecientes a la región andina colombiana. Si bien, el elemento más notorio aparenta ser la colecta y preservación de insectos, también, son consideradas apuestas con organismos en vida tales como la caracterización de ciclos de vida y cría de insectos; además, el carácter propio del grupo de investigación CASCADA y la Colección ha permitido la producción de elementos bioinformáticos, biogeográficos y educativos.

Entonces, es posible referirse a la CIA como fruto del trabajo académico realizado a partir de las salidas de campo del Departamento, de las asignaturas del énfasis Ecología colombiana, de la investigación en los trabajos de grados y de las prácticas pedagógicas. Los cuales, además resultan en un amplio conjunto de saberes, prácticas y productos intelectuales que durante el trasegar del grupo de investigación han ampliado el conocimiento alrededor de los sistemas acuáticos en Colombia.

En general una colección de insectos acuáticos y por ende la CIA, tiene entre sus propósitos el conocimiento de la fauna acuática y el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos (Ladrera, Rieradevall & Prat 2013) resultando de ello una

situación susceptible a la reflexión y puesta en práctica en el ámbito pedagógico como artífice en la construcción de los saberes.

En sintonía el objetivo del grupo de investigación CASCADA contempla el estudio, caracterización y configuración de prácticas y discursos alrededor de la Ecología y su enseñanza. En consecuencia, la postura epistemológica y procedimental al interior del grupo refiere a la integralidad en su quehacer sin limitarse a la producción biológica, sino que además centra la vista en la problematización de la Enseñanza, logrando dinamizar los discursos y prácticas provenientes de los múltiples campos del saber.

Lo cual expresa a la Enseñanza de la Biología como uno de los aspectos que comprometen a la CIA y al grupo de investigación, esta condición revela las posibilidades alrededor del trabajo con los insectos y las colecciones, (y todo el ejercicio que comprometen) como un objeto susceptible de ser pensado, configurado, analizado y reflexionado como parte de la interacción del saber biológico, educativo, didáctico y pedagógico.

Esta perspectiva implica un posicionamiento hacia el análisis de sus prácticas, pero en especial en mención a las posibilidades que la incluyen en el ejercicio de enseñanza y aprendizaje; apuesta que argumenta por contemplación de CIA en consecuencia a la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.

No obstante el conocimiento de las prácticas que se producen al interior de la colección de insectos acuáticos es reducido, además de existir poco acercamiento de la comunidad educativa hacia la misma (Centurión y Pardo, 2013), tal situación representa una de las principales problemáticas respecto a la CIA; en conjunto a ello se carece de propuestas que caractericen los elementos que contempla la estructuración y el trasegar de la colección, de modo que su cometido parece difuminarse ante la falta de introspección y participación.

En ese sentido la intervención pedagógica se halla en proponer una perspectiva de ambiente de aprendizaje que involucra la interacción de los sujetos en el análisis de los aspectos procedimentales, conceptuales y actitudinales posibilitados por la Colección, en donde el maestro ocupa protagonismo como artífice de tal construcción valiéndose de los componentes de su formación para el desarrollo de los objetivos que establezca.

Desde las palabras de Chiappe (2009) se parte de la aceptación a los objetos de aprendizaje como un instrumento válido en la formación humana y en la construcción de un marco conceptual, procedimental y actitudinal en el saber y la práctica pedagógica.

De modo que la alusión del aprendizaje se ubica como parte del lugar de los ambientes de aprendizaje elevando voces al reconocimiento de los saberes, al desarrollo de propuestas y la reflexión del caso.

Estas labores se enmarcan en la figura del saber pedagógico que, de acuerdo con Díaz, T. (2008):

“El saber pedagógico como saber autopoiético es productor y producto de la relación interna de sus componentes, como la concepción de aprendizaje desde la cual se produce una práctica pedagógica particular, pero al ser al mismo tiempo holista, es decir, en relación con su entorno, propicia un contexto interaccional particular, el que a su vez gatilla cambios en el contenido mismo del saber pedagógico” (p.42)

Es así como se alude a pensar la intervención del aprendizaje en el lugar del saber pedagógico como una posibilidad en acercamiento a la indagación de la labor de los maestros, pero también en la construcción y reconfiguración de su labor, haciendo de ello un objeto plausible en la discusión y conceptualización pedagógica.

#### **1.4 ¿Por qué la cría de insectos en condiciones de laboratorio?**

El estudio con animales en laboratorio generalmente tiene como intención evidenciar fenómenos biológicos en especies determinadas (Boada, Comí & Castelló, 2011). Bajo tal intención, prácticas como la cría de insectos y su acondicionamiento constituyen opciones en el desarrollo conceptual biológico.

Es así como la crianza de insectos logra proporcionar fuentes confiables y asequibles para el conocimiento de los organismos, llevados al cabo bajo la experimentación biológica (Leppla, *et al*/2016) así que respecta una buena posibilidad para la asociación de los distintos estadios de desarrollo y el seguimiento de dieta (Paggi, 1998). En este sentido, la atención a los aspectos procedimentales propios de la cría de insectos como el acondicionamiento de los factores fisicoquímicos y alimenticios resultan en una situación viable en el desarrollo de los saberes biológicos, ecológicos y entomológicos.

Se reconoce entonces, una amplia vinculación a los procesos de cría a los aspectos de la investigación biológica, sin embargo, al preguntarse por las demás intenciones y prácticas que tienen lugar en el desenlace de la cría, se alza la voz a la consideración de los aspectos procedimentales, conceptuales y reflexivos que suscita tal experiencia, como lo ejemplifica Murria (1994) el desarrollo de crías de insectos al interior de las colecciones entomológicas carga con la observación, registro y trabajo del investigador, por lo que es plausible incluir como parte de las características de la cría de insectos el reconocimiento de los distintos momentos que enmarcan el trabajo con los organismos.

Para este caso son seleccionados como objeto de estudio ejemplares del género *Phylloicus* de allí que sea posible acercarse a la biología y ecología de los organismos identificando las variables fisicoquímicas que permiten su supervivencia y desarrollo, además de orientar la intención pedagógica que implica este proceso.

Es permitido significar a la experiencia que implica el paso en el ambiente de aprendizaje (Chaparro,1995) resaltando así a las de vivencias, acciones, condiciones materiales, cognitivas y socioafectivas que subyacen al desarrollo de la cría. De allí subyace la inquietud por el maestro y aquellas apuestas que germinan de la intervención pedagógica, desde donde se halla detonantes alrededor de las ideas, expectativas y motivantes que son desarrollados desde el quehacer del maestro en los ambientes de aprendizaje.

De este modo se sitúa a esta investigación como fruto de un programa de formación de maestros de donde tiene lugar un profundo tejido de saberes, que además de comprometer a la conceptualización pedagógica y didáctica cargan con una serie de elementos provenientes de campos del saber científico.

Partiendo de lo expresado por el DBI “En la enseñabilidad, subyacen dos discursos y lógicas diferentes, que deben articularse coherentemente: Los discursos de la Enseñanza y de la Biología misma, y las lógicas del maestro, del aprendiz y de la disciplina”. (UPN, 1999 p.41) asumiendo ello se llama a la configuración de una figura que responda a la “Articulación coherente” desde el desarrollo una cría de insectos en condiciones de laboratorio que a su vez responde a la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje.

### **1.5 A modo de síntesis: Cuestionamientos que contempla la investigación**

Este apartado simplifica las consideraciones centrales de la investigación así que los siguientes párrafos resumen los argumentos, posicionamientos e intenciones que sitúan el marco problemático y los objetivos que atañen a esta pesquisa.

En primer lugar, el funcionamiento de las colecciones biológicas carga consigo una serie de consideraciones en el ámbito de la investigación biológica y ecológica, no obstante, su lugar en las cuestiones educativas enmarca la constitución de nuevas prácticas para la interacción y construcción de los saberes, situación que impera la participación pedagógica y didáctica en la intención de deslocalizar la mirada instrumentalista que compromete a las colecciones.

Los maestros de Biología como profesionales en la Enseñanza de la Biología son actores directos en el análisis, construcción y reflexión pedagógica, además como concedores de la producción conceptual biológica cuentan con la potestad de dinamizar los marcos conceptuales y procedimentales de las disciplinas, de tal suerte el direccionamiento de las Colección de Insectos Acuático como ambiente de aprendizaje da lugar a la pregunta por la condicionamientos de la colección biológica, el desarrollo de prácticas biológicas y la interacción de los saberes.

Bajo a esta intención la cría de insectos en condiciones de laboratorio actúa en una doble intención, el acercamiento a las características biológicas y ecológicas de los de

los organismos, y la posibilidad de análisis de la experiencia por el quehacer de la Colección.

Esto busca dialogar frente a las características de la CIA con la intención de ser visibilizada como un escenario de construcción de los saberes biológicos y pedagógicos consolidando una apuesta interdisciplinar a favor de la construcción, contrastación y reflexión.

De lo expresado en anterioridad se establece la siguiente pregunta problema:

***¿Cuáles son las posibilidades de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje a través de la cría de *Phylloicus* en condiciones de laboratorio?***

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Caracterizar las posibilidades de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje a través de la cría de *Phylloicus* en condiciones de laboratorio.

### **2.2 Objetivos específicos**

Identificar los saberes que permiten la constitución de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como ambiente de aprendizaje.

Establecer las condiciones de laboratorio para la cría de ejemplares del género *Phylloicus* en la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Analizar los aspectos de la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como espacio de construcción, contrastación y reflexión de los saberes.

### **3 ANTECEDENTES QUE CIRCULAN ALREDEDOR DE LA TEMÁTICA**

La revisión documental permite direccionar el trabajo al retomar aspectos de investigaciones anteriores se enriquece y se establecen bases para el desarrollo de futuros proyectos. Buscando una articulación con los tópicos centrales de esta investigación, a continuación, se describen las distintas relaciones y aportes de los textos seleccionados.

Entendiendo la importancia de acercar la información desde múltiples niveles contextuales son considerados antecedentes a nivel internacional, nacional y al interior del Departamento de Biología.

#### **3.1 Elementos destacables a nivel internacional**

**McGinley** (1992) presenta el texto *Where's the management in collections management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections* (¿Dónde está la gestión en el manejo de colecciones?) que tiene como interés problematizar el impacto que produce el manejo de las colecciones biológicas. Llamando a su planificación para una mejor atención, mayor uso y crecimiento de las mismas; dejando ver la necesidad de documentación por parte de los ejemplares que reposan en los acervos, los cuales cuentan con un presupuesto limitado; este motivo que moviliza a la gestión de las actividades que se llevan al cabo al interior de las colecciones.

Se proponen cinco ejes de gestión de las colecciones, entre los que se halla: (1) Desarrollo de modelos de gestión (2) Un sistema asociado de perfiles de colecciones (3) El establecimiento de un índice de salud de la colección (4) Programas externos para desarrollo o creación de nuevos métodos de medición de la calidad de las colecciones (5) La utilización de informes de impacto de colecciones.

Un punto de constante discusión se halla en los aspectos normativos inherentes a las colecciones biológicas, situación susceptible a ser analizada con la propuesta normativa expuesta en el marco teórico de la presente, lo cual puede evidenciar las divergencias en la posición reglamentaria a nivel internacional y nacional.

Se destaca entre las conclusiones de McGinley (1992) la crítica frente a una estructura organizacional descentralizada en las colecciones y la falta de interacción entre otras colecciones dificultando la participación y crecimiento de las mismas. Además de evidenciar el aumento en el número de ejemplares en las colecciones, muchos de los recursos dirigidos a los mismos se ven disminuidos, de allí la necesidad de incorporación de modelos, establecimientos de índices de cuidado, programas de apoyo externo y seguimiento a la calidad de las colecciones.

El texto *La Colección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)* realizado por **Izquierdo, Martín, París y Santos** (1997) presenta información

relacionada con los especímenes provenientes de la colección entomológica del Museo de ciencias naturales (MNCN) de Madrid, España. Se presenta en un amplio recorrido que relaciona el desarrollo de la Colección en el marco de procesos históricos. Entre los resultados propuestos se ofrecen datos cuantitativos respecto a los ejemplares existentes, entre los que se encuentran diversas muestras de distintos ordenes taxonómicos y registros geográficos, llamando la atención a la construcción de inventarios de especímenes y bases de datos a fin de destacar la funcionalidad y participación de la colección.

Uno de los elementos más llamativos corresponde al desarrollo de vías de acceso de la comunidad académica a la CSIC, tal propuesta dialoga en sintonía a las posibilidades proyectadas en la CIA y en general de las colecciones biológicas, siendo aplicable en la consolidación de los marcos teóricos de la presente. No obstante, los ejes propuestos por Izquierdo y sus colaboradores (1997) se fundamentan en consulta del material por parte de expertos, préstamo entre instituciones y solicitud de información, lo que refleja mayor preponderancia a las prácticas científicas, delegando aspectos procesos educativos a la socialización y enunciación.

Por su parte la lectura del marco histórico propuesto logra entrever las distintas prácticas que han tenido lugar en la colección biológica, las cuales van desde la influencia de los sujetos hasta la influencia de los eventos del momento, logrando brindar luces a la participación y los factores que recaen en las colecciones. Se concuerda con la enunciación de la consolidación de la estructura organizacional de las colecciones biológicas implicando un ejercicio riguroso y necesario para la producción de saberes, la preservación de los especímenes y el intercambio con otras colecciones.

Por otra parte, **Llorente, Koleff, Benítez y Lara** (1999) presentan el texto *Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas*, con el objetivo de caracterizar la condición de las colecciones biológicas del mencionado país. Se presenta una amplia evaluación en función del estado de sistematización, número de ejemplares, representatividad, actualización de bases de datos y proyecciones de las colecciones como base para el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad.

Se trae a contexto como parte de las problemáticas expresadas por los autores la falta de especialistas, materiales para la curación, mobiliario y espacio, lo que dificulta actividades relacionadas con la catalogación, sistematización, consulta e intercambio, advirtiendo en tal caso la necesidad de direccionamiento, control y desarrollo de las colecciones. Esta situación acerca la dinámica actual en las colecciones, configurándose como un punto de comparación al estado actual de las mismas en Colombia, llamando a el reconocimiento de posturas alrededor de su funcionamiento y el lugar de las colecciones, imperando a su interés y re direccionamiento.

Lo evidenciado por los autores respecto al vínculo de las colecciones y la biodiversidad ejemplifica una de las propuestas de colecciones expuesta en el marco teórico de la

presente investigación. Este motivo lleva a sugerir como parte del análisis a las colecciones biológicas los elementos, acciones y prácticas que tienen relación al tópico biodiversidad, logrando ampliar la discusión, creando puntos de comparación.

Entre las consideraciones finales, se encuentra la necesidad de involucramiento educativo hacia las colecciones en medida que se posibilite el redireccionamiento de recursos, el trabajo con las colecciones y el aumento en el grado de representatividad taxonómica de las mismas.

En 2006 es presentado por parte del **Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian (NMNH)** el texto *National Museum of Natural History Collections Management Policy* (Política de manejo de las colecciones del Museo de Historia Natural). El contenido se desarrolla exponiendo las intencionalidades y perspectivas alrededor del museo y sus colecciones.

Se hace hincapié en las funciones de los distintos actores y las entidades adscritas al Museo en preeminencia a la difusión e incremento del conocimiento, para ello uno de los aspectos esenciales es la preservación de los ejemplares, siendo este un elemento que particulariza a el NMNH sobre otros museos con colecciones biológicas, entendiendo a la protección, accesibilidad y continuidad del Museo como reglamento lo lleva a pensar la influencia del amparo normativo como un punto de desarrollo en las colecciones. Adicional a ello, el carácter educativo que yace a las colecciones del NMHN lleva a su valoración desde una óptica distintas a otras instituciones que laboran con colecciones, en consecuencia, es posible llamar a considerar la inclusión de tales elementos en futuros ejercicios vinculados a colecciones biológicas y la CIA

Se aclara que la apuesta de la presente investigación no se ubica en la figura de la Historia natural, no obstante, no se desconoce su papel como parte de los condicionamientos alrededor de las colecciones y como tal, el texto propuesto por NMHN lleva a considerar a las colecciones biológicas como objeto de investigación y representación del registro biótico de la tierra; a nivel educativo se defiende una postura ligada a una estructura científica robusta y un fuerte interés en el aspecto educativo.

Un elemento a prestar atención se encuentra en la significación de las colecciones biológicas en el marco del museo, intención que implica nuevamente una lectura diferenciada de los objetos de las colecciones y su funcionamiento aportando a la amplificación de los puntos de análisis propuestos para la presente, de tal suerte que sea posible decantar una postura de CIA comparada y resignificada desde múltiples perspectivas.

*El laboratorio en la enseñanza: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje* es desarrollado por **Flores, Caballero y Moreira** (2009) es una revisión documental establecida en tópicos como la Enseñanza, las concepciones frente a la naturaleza de las ciencias, la Enseñanza en el laboratorio y los enfoques de enseñanza.

Se establecen como propósitos la presentación de una visión general de la problemática, brindar información para futuras investigaciones y la reflexión de la práctica docente.

Uno de los aspectos más relevantes se encuentra en el interés al campo conceptual de la disciplina, el énfasis en los procesos científicos, los procesos de construcción de aprendizaje de los estudiantes, enmarcados en el imperativo de reconocimiento de las prácticas en la Enseñanza de las Ciencias, en conocimiento de su potencial didáctico, la necesidad de cuestionamiento y reflexión.

Dicho esto, uno de los elementos de interés se encuentra en la propuesta de maestro en ambiente de aprendizaje, el cual desde la voz del citado autor se inscribe en el cuestionamiento frente a las prácticas tradicionales, la relación del trabajo experimental y la construcción del aprendizaje y la naturaleza de la ciencia a tratar, estos tres enfoques sucintan el desarrollo de la discusión en el marco referencial y la contemplación de la CIA como ambiente de aprendizaje. Especialmente en ésta última intención cuyo desenlace implica la identificación de las posibilidades pedagógicas, el análisis de contenido y un acercamiento a la experimentación biológica, resultando especialmente pertinente la posición de acercamiento a los procesos científicos como constructores de experiencias en la constitución del ambiente de aprendizaje.

**Pyke & Ehrlich** (2010) estructuran el texto *Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future* (Las colecciones biológicas y ecológicas / la Investigación ambiental: Una revisión, algunas Observaciones y una mirada al futuro) el cual desarrolla una elaborada discusión alrededor de las colecciones biológicas, generalizando su funcionalidad en la Taxonomía y Sistemática, alertando por su disminución ante el auge de la investigación ambiental, especialmente la ecológica, entrada en cuestiones como la dinámica poblacional y la distribución de especies.

Al interior del texto, una de las instancias más recurrentes es la búsqueda por nuevas utilidades en las colecciones, desde donde parte la inclusión de investigaciones ambientales motivados especialmente en las afectaciones del cambio climáticos y la búsqueda de respuestas para su mitigación, además el lugar de los estudios ecológicos utilizando los recursos de las colecciones. En este último tiene apertura el proceso desarrollado en esta investigación al interior de la Colección, en virtud de ello las implicaciones ecológicas de la investigación en las colecciones encuentra sintonía como un marco de acción posible, cuyo análisis posibilita el establecimiento de nuevas configuraciones alrededor de las colecciones biológicas.

En el 2013 **Valdez y Méndez** presentan el texto titulado *Creación de ambientes de aprendizaje que propicien el conocimiento de las ciencias en educación*. Con el propósito de caracterizar un ambiente de aprendizaje centrado en el contacto a las

Ciencias naturales bajo un enfoque exploratorio y cualitativo acompañado de un manual con relación a la construcción de los ambientes.

Destacando a modo de resultado la importancia de la vinculación de los distintos actores en los procesos de consolidación del ambiente, la necesidad de diseño de espacios de descubrimiento, comparación, conocimiento, identificación y análisis de los fenómenos en los seres vivos, así que uno de los elementos más relevantes respecta la presentación de supuestos alrededor de los ambientes desplegados a través del contacto con sujetos en población escolar, la experimentación, la identificación de los fenómenos y el trabajo con organismos.

Situación que llama a relacionar prácticas biológicas y la adopción de una postura experiencial frente a la búsqueda de los conceptos; tales afirmaciones permiten preguntarse por el carácter que implica la construcción de un ambiente de aprendizaje en el marco de una colección biológica, especialmente en condicionamientos como el trabajo con los organismos y la generación de experiencias, tales elementos si bien coinciden con los propósitos de la presente investigación no aspiran a ser considerados como aislados sino por el contrario establecen el contacto con un esquema previo al cual es preciso hacer mención y desde el cual Valdez y Méndez (2013) llaman.

Así las cosas, la cría de insectos puede constituirse como opciones en la construcción de los saberes y la configuración de un ambiente de aprendizaje, pero distan de una opción única, por lo que la sugerencia se emplaza en buscar puntos de comparación en los aspectos pedagógicos y didácticos subyacentes a la cría.

En 2013 es propuesto el texto *El Museo Nacional de Ciencias Naturales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en España: Las colecciones como herramienta didáctica* propuesto por **Martín**, en el cual se desarrolla un amplio recorrido a partir de una revisión documental con el fin de analizar la tarea realizada por el Museo respecto a la Enseñanza. Entre sus hallazgos se evidencia la estrecha relación entre las dos figuras, en múltiples prácticas, las cuales van desde la divulgación, catalogación de especies, la instrucción pública hasta llegar a la investigación y la formación de estudiantes.

Esta institución cuenta con más de dos siglos en funcionamiento, de allí que el acercamiento a su relato figura como un medio para entrever los discursos y prácticas alrededor de las colecciones. Uno de los elementos más llamativos corresponde en la difusión del conocimiento biológico, desde la impartición de clases, formación del profesorado y la construcción de gabinetes de Historia natural para centros didácticos.

Es presente nuevamente, una perspectiva de las colecciones ligada a las instituciones museísticas, propuesta que amplifica la discusión y otorga argumentos para el análisis de esta conjetura, que, si bien se aleja de las intencionalidades de la presente, se adhiere a la sospecha por las múltiples prácticas en las colecciones biológicas.

Tal Intención equiparable al análisis documental propuesto y las consideraciones que emergen desde la presente investigación, como se menciona anteriormente una de las finalidades se halla en la identificación de CIA como ambiente de aprendizaje, motivante que implica un acercamiento a la configuración pedagógica y didáctica de las colecciones, situación que merece la búsqueda de puntos de diálogo con respecto a la significación pedagógica que existen en las colecciones y desde las cuales Martin (2013) funciona como un punto de discusión.

**Pino, Aguilar y Paniagua (2015)** *El Museo de insectos de la Universidad de Costa Rica: Una fuente de diversos conocimientos entomológicos*. Tiene como intencionalidad analizar la funcionalidad de la colección desde aspectos científicos, educativos, médicos y agrícolas.

El texto presenta al Museo como una institución interesada en la enseñanza y la recuperación y transmisión del patrimonio natural; en específico se traen datos cuantitativos de los especímenes hallados en los depósitos, destacando a la investigación científica como la intención mayoritaria a las colecciones. A nivel educativo es preciso tener como precedente el desarrollo de visitas, cursos y talleres dirigidos a población general y escolar, cuyos conceptos tienen cabida en el conocimiento de la Morfología, Ecología y Biología de los especímenes. Se destaca la participación por parte de actores de la comunidad escolar y universitaria.

En consecuencia, es posible afirmar a las posibilidades de enseñanza y aprendizaje de aspectos relativos a los insectos desde el acercamiento a los organismos, la formulación de ambientes de aprendizaje y la relectura de la experiencia. De modo que la conceptualización presentada por Pino, Aguilar y Paniagua (2015) funciona como un punto de cotejo a los resultados de esta investigación. Además, la afirmación de los autores hacia el desarrollo de cursos de Entomología, seguimiento de ciclos de vida y talleres pone en circulación un panorama amplificado de las colecciones biológicas, el cual se traduce en las propuestas de esta pesquisa.

### **3.2 Elementos destacables en el contexto nacional.**

**Duarte (2003)** construye el artículo *Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual* con la intención de disertar en tal concepto pasando por la significación del concepto Ambiente y la presentación de antecedentes bibliográficos, hasta presentar como puntos de interés: La relación entre la Lúdica y el aprendizaje, la dinamización de los contenidos, la disposición del aprendizaje, el aula, los ambientes de aprendizaje lúdicos y los ambientes virtuales.

Como máxima del texto se encuentra la conceptualización de los ambientes de aprendizaje en la interdisciplinariedad, como propósito a complejizar las interpretaciones, posibilidades y la respuesta a problemáticas escolares. Este motivante

lleva a explorar el término en miras de la composición de una significación que articule las necesidades contextuales, los contenidos y los procesos. Así que los aportes del autor son captables en dos momentos de la presente investigación: Durante la formulación actuando como referente teórico y posteriormente en la repuesta a la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje en la distinción frente a otras nociones reconstruyéndose desde la dinamización del conocimiento y el reconocimiento de las condiciones del contexto.

**Morales, Valbuena y Amórtegui** (2010) proponen el texto: *El Museo de Historia Natural, un espacio para la Enseñanza de las Ciencias* cuya discusión se centra en la pregunta de las posibilidades de la Enseñanza de las Ciencias en museos de ciencias, basándose en el caso del Museo de Historia Natural de La Salle- Bogotá destacando, entre otros aspectos la funcionalidad que presentan las colecciones biológicas en el interior de la mencionada institución.

Uno de los aportes más relevantes es el reconocimiento de diferentes perspectivas con relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje, consideración que lleva a identificar el Museo e implícitamente a sus colecciones como elementos posibles de ser incorporados en procesos de construcción del conocimiento en las Ciencias y la Biología.

La vinculación a la Enseñanza de las Ciencias como aspecto central en el texto dirige la atención a las perspectivas pedagógicas que implica tal afirmación, de modo que esta clase de aspectos marca un escenario en la inclusión de las colecciones biológicas al marco educativo. Para el presente caso (cuyo interés se acerca al análisis, y la participación al interior de la CIA) resulta en la apertura de nuevos propósitos en la caracterización de la Colección, de modo que esta clase de ejercicios imperan a la participación de los maestros en las prácticas de las colecciones, lo que apoya a la premisa de contemplación de CIA en la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.

**Mora y Velásquez** (2010) componen el texto *Estado de conservación, preservación y organización de las colecciones zoológicas del Museo de Historia Natural en Florencia (Caquetá, Colombia)* destacando información cuantitativa alrededor de los ejemplares presentes en dicha colección, además del desarrollo de las colecciones como un medio de apoyo en prácticas académicas, educativas y científicas. La constante en el texto se plasma en la necesidad de mantenimiento y la consolidación de bases de datos y de consulta, instando a procesos de curaduría de los ejemplares llamando la atención a las posibilidades educativas del Museo y la colección con relación a actitudes de conservación, investigación y el desarrollo conceptual.

De este modo desarrollo de prácticas académicas en utilización de los ejemplares logra entrever una serie actitudes, valoraciones e intenciones educativas en función de las colecciones, en ese sentido toma cabida pensar aspectos como la cría de insectos en

el quehacer investigativo del docente, de allí, lo propuesto por Mora y Velásquez (2010) toma fuerza en la posibilidad de un dialogo que decante en una caracterización de las colecciones biológicas y para este caso la CIA que contempla a la identificación de aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales.

**Heinz y Bustos** (2011) en el artículo *Generación y evaluación de ambientes de aprendizaje para la formación de maestros a través de estudios de casos y simulaciones de innovaciones pedagógicas en Ciencias naturales* se describen las experiencias de aplicación de una cátedra centrada en los ambientes de aprendizaje basándose en ejes problemas, entre los que se encuentra: Epistemología de las ciencias, objetivos de la Enseñanza y proyectos de investigación de los estudiantes, todos ellos en el marco de un programa de formación de profesores.

Se rescata del citado texto la vinculación de los ambientes de aprendizaje como parte de los ejercicios propios de los maestros en formación, esta situación sugiere además del interés en el contexto en donde tiene lugar la investigación, la necesidad de sentar precedentes al respecto de la temática. En consecuencia, se puede sugerir la posibilidad de interpelar a los aspectos conceptuales y procedimentales en la caracterización del ambiente de aprendizaje propuesto en la presente; lo que además sugiere la inclusión expresa de elementos pedagógicos y didácticos, afirmación que apoya a la resolución de uno de los objetivos específicos de esta investigación.

El artículo *La colección entomológica CEBUC y su potencial como colección de referencia de insectos acuáticos* publicado en 2012 en autoría de **Montaño, Meza y Días** presenta datos de la colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas. En el texto se exponen las cifras relacionadas con los ejemplares de insectos acuáticos, estado de clasificación taxonómica, estratos con mayor riqueza y abundancia en la recolección, así como su potencial como colección de referencia y muestran de la diversidad regional.

El aspecto más representativo del texto se encuentra en la enunciación de la colección de insectos acuáticos en diferenciación a las colecciones entomológicas tradicionales, situación que constituye una oportunidad de enlace entre la CIA y la mencionada colección, proponiendo un marco de comparación (como ya se ha llamado la atención con anterioridad) al proceder de las colecciones de insectos acuáticos en Colombia, motivante que si bien no es explícito en esta investigación merece atención en función a la caracterización de la CIA. En conjunto, es posible sugerir la necesidad de fortalecimiento de las colecciones de insectos acuáticos y como tal la participación entre las mismas no solo en la investigación biológica sino de los condicionamientos educativos que le subyacen.

El texto *Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia* por **Londoño** (2012) tiene como objetivo suscitar el intercambio de información proveniente de las

colecciones biológicas que posee la Universidad de Antioquia, específicamente la colección limnológica, quien tiene interés en el estudio de ecosistemas dulceacuícolas lóticos y lénticos, desde donde destaca un amplio acervo compuesto por zooplancton, fitoplancton y macro invertebrados. Se dialoga hacia la sistematización a través de bases de datos, en hincapié al uso y a aporte del material biológico en el campo de conocimiento de la Entomología y la Biología.

Entendiendo como uno de los intereses de la presente investigación la experiencia en las colecciones, lo propuesto por Londoño propone un acercamiento a la investigación en Ecología acuática, situación que pone en evidencia las implicaciones del ejercicio con macroinvertebrados e insectos acuáticos, siendo plausible considerar el aporte de estos espacios en el ámbito de la investigación biológica y como tal una posibilidad de análisis en la presente.

Por su parte **García, R** (2012) con el trabajo de grado titulado *El museo entomológico de la Universidad Nacional sede Medellín como recurso didáctico para el aprendizaje del contenido ecosistemas con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Villa flora*. Fija su atención en la utilización del museo entomológico y los ejemplares depositados, con el fin de desarrollar una apuesta didáctica. Entre sus resultados y aportes destaca el apropiamiento de conceptos ecológicos, la particularidad de los insectos como objeto educativo y la afirmación de la construcción de aprendizajes en interacción con los organismos pasando por situaciones como la curiosidad y la afectividad.

Se evidencia en la propuesta de García, R. (2012) el interés por la incorporación de elementos provenientes de las colecciones biológicas al escenario escolar, situación que permite entrever un posicionamiento didáctico en función de las posibilidades de las colecciones, pero también del reconocimiento contextual y la apertura a la incidencia en sectores ajenos a la formación universitaria, apuestas que en conjunto revelan la construcción de un ejercicio educativo y pedagógico que reafirma las oportunidades de los maestros desde las colecciones biológicas.

**Centurión y Pardo** (2013) elaboran el trabajo titulado *Clave taxonómica de identificación virtual de la colección de insectos acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* con el objetivo de desarrollar una aplicación cliente-servidor enfocada en la clasificación e identificación de los insectos presentes en CIA, logrando una plataforma tecnológica que facilita la clasificación taxonómica y otras prácticas de la colección sin remitirse a la identificación a partir de claves taxonómicas dicotómicas.

Vale la pena destacar en esta última investigación la participación de maestros en formación ajenos al Departamento de Biología, lo que dibuja la posibilidad de interacción al interior de distintos programas de formación de profesores, así como la posibilidad de expansión de la Colección. Así mismo el resultado de su aplicación puede

constituirse como una herramienta aplicable a los ejercicios de colecta, cría e identificación que se proponen en la presente, lo que al igual que otras investigaciones propuestas en este apartado son un medio para el reconocimiento de las prácticas que fluctúan en CIA

**Vite** (2014) en su texto *Ambientes de aprendizaje* realiza una amplia discusión alrededor de la conceptualización de ambiente de aprendizaje, para ello incorpora numerosos autores, tendencias y análisis a los apartados. El énfasis del discurso se ubica desde el acceso a los materiales, los modos en que se desarrolla el aprendizaje y las particularidades de los sujetos, de allí que su comprensión tiene que ver con las condiciones físicas, educativas y contextuales en donde se incorpora.

La particularidad en este caso recae en la distinción frente al termino entorno escolar en entendimiento de la existencia de elementos físicos importantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, entretanto se encuentra lugar en las acciones que recrea el maestro haciendo hincapié en las reflexiones y su rol central en la construcción de los saberes, lo que tiene lugar en el marco de la significación de la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje.

El trabajo de grado *Construcción de ambientes de aprendizaje a través de una pedagogía potenciadora: Un estudio de caso*. desarrollado por **Urrea** en el 2014 tiene como objetivo determinar la construcción de ambientes de aprendizaje en niños de escuela primaria, a través de la intervención pedagógica.

Se trae a contexto como parte de lo propuesto por la autora la vinculación de los ambientes a los ejercicios investigativos, implicando una configuración epistemológica y metodológica enmarcada en una perspectiva pedagógica alrededor del tópico mencionado. Esta noción resulta provechosa en tanto refleja dos aspectos en la presente: La investigación y la posición hacia la pedagogía por lo que su inclusión puede conducir a una conceptualización complejizada y un punto de discusión posible en la presente investigación.

### **3.3 Elementos destacables al interior del DBI.**

Hacia el 2005 **Vargas** y **Hernández** presentan el trabajo de grado titulado *Análisis preliminar del ciclo de vida de Phylloicus sp. (Calamoceratidae-Trichoptera) en condiciones de laboratorio. Una propuesta metodológica para estudios de Ecología acuática*, el cual tiene como centro el análisis al ciclo de vida de la mencionada especie, en conjunto presenta el desarrollo de una propuesta metodológica en estudios ecológicos que hace hincapié en su posibilidad al interior de los Núcleos Integradores de Problema (NIP) del PCLB.

Uno de los aspectos más destacados de texto se encuentra en su propuesta de estudios ecológicos, la cual contempla la cría de insectos, control de los factores físico-químicos,

nutricionales, posibilidades de identificación taxonómica y un vistazo a su inclusión como un ejercicio educativo; apuesta que expresa la posibilidad de incorporación no solo de otros ejercicios en Ecología acuática, sino también su aplicabilidad en prácticas educativas las cuales no carecen de ser visibilizadas en la óptica pedagógica y didáctica.

Así mismo la caracterización presentada del organismo inscribe una amplia descripción morfológica de cada uno de los estadios de *phylloicus sp.* Información que permite la corroboración y/o contrastación ante la posibilidad de cría en condiciones de laboratorio de esta misma especie u otros calamoceratidos.

El trabajo de grado propuesto por **Hernández y Algecira** en 2007 titulado *Diseño y elaboración de software educativo "insectos acuáticos en un sistema lotico (quebrada)" basado en el modelo de aprendizaje significativo y dirigido a estudiantes de pregrado* cuyo objetivo es el diseño e implementación de software educativo, basado en el modelo de aprendizaje significativo de la temática insectos acuáticos en sistemas loticos tiene como uno de sus principales hallazgos las posibilidades que emergen de la construcción del mencionado software.

Si bien tal investigación aparenta no considerar a la CIA, muchos de sus apartados retoman tácitamente elementos al respecto especialmente su consideración educativa. De allí que una de sus posibilidades se evidencia en el desarrollo de materiales, los cuales son susceptibles a tomar parte en el análisis documental propuesto.

Por su parte el texto *Estructuración del orden de inmaduros de Trichoptera de la colección de insectos acuáticos en la Universidad Pedagógica Nacional* realizado por **Díaz y Guerrero** en 2007 tiene como objetivo central estructurar la colección del orden Trichoptera en la Universidad Pedagógica Nacional. El escrito puede ser presentado como uno de los primeros intentos por desarrollar una catalogación y curaduría enfocada específicamente en los ejemplares de Trichoptera presentes en la colección, contemplando la construcción de una base de datos y un catálogo que incluye además una clave taxonómica de los especímenes depositados.

Los análisis estadísticos propuestos denotan un primer alcance en el reconocimiento de la representatividad de CIA (siendo un elemento importante en cualquier colección biológica). Así mismo la creación de un catálogo de especie contempla un ejercicio de acercamiento a los caracteres de los ejemplares poniendo en circulación no solo datos cuantitativos sino ilustraciones, fotografías y descripciones de los ejemplares de la Colección; con relación a la clave taxonómica propuesta, puede ser utilizada como un insumo para la presente práctica ya que como se menciona anteriormente una de las apuestas generales de este proyecto se encuentra en el trabajo con insectos acuáticos y como tal el reconocimiento de los organismos es un aspecto esencial en las prácticas entomológicas y ecológicas.

En conjunto el catalogo y la clave taxonómica pueden ser visibilizados como un aporte a futuras practicas científicas y educativas que puedan tener en el Departamento de Biología y en general el conocimiento de los insectos acuáticos. Si bien tal afirmación no es sustentada por parte de los autores del texto, es factible sugerir tal situación desde el análisis al funcionamiento de sus saberes y prácticas.

**Delgadillo y Góngora** (2008) en el trabajo de grado titulado *Reestructuración de la Ficoteca de la Universidad Pedagógica Nacional como estrategia didáctica que contribuya en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos biológicos dentro del Departamento de Biología*, pretende contribuir en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde procesos de curaduría en la colección de micro algas, en conjunto a la estructuración de una guía ilustrada, micro preparados y bases de datos.

Se destaca la posibilidad de análisis al presente proyecto, desde el acercamiento a las dinámicas de las colecciones biológicas lo que funciona como un punto de interés para la presente disertación, en alusión al reconocimiento de los saberes y prácticas que le enmarcan, lo cual parte del acercamiento a su discurso y a los materiales educativos mencionados.

Posteriormente **Campos y Lara** (2009) en el texto *Especies de odonatos adultos observados en el humedal la conejera Bogotá- Colombia (Odonata) una guía de actividades educativas* tiene como interés la elaboración de una guía de los odonatos adultos observados en el Humedal La Conejera, Bogotá Colombia, la cual desarrolla aspectos relacionados con la taxonomía y ecología de estos organismos.

El diseño y elaboración de la guía inscribe un ejercicio biológico que incluye la colecta, clasificación taxonómica y apuntes ecológicos, de modo que la información presentada además de incluir aportes de las teorías y procesos de la Biología revela una apuesta a propósito de los resultados encontrados en el sector seleccionado, en ese sentido lleva a pensar la aplicabilidad del trabajo con los insectos como un ejercicio educativo. Adicional a ello, al interior de texto se sugiere a la mantención de insectos en condiciones de laboratorio con el fin de caracterizar sus estadios hasta la adultez facilitando la descripción y el conocimiento de las especies, desde tal perspectiva, la presente establece un ejemplo de tal premisa y se vincula además por el interés frente al conocimiento de la biología de las especies.

**Camargo Y Toba** (2010), exponen el texto *Criterios educativos de una clave virtual de algas, para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* con el objeto de establecer los criterios educativos que debe tener una clave interactiva de algas para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, esta propuesta

incluye el diseño de un instrumento, el fortalecimiento de habilidades científicas y el establecimiento de criterios educativos.

Un elemento con el que existe sintonía a la presente investigación es la incorporación del lugar de las colecciones biológicas, tal motivo moviliza la reflexión y el posicionamiento educativo, esta situación puede ser ejemplificada por los autores en la afirmación: “La estrategia de enseñanza desarrollada dentro de este trabajo, constituye una posibilidad (...) para lograr fortalecer las habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología a través de la incorporación de la clave interactiva al aula de clase, por lo tanto, en la reflexión de su quehacer el maestro puede llegar a generar esas otras posibilidades”. (Camargo y Toba, 2010 p. 87). En este sentido este referente comprende un medio para reconocimiento las perspectivas educativas que subyace al grupo de investigación y por ende a la Colección.

Por su parte **Arias** en el 2012 publica su texto titulado *Estructuración y validación de la base de datos para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA)* el cual tiene como finalidad la estructuración de una base de datos de los ordenes Trichoptera y Coleóptera presentes en la CIA. Se configura una apuesta didáctica con los propósitos de desarrollar habilidades de organización y descripción de elemento como imágenes, tablas de datos, etc.

Uno de los elementos más destacados de la mencionada investigación se halla en la puesta en escena de la producción biológica en el ámbito educativo, lógica que demuestra las posibilidades existentes en las colecciones biológicas, pero especialmente en la construcción de herramientas que posibilitan el ejercicio analítico e interpretativo; situaciones que no son ajenas al análisis pedagógico y cuya reflexión puede esclarecer los condicionamientos que fluctúan en el ámbito de la Colección. En la validación propuesta por Arias se inscribe un ejercicio de socialización que revela la participación de estos materiales en las dinámicas del DBI, lo que al ser retomado como un objeto de análisis constituye una posibilidad para la evaluación del rol de la CIA.

**Ramírez, G.** en el 2014 concluye su texto titulado *Cartilla clave taxonómica para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Cuyo propósito se encuentra en el diseño de una cartilla como material divulgativo para la determinación de insectos acuáticos del Orden Trichoptera y Coleóptera para maestros en formación del DBI el cual cuenta entre sus elementos procesos de curaduría de datos y bocetos de mapas de distribución.

Es destacable como un recurso que incluye la información proveniente de la CIA en función de procesos de identificación de insectos y la ampliación de los registros que posee la colección, en este sentido su aplicabilidad tiene lugar en los ejercicios de

colecta y cría propuestos en la presente. Además, desde las perspectivas que condiciona respecto a la Colección y la noción pedagógica y didáctica presentada por el autor, quien entre sus productos incluye una serie de apartados conceptuales, además del material educativo subyacente se guarda consideración en los objetivos de la presente investigación visto a la luz del análisis documental propuesto.

El trabajo *Especímenes del Orden Plecoptera representados en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá- Colombia)* realizado por **Sánchez** (2015) tiene como objetivo central la caracterización de la altitud y tipo de estrato en que se hallan los especímenes del Orden mencionado al interior de la colección esta actividad que conlleva a la identificación a nivel de género por parte de los ejemplares, la descripción de los mismos y la delimitación de los factores físicos de los especímenes a partir de la revisión documental.

Entre las conclusiones presentadas destaca la afirmación de las posibilidades de la Colección de Insectos Acuáticos del departamento de Biología en el desarrollo de estudios científicos, situación que contribuye al reconocimiento de las prácticas existentes al interior de la colección, así como la consolidación de la misma como un espacio para el desarrollo de los saberes biológicos susceptibles a la interacción pedagógica.

En 2016 es publicado el trabajo titulado *Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: Una colecta que permite ver la vida* desarrollado por **Castiblanco y Chinome** el cual tiene como motivante el planteamiento de una guía de campo y clave portable de identificación con miras de contribuir a la constitución de mecanismos de colecta alternativos, observación de los organismos vivos, e identificación a nivel de familia durante la práctica de campo.

Esta intención muestra como particularidad la aplicabilidad en las prácticas de campo que se realizan al interior de los distintos ejes curriculares y el ciclo de profundización, además de poner en discusión las finalidades de los métodos de colecta tradicionales, siendo así que se proyecta un aspecto que denota el carácter reflexivo y propositivo de la Colección, lo que constituye un objeto de interés en la presente investigación y en últimas lleva a preguntarse por el lugar de las prácticas de campo.

Reiterando a la cría de insectos acuáticos como una de las intenciones de la presente investigación es necesario el desarrollo de prácticas como el muestreo y colecta, en ese sentido la propuesta de Castiblanco y Chinome (2016) es una instancia por considerar.

**Vanegas** (2016) en la investigación *Diseño de un sitio web para la divulgación de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional* dirige su interés en la constitución de una página web centrada en la información presente en CIA, entre la que se encuentran datos relevantes acerca de la colección, una descripción de la

misma, cantidad de ejemplares colectados, métodos de preservación, bases de datos y estado de la colección en cuanto a curaduría se refiere.

De tal suerte que esta apuesta además de ampliar la población que accede a la colección devela la transformación y adaptación de misma a nuevos ámbitos. Situación que encuentra sintonía con la pregunta frente al análisis de las condiciones de CIA como ambiente de aprendizaje y la sospecha de su emergencia como espacio de desarrollo de múltiples prácticas educativas e investigativas.

Finalmente, **García, Y.** (2016) en el texto *Los Ephemeroptera de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional: Una sistematización de los factores ecológicos y composición taxonómica*. Propone como objetivo general viabilizar el acceso y uso de la Colección de Insectos Acuáticos de la UPN por parte de los estudiantes y docentes, organizando la información del orden Ephemeroptera en una base de datos. Esta intención se caracteriza por la determinación taxonómica, el diseño de materiales educativos y la informatización en una base de datos.

Es posible visibilizar esta clase de ejercicios como una oportunidad de análisis al carácter de la CIA, especialmente en la mencionada investigación al incluir elementos de índole biológico y educativo, tales como datos cuantitativos y una serie de fichas que contienen criterios como ubicación, ecología y taxonomía; favorecen la indagación frente a las aristas que involucra la colección, sus prácticas, condicionamientos y posibilidades.

### **3.4 Tendencias que surgen desde el contexto nacional e internacional.**

Este apartado respecta a los elementos comunes hallados a propósito de la presentación de antecedentes en el contexto internacional y nacional (Exceptuando a aquellos que fueron desarrollados en el DBI).

Uno de los aspectos más comunes entre lo que dialogan los distintos autores comprende la configuración de las colecciones biológicas (McGinley 1992; Llorente, *et. al* 1999; Pyke & Ehrlich, 2010 Mora y Velásquez, 2010; Montaña, Meza y Días 2012; Londoño 2012; Centurión y Pardo, 2013; Ramírez, G. 2014 Cumbalaza, & Toro, 2015) los cuales centran sus voces en aspectos como investigación biológica, entendida en el desarrollo de ejercicios taxonómicos, ecológicos, filogenético, biogeográficos etc.

Se llama la atención a la necesidad de manutención, gestión ( McGinely ,1992; Mora y Velásquez, 2010) y sistematización de las colecciones Además de la referenciación de colecciones centradas en insectos dulceacuícolas (Montaña, Meza y Días, 2012; Londoño, 2012; Centurión y Pardo, 2013).

Entretanto, la dimensión de Museo toma mayor representación desde sus intencionalidades informativas, científicas, investigativas y educativas (NMHH, 2006; Morales, Valbuena y Amórtegui, 2010; Martín, 2013; Ramírez, Cumbalaza, & Toro, 2015), incluso es retomado como parte de las posibilidades educativas el forjamiento de actitudes de conservación (Mora y Velásquez, 2010). pero también en sus intencionalidades didácticas y en la necesidad de participación y caracterización del lugar del maestro (García, R. 2012).

Con respecto al tópico ambientes de aprendizaje, son presentes perspectivas ligadas a la organización de Los objetos, tiempos, acciones y vivencias de los participantes (Duarte, 2003; Flores, Caballero y Moreira, 2009; Vite, 2014) llamando a su disposición fuera de los marcos escolares tradicionales en tránsito de nuevos escenarios pedagógicos (Duarte, 2003; Valdez y Méndez, 2013) y como lo presentan Heinz y Bustos (2011); (Vite, 2013); Urrea, (2013) quienes dibujan a los ambientes de aprendizaje como un objeto curricular adscrito a la formación de maestros, tomando notoriedad el llamado a los aspectos didácticos de los ambientes de aprendizaje desde el desarrollo de estudios de caso.

### **3.5 Tendencias que surgen desde el contexto del DBI**

El dialogo a partir de las propuestas presentadas en el marco de antecedentes se ubica como una posibilidad de discusión, acercamiento al estado del arte y redirección de los postulados investigativos. Con relación al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional es posible esclarecer y dialogar en el panorama de elementos como las colecciones biológicas, la cría de insectos, los ambientes de aprendizaje, las posturas pedagógicas y didácticas subyacentes y postura frente a CIA.

Uno de los elementos más recurrentes se halla en la participación de la investigación biológica (Vargas y Hernández, 2005; Guerrero, 2007; Campos y Lara, 2009; Arias, 2012; Sánchez, 2015; García, Y. 2016) motivante que lleva al desarrollo de ejercicios como la colecta de insecto, identificación de organismos, análisis en laboratorio y labores de curaduría, los cuales en conjunto presentan un interés hacia el quehacer de la Ecología acuática.

En sintonía a estas prácticas, Vargas y Hernández (2005); Campos y Lara (2009) llaman la atención al seguimiento de ciclos de vida y la cría en condiciones de laboratorio, posturas que se particularizan en la posibilidad de dinamización de las variables fisicoquímicas, reconocimiento de caracteres morfológicos y anatómicos lo que a su vez compone la posibilidad de incorporación del ejercicio pedagógico y didáctico, argumento desde el cual se moviliza la presente investigación.

En cualquier caso, se debe resaltar la construcción de materiales adicionales al ejercicio investigativo biológico, entre los que destacan cartillas, catálogos, guías de campo y

claves taxonómicas (Campos y Lara, 2009; Camargo y Toba 2010; Ramírez, 2014) situaciones que ponen en movilización los aspectos biológicos en función de la apertura a nuevos públicos, la reflexión educativa e incluso la incorporación de estos elementos al ámbito del DBI. Esta última fijación puede estar representada en la incentivación de los maestros en formación hacia en trabajo en las prácticas de campo, en el laboratorio, las colecciones y en el menor de los casos la búsqueda por validar los instrumentos desarrollados.

Es permitido continuar la discusión desde lo propuesto por Hernández y Algecira (2009) quienes afirman que la existencia de materiales educativos llega a incentivar a los docentes en la elaboración de nuevos instrumentos, situación que abre el cuestionamiento al rastreo de los motivantes que estructuran a tales materiales, posibilidad que sitúa la apertura al análisis documental como un medio para el reconocimiento de las condiciones existentes.

Este reconocimiento nace desde la necesidad de caracterizar los motivantes que dan lugar a la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, situación evidenciable a partir del análisis del estado del arte y las investigaciones previas. Si bien este objetivo representa uno de los resultados esperados para esta investigación es permitido hacer mención de los elementos hallados desde la formulación de antecedentes.

Dicho esto, se trae a contexto la existencia de ejercicios vinculados principalmente a labores de establecimiento de grupos de organismos de la colección, cuya intención se dirige en acciones de curaduría como mantenimiento de muestras, identificación de organismos (Guerrero, 2007). Situación que reconoce la existencia de prácticas ligadas a la caracterización y preservación de los ejemplares, adaptables a una intención de desarrollo de habilidades científicas y un acercamiento a la investigación biológica.

Sospechando la necesidad de hacer frente a las nuevas exigencias de las colecciones biológicas, entre las que se halla el registro de las mismas y la incorporación de nuevas tecnologías se dirige la atención a ejercicios bioinformáticos como la sistematización de grupos de especímenes y la construcción de bases de datos, entre las que se destaca las propuestas de Sánchez, (2015); García, Y. (2016)

En similitud Ramírez (2014); Sánchez (2015) centran sus intereses en la construcción de ejercicios biogeográficos entre los que se halla el diseño de mapas y el análisis de rangos altitudinales. En consecuencia, se infiere el robustecimiento de los productos generados por la colección y la incorporación de marcos teóricos provenientes de múltiples disciplinas biológicas.

Este apartado finaliza instando a la determinación de los conceptos centrales que enmarcan la formulación y desarrollo de esta investigación, estos se traen a contexto a continuación.

#### **4. CATEGORIAS CONCEPTUALES.**

El acercamiento a los tópicos centrales pasa por el dialogo entre múltiples autores hasta decantar en la presentación de una postura alrededor de las mismas, llamando constantemente a las implicaciones, consideraciones y lugar con respecto a la presente investigación.

##### **4.1 Colección biológica**

Un primer antecedente a la existencia de las colecciones biológicas corresponde a la preservación de especímenes zoológicos, datado entre 4000 y el 3000 a.C atribuible a los egipcios quienes a partir del desarrollo de una técnica que impide la putrefacción de animales silvestres logra ser conservados con fines fúnebres o religiosos (Buckley *et al.* 2004).

Whitehead (1970) citado en Simmons & Muñoz (2005) acogen la división histórica de las colecciones biológicas en el siguiente esquema:

Época	Periodo
Greco-Romana	Hasta AD 400
Pre-Renacimiento	400–1400 DC
Renacimiento	1400–1600 DC
Pre-Linnaeus	1600–1750 DC
Linnaeus	1750–1850 DC
Post-Linnaeus	1850-presente

Tabla 1 Periodos en las colecciones biológicas: Tomado de Simmons & Muñoz (2005 p.12)

Esta clasificación va de la mano al desarrollo histórico occidental y representa entre tanto, aspectos como el desarrollo de las Ciencias biológicas, la dinámica sociocultural de las épocas y el aporte singular de las figuras científicas. En ese sentido la postura a caracterizar se sitúa en el acercamiento a los saberes y prácticas asociadas a tal fuente de información, sin embargo, esta discusión no retoma en exclusividad los postulados de Simmons & Muñoz, sino que propone una lectura intertextual en acogida de la propuesta de Renata (citada en Lorenzo *et. al* 2006).

Entre tanto, hacia el año 333 a.C Aristóteles funda en Atenas el Liceo, considerado como la institución pionera en la construcción de colecciones de Historia natural con

finde de estudio científico, entre las prácticas de la época destacan actividades de clasificación y catalogación de animales vivos o disecados (Brun,1992) es así como la producción de conocimiento alrededor de los especímenes se basa principalmente en la observación y el acomodo de los especies en una sucesión conocida como *Scala Natura* (Simmons & Muñoz, 2005).

Años posteriores, Ptolomeo I inicia la construcción del centro más importante de ciencia de la época el *Mouseion* de Alejandría, cuyas funciones se centraron en el acceso a la cultura y la producción del saber, compartiendo espacio con la tradición religiosa del momento y entre otros aspectos, la existencia de una colección con especímenes naturales. Este espacio declinaría 600 años más tarde (Watts, 2008).

Nótese la primaria vinculación de las instituciones museísticas a las colecciones biológicas, cuyas intencionalidades, posibilidades y constitución pueden verse reflejadas en las condiciones sociales y culturales del momento, es sugerirle además la influencia del interés y la concepción hacia la producción del conocimiento científico imperante.

Dando continuidad al relato histórico. Malax (1999) citado en Renata, (2006) concuerda en la cercanía del pensamiento científico a la doctrina judeocristiana del siglo V que afirma la necesidad de hallar y divulgar las enseñanzas que Dios había inscrito en la naturaleza. Conllevando a la transformación del conocimiento zoológico como parte de historias plasmadas en los bestiarios, textos caracterizados en la presentación de rasgos físicos con alegorías de tipo religioso, mítico o moral. En consecuencia, la zoología medieval de la Europa cristiana se fundamenta principalmente en la experiencia personal e incluso la capacidad imaginativa del relator, lo que, en añadidura a la deducción moral de los animales como modelos de vicios y virtudes, hace comparable tal situación a la fábula. (Cabrera, 1949)

El caso anteriormente presentado capta especialmente la atención bajo la perspectiva en relación a los animales y la naturaleza que refleja, dando lugar además de sospechar la influencia contextual a preguntarse los condicionamientos y prácticas que subyacen a tales discursos y si bien, el interés del presente se ubica en la conceptualización de las colecciones biológicas, el anterior párrafo logra visibilizar una transformación notable respecto al lugar predominante del conocimiento zoológico, dando luces a reconocer el posicionamiento histórico alrededor de la comprensión de los organismos y tácitamente las prácticas asociadas alrededor de las colecciones.

En el agrupamiento propuesto por Simmons y Muñoz, es permitido ubicar la anterior información en el periodo Pre-renacentista (400-1400 d.C) que sintetiza la poca producción científica europea, en donde la tendencia de las colecciones biológicas se

enmarca en el coleccionismo, en consecuencia, la producción de conocimiento tiene apertura mayormente en las culturas islámicas, asiáticas y americanas.

Un hecho a destacar corresponde con la llegada de los europeos a América. Bajo la acción de los cronistas cuyas observaciones fundamentaron el relato de las especies del nuevo mundo, muchas veces acompañados de muestras de los mismos, esta situación lleva a movilizar prácticas de caracterización, colecta y traslado de organismos, naciendo así la figura del explorador naturalista. (Cabrera, 1949). Este paso marca la apertura a una mayor acogida de las colecciones biológicas a modo de inventario, lo cual de la mano al nacimiento de las primeras universidades en Europa componen un nuevo camino para la configuración de las colecciones.

Es permitido cerrar este periodo histórico bajo lo propuesto por Crombie en su caracterización histórica de la labor científica de los siglos XIII al XVII:

En las Ciencias biológicas se realizaron algunos progresos técnicos. Se escribieron obras importantes sobre Medicina (...) se hicieron descripciones de la flora y fauna de distintas regiones. Se inició la clasificación y se facilitó la posibilidad de tener ilustraciones exactas gracias al arte realista. Quizá la contribución más importante de finales de la Edad Media a la Biología teórica fue la elaboración de la idea de una escala de la naturaleza animada. (1996 p.103)

Es factible considerar al nacimiento de las prácticas sistemáticas y taxonómicas como uno de los aspectos más destacados en la configuración de las colecciones biológicas actuales, afirmación sustentada en el desarrollo del sistema de clasificación propuesto por Linneo y cuyo funcionamiento visibiliza el paso del coleccionismo a la categorización. De acuerdo con Ramírez, S. (2007) en 1745 es propuesto el sistema de nomenclatura binaria, compuesto por dos palabras y fundamentado en las características externas particulares hasta la descripción de los aspectos más generales en los especímenes.

La emergencia del crecimiento científico se sitúa a partir del siglo XVII por parte del trabajo de pensadores como Descartes, Kepler, Bacon y Galileo logrando considerara en la Biología la aplicación del método científico en el estudio de los seres vivos; de este modo las narrativas son dejadas a un lado y tiene mayor cabida la recolección y preservación de especies (Navarro y Llorente, 1994).

En consecuencia, desde finales del siglo XVIII es evidenciable un aumento en la investigación, entre lo que destaca el conocimiento de los estratos geológicos, la invención del microscopio etc. (Barber, 1980) lo que en conjunto al creciente interés por el estudio de los organismos, tiene lugar el surgimiento de los primeros museos de Historia natural, entre los que destacan el Museo de Historia Natural de Gran Bretaña

(1753) y el Museo Nacional de Historia Natural de Francia (1793) (Simmons y Muñoz ,2005).

Es así como este periodo sitúa el desarrollo de las colecciones biológicas, como lo menciona Thomson, (2005) durante la mayor parte del siglo XIX una gran cantidad de coleccionistas europeos deciden movilizarse en todos los continentes en búsqueda de animales y vegetales para ser capturados, sin embargo, sus intenciones aún se acercaban al coleccionismo y sus procedimientos se alejan a las técnicas de muestreo actuales.

Vale la pena detenerse con el fin de llamar la atención con relación a la vinculación primaria de las colecciones biológicas y el desarrollo de la Zoología y la Botánica, situación que pone en cuestionamiento la influencia del desarrollo conceptual de las Ciencias biológicas, cuyos aportes constituyen nuevos marcos para configuración de las colecciones, cuyas prácticas (en sintonía al recorrido histórico propuesto) fluyen desde el ámbito cultural, social y científico.

Es factible afirmar como el evento con mayor trascendencia en la biología del siglo XIX a la publicación del Origen de las especies, situación que puso en debate aspectos como la inmutabilidad de las especies, la edad de la Tierra y los procesos de selección natural, no obstante, esta discusión tiene cabida en el ámbito científico principalmente, aun los sectores populares se desenvolvían en una denominada teología natural (Barber 1980).

Delgadillo y Góngora (2008) cuestionan las contribuciones de los grandes historiadores naturales y taxónomos de este periodo desde las posibilidades que contemplan el estudio de ejemplares de referencia y la promoción de la investigación científica en los territorios con colecciones más desarrolladas, típicas de países europeos.

Es en ese entonces, que tiene cabida las primeras colecciones biológica en el continente americano, de acuerdo con Trujillo, Triviño y Fajardo:

El inicio de las colecciones biológicas en Colombia se dio a finales del Siglo XVIII, mismas que se consolidaron a mediados del Siglo XX con la creación de varios museos y herbarios de carácter nacional y regional, las cuales crecieron con el depósito de especímenes biológicos colectados a través de estudios científicos, que dieron una primera representación de la diversidad biológica del país (2016 p.97)

Para inicios de este siglo de acuerdo con Diaz (2007) en Colombia se encuentran registradas un total de 157 colecciones biológicas, principalmente entomológicas y botánicas. Aunque también son significativas un numero de colecciones mastozoológicas, ictiológicas, herpetológicas y ficotecas.

Uno de los grupos de colecciones más importantes es el contemplado por el Instituto de Ciencias Naturales ICN adscrito a la Universidad Nacional de Colombia quien se cataloga como el principal centro de investigaciones relacionadas con la biota del país (Muñoz-Saba, Valencia, & Mendoza 2007).

En el caso de la Universidad Pedagógica Nacional entre sus colecciones se encuentran las pertenecientes al Museo de Historia Natural (MHNUPN) y la Colección de Insectos Acuáticos (CIA). La primera fundada inicialmente por el profesor Daniel Herrera en el año de 1975 y desde entonces allí se han desarrollado múltiples apuestas entre las que se contemplan el museo, proyectos de investigación, cría de insectos y generación de herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El reconocimiento del componente histórico permite situar los cambios alrededor de las colecciones biológicas a lo largo del tiempo, reconociendo las dinámicas que dieron lugar a una serie de saberes en función de estas mismas. Esta influencia tiene lugar desde la movilización de los sujetos que participan en las colecciones, de modo la configuración de las colecciones pasa por el entendimiento de una serie de intenciones e intereses alrededor de las mismas, quienes en el desarrollo pasado de una serie de prácticas pueden brindar luces a reconocer las condiciones actuales de las colecciones.

Es permitido en tal caso, hacer alegoría a las relaciones de los sujetos con su entorno natural quienes dan lugar a pensar la vinculación de los organismos en acciones sociales, culturales, religiosas y científicas las cuales pasan por el desarrollo de ejercicios como la captura, preservación, movilización y utilización de los ejemplares, regentes que permiten explorar y visibilizar las colecciones no solo como un acervo de ejemplares, sino como instancias dinámicas, con apertura a nuevos elementos, prácticas y experiencias alrededor de las mismas, movilizadas ampliamente por las relaciones contextuales en donde tienen cabida.

Finalmente se llama la atención a la indagación y caracterización del recorrido histórico de las colecciones biológicas desde una lectura fuera del marco cultural occidental, de tal modo que sea posible visibilizar la existencia de prácticas socio culturales y científicas alrededor de las colecciones las cuales el presente recuento ha pasado por alto.

#### 4.1.1 ¿Qué implica el trabajo en las colecciones biológicas?: Marco normativo

La Constitución Política de Colombia (1991) como carta magna de la nación establece:

Artículo 8: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.

Artículo 79.” Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. (...) Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”

Posturas que reflejan no solo una fijación en el cuidado de los elementos de la naturaleza, sino que, además, dicha contemplación, se enmarca en las figuras de la diversidad, la conservación y la educación, aspectos que revelan un marco robusto que sugiere la participación de la comunidad educativa y científica, situación que lleva a suponer la existencia de posibilidades alrededor de las colecciones biológicas desde tal óptica, pero que sin embargo no son explicitadas al interior del texto.

Por otra parte, El artículo 5o. numeral 20 de la Ley 99 de 1993, compromete al Ministerio del Medio Ambiente las funciones de coordinación, promoción y orientación de acciones de investigación de los recursos naturales, el establecimiento del Sistema de Información Ambiental y la organización del inventario de biodiversidad y de recursos genéticos.

Poco después, hacia 1994 y en acogida al Convenio de Diversidad Biológica (CDB) es propuesta la Ley 165 de 1994, se enfatiza en el artículo 9 (quien centra la mirada en la conservación *ex situ*) lo siguiente:

Se “Reglamentará y gestionará la recolección de recursos biológicos de los hábitats naturales a efectos de conservación *ex situ*, con objeto de no amenazar los ecosistemas ni las poblaciones *in situ* de las especies, salvo cuando se requieran medidas *ex situ* temporales especiales conforme al apartado”. En este sentido es posible entrever una proximidad a la figura de las colecciones biológicas, en tal ocasión dirigida a la recolección de recursos biológicos, postura que además de revelar el interés por la conservación, abre la puerta a preguntarse qué se entiende por “Recursos biológicos” y las repercusiones que emergen en dicha óptica, situación que si bien no hace parte de las intencionalidades de este apartado se es permitido de traer a contexto. Volviendo a la situación particular de las colecciones biológicas, en este punto es considerable una vinculación implícita al respecto.

Posteriormente el Decreto 309 de 2000. “Por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica” llama nuevamente la atención al registro de las colecciones biológicas, la promoción de la información asociada y la facilitación del

cumplimiento de las obligaciones por parte de los administradores de las colecciones, en consecuencia, se dirige la atención principalmente a aspectos administrativos por parte de las colecciones, sugiriendo la existencia de un interés asociado a las mismas.

Se trae a colación el Artículo 2º del Decreto 309 de 2000, en donde se afirma la necesidad de obtención de permisos para las actividades de colecta, recolecta, captura, caza, pesca, manipulación y/o movilización en el territorio nacional de los especímenes por parte de las instancias interesadas en los estudios con finalidad investigativa científica. De la mano a ello, el Artículo 8º “Obligaciones de los investigadores” describe como parte de los deberes en el ejercicio de la investigación con diversidad biológica la presentación de informes de actividades, discriminación de los especímenes colectados, recolectados, capturados y/o cazados. Además de la deposición de los especímenes en una colección nacional registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt".

Estos detonantes permiten inferir una regulación dirigida a las múltiples prácticas que tienen cabida en las colecciones biológicas, aspectos visibles en la puesta en escena de una serie de condiciones alrededor de ejercicios como la colecta, la captura, el registro y el desarrollo de informes; de modo que esta situación es traducible en la necesidad de regulación de tales rutinas y la sospecha frente a un interés en la información que emerge del desarrollo de las mismas.

Vale la pena reconocer como parte de esta regulación una postura directa frente a las colecciones biológicas, lógica que parte de una significación frente éstas últimas y la cual se sintetiza en el Parágrafo 1º del Artículo 12, en donde se afirma: “Se entiende por colección biológica el conjunto de especímenes biológicos catalogados, mantenidos y organizados taxonómicamente” (Decreto 309 de 2000). En consecuencia, es posible relacionar tal postura a una consideración de colección centrada mayormente al depósito de los ejemplares, por lo que vale la pena preguntarse frente a la complejización de esta figura y el reconocimiento de las prácticas que le subyacen.

Más recientemente el Decreto 1375 de 2013: “Por el cual se reglamentan las colecciones biológicas” examina a las colecciones como depósitos de la información sobre la biodiversidad local y de otras regiones, dando lugar a un instrumento de información para el desarrollo de la investigación científica, el modelaje ambiental, estrategias de conservación y acciones de ordenamiento territorial, postura que contrasta con las apuestas presentadas con anterioridad y que logra evidenciar un posicionamiento más desarrollado alrededor de las colecciones, ubicado principalmente en la investigación biológica y sus elementos subyacentes.

En el Artículo 3 del ya mencionado Decreto. se define a una colección biológica como:

“El Conjunto de especímenes de la diversidad biológica preservados bajo estándares de curaduría especializada para cada uno de los grupos depositados en ella, los cuales deben estar debidamente catalogados, mantenidos y

organizados taxonómicamente, de conformidad con lo establecido en el protocolo de manejo respectivo, que constituyen patrimonio de la Nación y que se encuentran bajo la administración de una persona natural o jurídica, tales como herbarios, museos de historia natural, bancos de germoplasma, bancos de tejidos y ADN, genotecas y ceparios” (Decreto 1375, 2013).

Esta clase de distinciones resultan provechosas en la intención de reconocer las posturas que circulan alrededor de las colecciones, en ésta última destaca un cambio de perspectiva con respecto a algunas significaciones propuestas por estamentos oficiales (las cuales han sido mencionados previamente en este apartado) en relación a una mirada centrada en los especímenes, bajo el talante de patrimonio de la Nación, situación que percata una lectura más desarrollada alrededor de las colecciones y con la implicación de una valoración hacía las mismas como intermediario, lo que resulta en una relectura y la apertura a nuevas discusiones al respecto.

Por otra parte, el Artículo 4. “Actividades a desarrollar en las colecciones biológicas” son propuestos además de la recepción y curaduría de especímenes, actividades con fines científicos enfocadas a la generación de conocimientos, la explicación de los fenómenos naturales, prospección biológica, aplicación industrial o aprovechamiento comercial, las labores educativas y divulgativas sobre la biodiversidad nacional, el apoyo a la implementación de programas de conservación y el préstamo de ejemplares.

Esta clase de direccionamientos abre el dialogo hacia el reconocimiento de las posibilidades en las colecciones, las cuales además de incorporar ampliamente la labor biológica, llama la atención a la incorporación de un componente educativo, aspecto que implica el acercamiento a los marcos teóricos de la pedagogía y la didáctica, lo que en conjunto representa el acceso a los maestros a la construcción y reconfiguración de las interpretaciones y prácticas que subyacen a las relación educativa de las colecciones biológicas.

En consecuencia, es permitido pensar la vinculación de los actores de la Enseñanza de la biología a tal situación, lo que lleva a la posibilidad de reconstrucción histórica, búsqueda de posicionamientos pedagógicos y didácticos que contemplan además de la construcción de saberes en el campo biológico un asentamiento reflexivo, contrastador y constructor con relación a las colecciones biológicas.

A modo de síntesis es posible inferir una construcción normativa de las colecciones biológicas ligadas a figuras como la diversidad biológica, la investigación biológica, actividades como la colecta, recolección, mantenimiento, administración y curaduría. Aspectos que suscitan un reconocimiento de las prácticas existentes en las colecciones pero que además expresan la necesidad de regulación.

Es reciente la manifestación de instancias como la vinculación contextual o los aportes educativos que emergen a propósito de las colecciones, dejando entrever la necesidad

de consolidación de tales posturas y la involucración de actores que complejicen el proceder de estos espacios.

#### **4.1.2 Posturas alrededor de las colecciones biológicas**

La definición del concepto Colecciones biológicas se enmarca en múltiples interpretaciones, pasando por la discusión y puesta en escena de un conjunto de saberes, intereses y prácticas alrededor de las mismas, en consecuencia, es imperativo situar la discusión a partir de estas miradas hasta emerger en una consideración acorde y propositiva con las aspiraciones y posibilidades de la presente investigación.

##### **4.1.2.1 Colecciones como fuente de conocimiento científico**

Una primera noción respecto a las colecciones biológicas se halla en los inventarios de especímenes, pauta que desde lo propuesto por Plascencia, Barrientos y Guzmán (2011) se encuentra que las colecciones parten de ejercicios de recolección, identificación y preservación, situación que pone en movilización pautas y metodologías propias de las ciencias biológicas. Es así como Izquierdo *et.al* (1999) en respectiva a la organización de los ejemplares biológicos los sitúa en agrupaciones taxonómicas, geográficas y sistemáticas.

En sintonía, es permitida una lectura de las colecciones biológicas en función del acervo físico que representan, cuyo direccionamiento y organización tiene en cuenta un ejercicio taxonómico. No obstante, la adopción de esta postura puede recaer en prescindir de las prácticas que tienen lugar en las colecciones y las cuales pueden movilizar múltiples condicionamientos.

En este sentido Piazzze, Bender, & Erreguerena (2010) dirigen la mirada al carácter científico que confiere una colección biológica, partiendo del conocimiento que surge del trabajo con los ejemplares; de modo que las prácticas alrededor de estos últimos hacen parte del marco de generación de conocimiento de las colecciones, esta situación da lugar a preguntarse por la vinculación de la investigación como parte del ejercicio de las colecciones biológicas.

En respuesta a esta última intención Simmons y Muñoz (2005) destacan las investigaciones a nivel taxonómico, sistemático, evolutivo, ambiental, ecológico, bioquímico y molecular, así como en el modelaje de la biodiversidad. En tónica similar, Guerrero afirma:

Las colecciones biológicas son una herramienta muy importante para la Ciencia, ya que en ellas se encuentran no sólo los ejemplares colectados, sino también la información asociada a dichos individuos, información muy valiosa para comprender algunos detalles acerca de ciertas características biológicas y ecológicas de los mismos” (2007 p.13)

En consecuencia, se infiere una tendencia a vincular la investigación en las colecciones en el ejercicio de las ciencias biológicas, posición que llama la atención a la vinculación a las prácticas investigativas provenientes de otras ramas del saber, en particular de las ciencias de la educación y desde la cual la presente pesquisa se moviliza.

Esta situación llama a la consideración de los centros de información e investigación donde tienen cabida las colecciones, siendo allí donde los posicionamiento y prácticas de las colecciones cobran sentido; ello en entendimiento de las posibilidades que suscitan las mismas. De tal suerte que, en comprensión de su importancia, se amplía la noción de inventarios, para seguir avanzando en nuevos elementos.

Aportando a ello, Busquets, Koleff, Benítez & Lara (1999) visibilizan la información proveniente de los ejemplares de una colección como oportunidad de conocimiento, fortalecido y promovido con las técnicas y métodos que permiten obtener nuevos resultados, dando lugar a la consolidación de los múltiples ámbitos del conocimiento. Perspectiva lleva a evaluar a las colecciones en reconocimiento de una fuerte vinculación al ámbito científico y biológico, pero cuya dinamización no dista de su aproximación a otras instancias.

#### **4.1.2.2 Colecciones como posibilidad de acercamiento a la biodiversidad**

Como lo menciona Herrera, L. (2016) “En los saberes de la biodiversidad un primer elemento a considerar se encuentra en la intención del agrupamiento y el reconocimiento de la variedad de formas de vida. Sin embargo, dicha mención fluctúa en la interpretación económica, política, social, cultural, científica y educativa en que tenga cabida” (P.13). acogiendo esta mirada, este apartado pretende acercarse a la discusión de las nociones de colecciones biológicas y el funcionamiento de la biodiversidad que condicionan, desde las cuales se sospecha la incorporación de figuras como la conservación, la valoración de la naturaleza y el conocimiento científico.

Entre tanto, Lorenzo (2006) Señala como entre los propósitos de una colección pueden el quehacer docente, cultural y científico. Dentro de este último, se ejemplifican intereses sistemáticos, taxonómicos, ecológicos y de conservación de la biodiversidad.

En tónica similar el IAVH Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (1997) concuerda en la preponderancia del conocimiento sobre biodiversidad al interior de las colecciones biológicas a nivel nacional. De modo que esta aproximación da cuenta de la vinculación de las colecciones y biodiversidad en consecuencia del trabajo científico, (detonante vinculado a la discusión del apartado anterior) cuyo posicionamiento denota el interés hacia la producción de conocimiento y la vinculación de las prácticas científicas en función de la biodiversidad.

En contraste, Casallas y Montenegro (2014) dictan que las colecciones biológicas constituyen una fuente de información de la diversidad biológica pasada y actual de la Tierra, motivante que dese la voz de los autores da lugar a relacionar los aspectos

informativos y recreacionales en las colecciones. Esta interpretación da cuenta de un nuevo condicionamiento en la relación Colecciones- Biodiversidad, que si bien no revela el intermediario para pensar las practicas informativas y recreativas producto de las colecciones, su afirmación no dista de ser un punto de análisis en la reinterpretación de las colecciones biológicas.

El conocimiento, uso sostenible y la conservación de la base natural del país, es posible en la documentación e investigación de las colecciones biológica (Instituto SINCHI, 2014). Nótese la vinculación de la biodiversidad al respecto, situación que pone en contexto el interés hacia el aprovechamiento y preservación desde el ejercicio de las colecciones.

Al resaltar la vinculación educativa de colecciones a propósito de la biodiversidad, es un elemento de interés para esta interrogación, de allí la necesidad de traer a contexto algunos elementos al respecto.

Las colecciones biológicas se toman en la educación como herramientas y material de apoyo en actividades que posibilitan a los estudiantes reconocer la biodiversidad y facilitar su aprendizaje (Aguirre, N. 2012). Las colecciones como medio de registro y depósitos de la biodiversidad además de una vinculación directa en acciones ligadas al conocimiento de la Taxonomía tienen lugar a la enseñanza y la investigación en distintas áreas del conocimiento (Navarro, *et. al* 2003). En conjunto estas propuestas dan lugar a pensar la incorporación pedagógica y didáctica como parte de la relación colecciones- biodiversidad, cuyo direccionamiento pasa por un ejercicio de construcción, análisis y reflexión de saberes cuya significación implica la participación de los maestros.

Es así como el interés por la biodiversidad sospecha ser de una de las aristas que emergen propósito del trabajo con las colecciones biológicas y si bien los anteriores párrafos hacen mención a tal situación, esta investigación se limita a llamar la atención a su futura discusión y reconocer su posible implicación en los ejercicios de análisis documental, indagación y reflexión propuestos como parte de los objetivos de la presente.

Este apartado concluye reconociendo la existencia de un vínculo entre las colecciones biológicas y la biodiversidad mediado por prácticas científicas, investigativas, conservacionistas, educativas y otras desde la cuales se emplaza este análisis.

#### **4.1.2.3 Colecciones biológicas y el ejercicio educativo.**

En necesidad de esclarecer los matices de las significaciones que pueden tener las colecciones biológicas y el ejercicio educativo, a continuación, se dialoga a partir de menciones encontradas.

Delgadillo y Góngora (2008) describen la implicación didáctica de las colecciones biológicas desde la posibilidad de construcción de aprendizajes por experiencia, fundamentándose en la necesidad de fortalecimiento de los procesos educativos y la generación de conocimiento. En concordancia Ramírez, G. (2014) afirma que las colecciones poseen un rol importante en la educación y la investigación especialmente, en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de distintos conceptos en Biología.

Estas miradas se traducen en la incorporación del ámbito pedagógico y didáctico en la movilización de los conceptos de la biología, situación especialmente susceptible al quehacer de los maestros de biología, quienes pueden suscitar el análisis y reflexión a partir de las colecciones. Esta conjetura implica pensar las acciones que realizan estos sujetos en el marco de las prácticas educativas, de modo que ello puede revelar nuevas aristas en el vínculo colecciones y educación.

Entre tanto, las colecciones pueden ser establecidas como una apuesta en el quehacer de los maestros, desde la generación de estrategias que movilicen las prácticas de enseñanza y aprendizaje (Delgadillo y Góngora, 2008). concordando que, en desarrollo del rol docente el trabajo con las colecciones biológicas y los museos logran dinamizar los procesos de construcción del conocimiento, además de generar de actitudes como motivación, expectativa y curiosidad en los estudiantes (García, R. 2012). De modo que la intención educativa de las colecciones no solo supone un acercamiento a los contenidos, sino que implica la participación del maestro como sujeto interviniente.

Resulta imperativo reconocer el vínculo que estrechan los institutos de investigación y universidades con el componente educativo de las colecciones, de allí que las instituciones más vinculados a la docencia guardan mayor sintonía a esta actividad (Lorenzo, 2006) en este sentido, prácticas como la formación profesional, el desarrollo de investigaciones se sitúan como elementos participes en la configuración de las colecciones.

En consecuencia, se establece una lectura alrededor de la relación colecciones-educación en entendimiento de las posibilidades que condicionan, entre las que destaca la promoción de estrategias, la investigación, el acercamiento a los tópicos de la biología y la participación del maestro. Llamando la atención a la posibilidad de consideración de las colecciones como ambiente de aprendizaje, apuesta desde donde se moviliza la presente investigación.

En este punto es posible considerar a los Museos como un elemento de atención, en la lógica de las interacciones educativas que comprometes y las cuales pueden contener a las colecciones biológicas como parte de sus ostentaciones.

La concepción de las colecciones biológicas en los Museos de Historia natural como herramienta educativa ha evolucionado, en la actualidad pasa por los aspectos expositivos y sus contribuciones en la enseñanza en tópicos de las ciencias naturales, la formación de estudiantes y los proyectos investigativos (Martin, 2014). En sintonía Morales y Valbuena (2011) afirman la vinculación de los museos en la enseñanza desde la planificación y desarrollo de prácticas como las visitas escolares, la participación con las exhibiciones, la relación entre los sujetos, etc. situaciones susceptibles al favorecimiento conceptual, procedimental y actitudinal. En conjunto estas alusiones logran visibilizar a los museos como un espacio de intervención del maestro, con posibilidades para la construcción de los conceptos y la investigación.

Lorenzo (2006) contempla la divulgación de la información proveniente de las colecciones y los museos como uno de los aspectos elementales en el vínculo existente en las colecciones y la sociedad. Situación evidenciable en lo propuesto por Muñoz-Saba, Valencia y Mendoza en respectiva al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia: “Las exposiciones tienen como fin comunicar de manera sencilla el conocimiento sobre los procesos biológicos, físicos y químicos del planeta Tierra y el Universo. Estas muestras pueden ser de carácter permanente, temporal o itinerante y, según su interacción con el público, contemplativas o interactivas. (2007 p.17).

Lo que lleva a pensar una configuración de la relación museo- colecciones biológicas en existencia de una intención informativa, pero con la posibilidad de participación pedagógica y didáctica, cuyo posicionamiento pasa por las características propias del museo y sus intereses.

En el caso del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHNUPN) este es definible como una unidad de apoyo del departamento de Biología en sus áreas misionales: Docencia, investigación y extensión. (Herrera, D. 2010).

Desde el ejercicio desarrollado por Torres *et. al* (2016) alrededor del MHNUPN y las colecciones se hallan en el desarrollo de materiales educativos (catálogos, bases de datos etc.), ejercicios taxonómicos y las propuestas pedagógicas. En conjunto se llama la atención a resaltar el valor de las colecciones biológicas en la formación al interior del DBI, el desarrollo de recursos didácticos, prácticas relacionadas con la investigación biológica y el fortalecimiento del MHNUPN.

En este sentido esta investigación opta a reconocer la relación colecciones- museos desde la posibilidad de acercamiento a múltiples aspectos en la Enseñanza de la biología, entre los que se halla la Taxonomía, la diversidad etc. Entre tanto la

participación de los maestros da lugar al desarrollo de ejercicios investigativos y divulgativos.

Con respecto a la connotación de museo, éste es susceptible de ser dimensionado como un espacio para la interacción de los sujetos, la movilización de saberes y la vinculación a la figura del patrimonio. De cualquier modo, el esclarecimiento de la relación colecciones museos dista de ser presentado en su totalidad, rebosando así los límites de esta propuesta y requiriendo de un análisis complejizado y consolidado, de modo que esta investigación insta a su desarrollo en próximos ejercicios y se limita a presentar su perspectiva.

#### **4.1.2.4 Colecciones biológicas: Una síntesis frente a las intenciones de esta investigación.**

A lo largo de lo presentado en los anteriores párrafos se ha discutido entre las principales relaciones encontradas respecto a las colecciones biológicas. Para la presente investigación tienen entendimiento y acogida las siguientes relaciones:

##### **Colecciones – Componente histórico**

Fundamentada en el reconocimiento de la influencia de los procesos históricos en la configuración actual de las colecciones biológicas, situación enmarcada en situaciones como el desarrollo científico, la figura de la Historia natural y la consolidación de las ciencias biológicas.

Este motivante dirige la atención a una lectura analítica de los hechos en búsqueda de elementos que permitan dar cuenta de las relaciones que condicionan a las colecciones.

##### **Colecciones – Marco normativo**

Esta pesquisa reconoce la existencia de una serie de lineamientos en función del trabajo con las colecciones, estos tienen origen en motivaciones como el cuidado de la naturaleza, la educación y la conservación, pero algunos de sus motivantes emergen a propósito de consideraciones internacionales como el CDB. De allí que la lectura de las colecciones es reciente y tiene lugar principalmente en prácticas científicas ligadas a las mismas (investigación biológica, curaduría, etc.).

Aún más reciente, es el reconocimiento de la labor educativa producto de las colecciones biológicas, detonante que implica la movilización pedagógica y didáctica. En consecuencia, se procede además de contar una postura crítica al respecto, a dialogar en conocimiento a las posibilidades que representa la existencia de una serie de políticas alrededor de las colecciones.

## **Colecciones- Biodiversidad**

Esta noción se presenta a propósito del vínculo que estrechan las colecciones y la biodiversidad, situación que implica la movilización de los marcos teóricos y procedimentales de las Ciencias biológicas en acciones como la caracterización, identificación y preservación de la biota.

Por otra parte es indispensable destacar la posibilidad de emergencia de acciones educativas a propósito de la vinculación colecciones- biodiversidad, cuyos motivantes se dirigen, entre otras cosas al reconocimiento, la conservación y el cuidado.

De modo que para esta investigación tienen cabida los anteriores posicionamientos, en reconocimiento de su posibilidad de análisis y relación en el desarrollo de los objetivos de la presente.

## **Colecciones – Conocimiento científico**

Un elemento común a lo largo de la construcción del marco teórico respecta al conocimiento científico, cuya interpretación se vincula en el accionar de los procedimientos, instrumentos, métodos e intereses de la Biología en las colecciones. Agravante que merece de especial atención en esta investigación desde el interés por el desarrollo de un ejercicio vinculado al quehacer biológico, en este caso la cría de insectos, de allí que el reconocimiento de las colecciones biológicas como un lugar para la movilización del conocimiento biológico guarde especial vínculo con esta investigación.

## **Colecciones – Educación**

Por último, el acercamiento de las colecciones biológica al ámbito educativo se visibiliza en las relaciones pedagógica y didácticas que implican entre otros, la reflexión, el análisis y la construcción del conocimiento, ello en comprensión a la influencia contextual en donde tiene cabida dicha relación.

Se enuncia la consideración de colección biológica como ámbitos para la movilización del conocimiento, la comunicación de la información y la intervención docente. En conjunto se puede considerar a la relación colección- educación como una vertiente a considerar en la Enseñanza de la biología.

Las vinculaciones presentadas se condensan en el siguiente esquema:

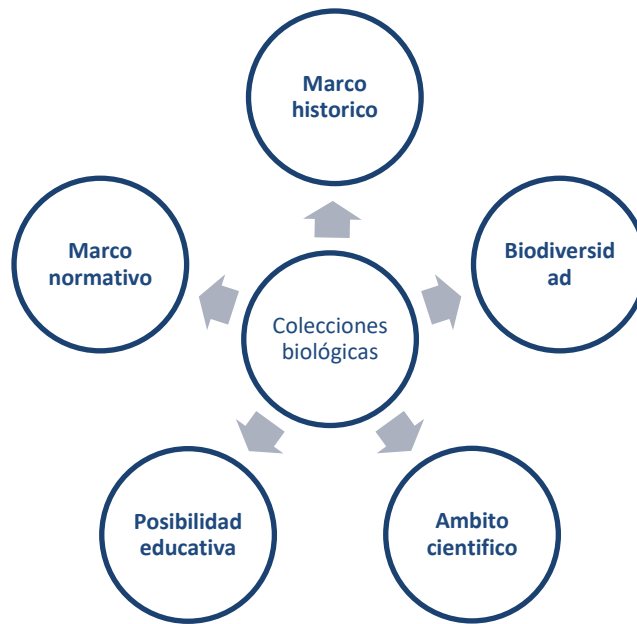


Figura 1: Colecciones biológicas y relaciones

Compete en este caso aceptar una propuesta de Colección biológica multidimensional, centrada en las prácticas que emergen a propósito del trabajo con los acervos de ejemplares y organismos, los cuales movilizan en las relaciones mencionadas anteriormente, pero a su vez estas pueden compartir elementos como la investigación, los museos, el desarrollo de las Ciencias biológicas y la Enseñanza de la biología.

Lo que lleva a pensar una propuesta de colección biológica que además de permitir la existencia del ejercicio científico biológico coexiste en la participación de elementos históricos, políticos, pedagógicos y didácticos. En alusión a estos últimos esta pesquisa llama pensar la dimensionalidad de una colección biológica en el marco de un ambiente de aprendizaje, precisamente esta mención se desarrolla a continuación.

## 4.2 Ambiente de aprendizaje

### 4.2.1 A qué se refiere un ambiente de aprendizaje.

Los párrafos subyacentes presentan distintas miradas alrededor del concepto Ambiente de aprendizaje de modo que sea posible entablar una discusión al respecto y sentar el posicionamiento con el que procede la presente investigación.

Sauve (2003) propone conceptualizar el ambiente como una realidad social y contextualmente definida y bajo tendencias como la preservación de la naturaleza, la resolución de problemas, los elementos espaciotemporales, el territorio, la biosfera, etc. logrando significar al ambiente en la necesidad de reconocer las dinámicas contextuales que le proceden y la pluralidad existente en su figura, de modo que es posible pensar

la intervención del concepto ambiente en el escenario pedagógico y de allí la visibilización del término Ambiente de aprendizaje.

Esta afirmación llamar a dialogar por la definición de aprendizaje. Desde lo propuesto por Ribes (2002) el objetivo del aprendizaje se encuentra en generar respuestas creativas que trascienden a la inmediatez y que permiten recrear y construir un ambiente físico y social basado en el carácter social del humano y la construcción de la cultura. De allí que el aprendizaje dista de la metáfora de adquisición, ligada a la implicación de la tangibilidad que le subyace buscando identificar el aprendizaje en la ocurrencia de nuevas circunstancias, objetos, saberes y prácticas.

De este modo el aprendizaje se liga al carácter contextual que le compromete a la vinculación a la noción de ambiente de aprendizaje, de allí que el carácter de la relación ambiente -aprendizaje se enmarca en las posibilidades que suscita su interacción y en la búsqueda de la movilización, dialogo, construcción y desarrollo de los saberes.

En contraste Diaz *et. al* (2002) definen un ambiente de aprendizaje como la agrupación de los procedimientos que el estudiante emplea buscando solucionar las demandas académicas; entre las que se contempla el desarrollo de actividades, la presentación de los contenidos y finalmente su confrontación en el desarrollo de ejercicios o actividades prácticas. Esta perspectiva puede ser traducida en la preponderancia de los aspectos procedimentales y la resolución de las demandas académicas, aspectos que, si bien merecen atención, distan de los intereses de la presente.

Por ello se espera dialogar por un ambiente de aprendizaje en consideración a las interacciones de los sujetos, la apertura, dinamización y flexibilización de los procesos de construcción de los saberes (Acosta s,f) con la intención central de los procesos de aprendizaje, en intermedio con la capacidad, creatividad e intenciones del maestro, de ello emergen tres elementos a tener en cuenta en la significación de un ambiente de aprendizaje.

La Información, como el conjunto de elementos conceptuales a tener en consideración, así como las indicaciones que se producen.

La interacción, significada en la relación que construyen los actores en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La producción de saberes a partir del desarrollo del ambiente de aprendizaje (Vite, 2012).

En este sentido es factible agregar como parte de la consideración de ambiente de aprendizaje los productos que se generan a partir de la puesta en escena del mismo, de tal suerte que se permita considerar a los materiales, procesos e indicaciones que tienen cabida, significándolo como parte de las dinámicas del maestro y el análisis de las prácticas.

Por su parte, Iglesias (2008) conceptualiza ambiente de aprendizaje, bajo tres dimensiones: *Físicas*, que componen las condiciones estructurales de espacio, objetos y demás. *Funcionales*, relacionando la utilidad de los ambientes. *Temporales*, en la organización de los tiempos y finalmente la denominada *Dimensión relacional* que involucra la participación del maestro. Por lo que es reiterativo la serie condiciones materiales y organizativas, pero particulariza la existencia de la figura del maestro posibilitando pensar la operatividad dentro de los distintos ámbitos en comprensión de su accionar como sujeto analítico y reflexivo frente a la construcción del saber.

En cuenta a lo expresado en los anteriores párrafos es posible afirmar una postura de ambiente de aprendizaje que emerge de una conceptualización de ambiente (en singular) en derrotero a la identificación de una realidad complejizada, en conocimiento a una pluralidad de interacciones que enmarcan las aristas del contexto y al entendimiento de una configuración de aprendizaje inscrita en la construcción de los saberes. De allí que tal construcción vincula al maestro en el desarrollo, interacción y análisis de los mismos, por lo que posible sugerir la emergencia de acciones como la **construcción, contrastación y reflexión** de los saberes como parte del carácter central de los ambientes de aprendizaje.

#### **4.2.2 Construcción, contrastación y reflexión**

Al aterrizar estas nociones a los objetivos de la presente investigación es posible establecer la implicación de ambiente de aprendizaje en la búsqueda por el reconocimiento y análisis de las prácticas, y en especial la participación del maestro en el desarrollo de su experiencia, lo que puede ser traducido en tres aspectos: La construcción, contrastación y reflexión de los saberes buscando que estas aspectos permitan la caracterización de la Colección de Insectos Acuáticos, logrando entrever sus aristas y sus posibilidades en el ejercicio pedagógico.

Aludiendo al aspecto **Construcción de saberes** se trae a contexto la siguiente definición “El saber es el espacio más amplio y abierto de un conocimiento, espacio donde se localizan discursos de muy diferentes niveles” (Zuluaga, 1999 p. 26) lo cual al ser extrapolado a la construcción de saberes puede ser visto como la posibilidad de expresar, recrear y concretar distintos elementos que surgen en el quehacer del ambiente de aprendizaje, lo que carga con una intención pedagógica explícita, la dinamización de los saberes y en especial la búsqueda por nuevos elementos conceptuales.

Lucio (2010) considera la relación saber práctico – saber teórico en el siguiente condicionamiento:

“Uno y otro saber se construyen permanentemente en la medida en que cada nuevo elemento de saber se incorpora a los anteriores, los reestructura o reorganiza. En la medida en que yo aprendo a ejecutar una acción, estoy en

capacidad de aplicar su esquema sobre distintos objetos, sé hacer algo en la medida en que sé hacer algo sobre un objeto, lo puedo reconstruir mentalmente en un conjunto de relaciones más rico que el que tenía inicialmente. (p.46)

Adoptar esta mirada permite entender una intencionalidad expresa al aprendizaje en el proceso de construcción de saberes, lo que puede ser traducido en la puesta en escena de los contenidos y en el desarrollo de habilidades al respecto, en ese sentido acciones como la observación y la experimentación (estrechamente vinculadas a la practicidad) constituyen una nueva intención frente a los ambientes de aprendizaje, llevando a evaluar en el aprendizaje además de los conceptuales a las acciones que emerge de su interacción. Entretanto la construcción de saberes en el marco del ambiente de aprendizaje implica una serie de acciones deliberadas en respuesta a una situación particular en miras de reconocer y desarrollar contenidos, desde donde tiene lugar a los protagonistas de ambiente, lo que en este caso particular respecta a los maestros de Biología.

En símil, Villalobos (2003) trae a colación la necesidad de consideración del conjunto de precepciones, actitudes y posicionamiento alrededor de las dinámicas participes en los ambientes de aprendizaje. De tal suerte que sea posible comprender la configuración de los ambientes de aprendizaje en función de la **Reflexión** por los procesos que ocurren en su interior.

Concordando en exponer a la reflexión como la posibilidad del pensamiento, que permite la valoración y análisis de las acciones en revelación de un nivel de conocimiento de su individualidad. Siendo así que la intencionalidad de tal proceso se halla en la lectura de la realidad a propósito de un acercamiento a la misma y a la configuración de acciones próximas.

Como lo menciona Freire (1973):

“Si la posibilidad de reflexión sobre sí, sobre su estar en el mundo asociada indisolublemente a su acción sobre el mundo, no existe en el ser, su estar en el mundo se reduce a un no poder trascender los límites que le son impuestos por el mismo mundo de lo que resulta que este ser no es capaz de compromiso. Es un ser inmerso en el mundo, en su estar, a él adaptado y sin tener conciencia de él. Su inmersión en la realidad, de la cual no puede emerger, ni "alejarse" para admirarla y, así, transformarla, lo hace un ser "fuera" del tiempo o bajo el tiempo o aún en un tiempo que no es suyo” (p.3)

De este modo, la posibilidad de reflexión es indisoluble a los sujetos y a sus prácticas; en respectiva al maestro tiene especial lugar una reflexión situada en el marco de la intervención pedagógica y didáctica que le caracteriza, llevando así a interiorizar a la reflexión en el intermedio de su práctica pedagógica. es así como la adopción de este precepto en el contexto de esta investigación se inscribe en el lugar del maestro en el

ambiente de aprendizaje, lo que comprende un aporte propio de cada individuo que inicia en la discusión por sus prácticas en un proceso dinámico y en reformulación, en función del aprendizaje.

Como lo enuncia Vásquez y Henao (2008) “Cuando los sujetos pedagógicos se agencian en el proceso, recuperan su protagonismo y se asumen desde la autonomía. La reflexión en torno a la pedagogía, a la didáctica y su reconstrucción crítica posibilita claves para construir el sujeto complejo, que sólo se hace en la andadura” (p.7) noción que llama al lugar de la experiencia como un objeto factible a la reflexión pedagógica cargando consigo acciones como el análisis, la lectura, retrospectión y movilización constante.

Por lo que vale la pena sugerir la necesidad de una reflexión pedagógica que parta de la pregunta del maestro por su saber (práctico – teórico) como un medio a la resignificación de su práctica, en búsqueda de la reconstrucción de nuevas aristas y posibilidades para su labor. De allí que reflexionar tiene lugar del ambiente de aprendizaje en preguntas como ¿Cuáles son los conceptos que emergen en desarrollo del ambiente de aprendizaje? ¿Cuáles son los procesos que interactúan a tales conceptos? ¿Se aprende en un ambiente de aprendizaje? Entre otras que dialogan por labor de los sujetos que involucran el ambiente.

Vale la pena considerar la reflexión al interior de los ambientes de aprendizaje en dos momentos, el primero de ellos vinculado a los marcos teóricos, contenidos o conceptos que tienen cabida; en un segundo momento se llama al Hacer (saber práctico) en la búsqueda por reconocer los procesos que constituyen el ambiente.

A modo de síntesis es posible contemplar a la acción de reflexión como menester a labor docente en entendimiento que dicha labor implica la interacción continua de los saberes teóricos y prácticos en ese sentido pensar, discutir y analizarlos constituye la vía para su continuidad y renovación. La intención se encuentra en considerar al interior del ambiente de aprendizaje a la reflexión en existencia a condicionamientos específicos y a la pregunta por el aprendizaje.

De allí que los procesos de construcción y reflexión de los saberes en el ambiente de aprendizaje sucinta un marco factible a comparación, búsqueda de similitudes y cotejos lo que se agrupa en este caso en la **Contrastación**.

Ballesteros & García (1995) afirman “Es el momento en el que el investigador recopila los datos relevantes que le permiten concluir si la hipótesis debe ser aceptada o rechazada” situación que tiene lugar especialmente en investigaciones de corte cuantitativo. Por el contrario, entender a la contrastación en la identificación y articulación de puntos de discusión entre diversas instancias precisa al contraste en la referenciación, distinción y revisión de las diferencias y semejanzas (EAN, 2004).

Esta última definición encuentra acogida en esta investigación en conocimiento de las posibilidades que contempla, especialmente en la búsqueda de puntos de articulación en ese sentido, se vincula a la contrastación como una práctica ligada a la indagación y al análisis de los fenómenos, lo que en conjunto reafirman el desarrollo de habilidades como parte del ambiente de aprendizaje y liderazgo del maestro.

Tal postura logra relacionar a la contrastación como el momento final en la configuración del ambiente de aprendizaje, para el presente caso se opta por una propuesta de contrastación orientada en equivalencia de los fenómenos, en pro de establecer similitudes, diferencias y análisis del caso. Esta situación es evidenciable en mayor amplitud en el desarrollo del último objetivo de esta investigación el cual compromete la interacción del ejercicio de análisis de documentos y la cría en condiciones de laboratorio.

Uno de los aspectos a lo que se apuesta en esta investigación en la contrastación se encuentra en el lugar del Trabajo práctico, el cual desde lo presentado por Castiblanco *et.al* (2017) “El conocimiento se convierte en una experiencia metódica que permite aplicar lo aprendido, pero también contrastarlo desde la generación de elementos, variables instrumentos y situaciones que serán sometidos a prueba para definir el comportamiento de acuerdo con la veracidad del constructo científico” (p.4)

Es así como esta perspectiva concuerda en necesidad de aplicación del aprendizaje, lo que puede ser traducido en la búsqueda de puntos de encuentro a propósito de la integración de los saberes y su reflexión, lo que permite conceptualizar a la contrastación en conjunto construcción y reflexión del saber, implicando la relación de nuevos conceptos y definiciones que posibilitan el aprendizaje.

#### **4.3 Cría de insectos en condiciones de laboratorio**

Entendiendo a la cría en condiciones de laboratorio como uno de los momentos centrales en esta investigación, este apartado presenta una serie de claridades teóricas respecto a su desarrollo, por lo tanto, se trae a contexto una serie de apartados que definen la serie de conceptos que recaen respecto a la consecución de la cría, entre los que se encuentran aspectos biológicos, ecológicos y fisicoquímicos necesarios para entender los posteriores resultados.

McCafferty (1983) considera una cría de laboratorio como la simulación de las condiciones del hábitat natural para el desarrollo de los organismos, entre las que se encuentran múltiples factores ambientales y fisicoquímicos.

Reconociendo como uno de objeto de interés para esta pesquisa el acercamiento a la biología y ecología acuática de *Phylloicus* se tiene especial atención a las condiciones necesarias para el desarrollo y mantenimiento de los organismos de tal sistema, específicamente en el caso de los insectos acuáticos Arpellino *et.al* (2016) enuncia a

las concentraciones adecuadas de oxígeno, control de temperatura, concentraciones de sólidos, pH y alimentación.

En cualquier caso, es necesario contar con un diseño acorde a las características de las especies, con sistemas de movimiento, agua obtenida del entorno natural, constante oxigenación, sustratos y plantas cercanas a la zona de recolección. Precisamente en la intención de especímenes del género *Phylloicus* en condiciones de laboratorio, y con la finalidad de evaluar los niveles óptimos para su desarrollo y supervivencia. Se consideran los siguientes parámetros físicoquímicos y ambientales:

**Temperatura:** Entendida como la intensidad de la energía cinética de las moléculas en conjunto a la cantidad de calor que regula la actividad fisiológica, en el caso de los estudios en ecología acuática se halla relacionada con la solubilidad de los gases (Margalef, 1983). Teniendo una relación inversa con el oxígeno ya que a menor temperatura hay una mayor solubilidad de este elemento y viceversa (Wetzel, 1981).

**pH:** Sepulveda (s,f) afirma "Medida de la acidez o basicidad de una solución. El pH es la concentración de iones o cationes hidrógeno [H<sup>+</sup>] presentes en determinada sustancia. La sigla significa "potencial de hidrógeno" (p.1), se dice que valores cercanos a 7 son característicos del agua neutra, en disminución denota una condición ácida debido a la incorporación de sales o en condiciones de oxidación de materia orgánica con liberación de CO<sub>2</sub> (Ramírez y Viña, 1998). Las variaciones del pH tienen que ver con procesos naturales, tales valores dependen de la geoquímica de los suelos, de las aguas de lavado, y de la dinámica física y química del bióxido de carbono, el ácido carbónico, carbonatos y bicarbonatos (Aguilo, *et. al* 1998).

**Dureza total:** La dureza del agua se define como el contenido de iones de calcio (Ca<sup>2+</sup>) e iones de magnesio (Mg<sup>2+</sup>) en mmol / L. La dureza del agua es dependiente al contenido de sales de metales alcalinotérreos como calcio, magnesio, estroncio y bario (Merck, 2013). Se define a las aguas con bajas concentraciones de dureza como aguas blandas y biológicamente poco productivas, en contraste las aguas con altas concentraciones de dureza se denominan duras y son muy productivas (Roldan, 1992).

**Dureza de carbonatos:** Es la proporción de todos los iones de dureza Ca<sup>2+</sup> y Mg<sup>2+</sup> presentes en un litro de agua para lo cual existe una cantidad equivalente de iones de carbonato CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> originados por el ácido carbónico disuelto. La dureza de Carbonatos es un valor negativo, por lo general se expresa en mmol/l de Ca<sup>2+</sup> en °d (Merck, 2013)

**Sólidos disueltos totales:** García y González (1998) afirma la presencia de los iones solubles en el agua principalmente: Sodio (Na<sup>+</sup>), Potasio (K<sup>+</sup>), Calcio (Ca<sup>2+</sup>), Magnesio (Mg<sup>2+</sup>), Cloruros (Cl<sup>-</sup>), Sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), Bicarbonatos (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y Carbonatos (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>).

Estas sales se incorporan al agua durante las lluvias o la escorrentía. Estos sólidos se relacionan a aspectos como la conductividad, la alcalinidad y la dureza (García y González, 1998).

**Oxígeno disuelto:** Mide la cantidad de oxígeno gaseoso disuelto (O<sub>2</sub>) en una solución acuosa (Milacron, s,f). El oxígeno se introduce en el agua mediante difusión desde el aire que rodea la mezcla, por aeración (movimiento rápido) y como un producto de desecho de la fotosíntesis.

En atención a las particularidades de una cría de insectos se deben considerar otros factores adicionales, nuevamente, McCafferty (1983) considera como un aspecto fundamental la alimentación adecuada en los insectos dulceacuícolas, basándose en las características que presenten en su entorno natural y las necesidades nutricionales que demuestren en búsqueda de garantizar el crecimiento, desarrollo y supervivencia de los organismos. Se evalúan los siguientes parámetros:

**Crecimiento y desarrollo:** Entendido desde el aumento de volumen del individuo, acompañado de un aumento de masa. Este aumento de volumen y masa es seguido por cambios permanentes en la forma y en la organización interna del organismo. Así el desarrollo se explica en la serie de cambios cualitativos por los cuales pasa un organismo en su ciclo de vida (Courtis, 2014).

Para ello se propone el seguimiento a el número de individuos recolectados, el estado de madurez que se encuentran en el momento de la captura, la cantidad de individuos que alcanzan estados adultos, el número de individuos fallecidos y el tiempo promedio de cada proceso.

**Alimentación:** atendiendo a las necesidades nutricionales de los mismos, para ello se debe responder a las características biológicas propias; en el caso del género *Phylloicus* en sus etapas larvales son trituradores de detritívoros, por lo que su alimentación se basa en hongos y bacterias que colonizan las hojas en descomposición (Wiggins, 1988) mientras que en la etapa adulta únicamente son ingeridos como néctar, debido a que carecen de mandíbulas.

Un elemento indispensable en la configuración de este apartado refiere al conocimiento de las características de los organismos a intervenir en la cría, los cuales en este caso pertenecen al orden taxonómico Trichoptera, en ese orden de ideas se trae a contexto algunos aspectos conceptuales al respecto.

### 4.3.1 Orden Trichoptera

Se agrupa a los trichopteros al interior de los denominados **Macro invertebrados**. De acuerdo con Roldan (1992) se incluyen organismos observables a simple vista, con una longitud mayor a los 0.5 mm de largo, entre los que se hallan organismos de los Phylum Hydrozoa y Porifera, Platyhelminthes y Anélida. Y artrópodos como insectos, crustáceos y arácnidos.

El orden Trichoptera es un grupo de insectos holometábolos relacionados con los Lepidópteros, con adultos semejantes a polillas, cuya totalidad de especies necesitan de un medio acuático para su desarrollo (Springer, 2010). Su característica más llamativa de estos organismos se encuentra en la capacidad para construir casas o refugios contruidos con hojas, madera o rocas de formas variadas (Roldán, 1988) cuentan con un tamaño que oscila entre 1 a 30mm, sus larvas y pupas son estrictamente acuáticas (Muñoz & Holzenthal, 2002).

El número de especies es de alrededor de 14.500 agrupadas en 49 familias y 616 géneros (Morse, 2015). En comparación con ordenes terrestres cuentan con pocos representantes, no obstante, al ser vistos en conjunto a otros ordenes acuáticos resultan tener mayor importancia (Muñoz, 2004). La distribución del orden es cosmopolita, ausente únicamente en regiones polares (De Moor & Ivanov, 2008)

Los trichopteros participan en las redes alimentarias de manera particular, porque el comportamiento constructivo de sus larvas ha permitido el desarrollo de casas portátiles, retiros fijos y redes de filtrado usando seda. De esta manera, las larvas han sido capaces de desarrollar nichos de alimentación no plenamente explotados para la construcción de dispositivos que potencian la eficiencia de la alimentación y de ahí su supervivencia y reproducción.

La mayoría de las larvas son trituradoras de detritívoros, alimentándose principalmente de hongos y bacterias que colonizan las hojas en descomposición. Otros son raspadores de películas de algas y perifito y algunos son colectores de partículas orgánicas o depredadores porque estos recursos alimenticios ocurren en parches aislados, las larvas se mueven en busca de alimento, y el cae portátil proporciona cierta protección contra los peces y otros depredadores.

Los dos grupos más representativos son Annupalia e Intergripalia se establecen como linajes evolutivos monofiléticos. No obstante, la monofilia para Spicipalpia, aún no está confirmada a pesar de ello las cuatro familias pertenecientes a este grupo cuentan con características biológicas similares (Wiggins,1998). A continuación, se exponen los aspectos más representativos de cada grupo.

En el Suborden Annulipalpia, destacan las familias: Dipseudopsidae, Ecnomidae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Psychomiidae, Xiphocentronidae. Estos insectos se diferencian en la estrategia de alimentación ya que, en lugar de moverse para encontrar alimento, las larvas se basan en corrientes para traer alimentos, materiales a sus retiros fijos (Wiggins, 1998).

El suborden Integripalpia, compone a las familias Apataniidae, Beraeidae, Brachycentridae, Calamoceratidae, Goeridae, Helicopsychidae, Lepidopstomidae, Limnephilidae, Molannidae, Odontoceridae, Phygadeidae, Rossibabidae, Sericostomatidae, Uenoidae, Ecnomidae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Polycentropodidae y Xiphocentronidae.

La forma de construcción de las casas en este suborden es básicamente fragmentos tubulares de materiales vegetales, fragmentos de roca o, a veces, sólo seda, que llevan consigo mientras buscan comida, las casas tubulares son un activo en la respiración ya que los movimientos de la larva causan una corriente de ventilación para moverse a través del agua (Wiggins, 1998).

Los adultos presentan el quinto segmento del palpo maxilar parecido a los cuatro segmentos anteriores, las hembras, poseen 5 segmentos en los palpos maxilares, larvas móviles con casas portátiles (Springer, 2010).

En el suborden **Spicpalpia**, existe una espícula apical en los palpos bucales en los adultos. Entre las familias se encuentra Rhycaophilidae Hydrobiosidae, Hydroptilidae y Glossosomatidae (Muñoz & Holzenthal 2002).

Uno de los rasgos más representativos en la construcción para la pupación, en la finalización del instar larvar en el Rhycaophilidae e hidrobiosidae; y al comienzo del instar final en el glossosomatidae. En esta última familia las larvas usan sus refugios púpaes inmaduros como refugios protectores mientras se buscan alimento. La arquitectura de los refugios es basada en cúpulas similares a un tubo (Wiggins, 1998).

#### **4.3.2 Familia Calamoceratidae**

Calamoceratidae (Ulmer, 1906) cuenta con aproximadamente 175 especies en todo el mundo, distribuidos en 8 géneros conocidos, entre los que se encuentran *Ascalaphomerus*, *Calamoceras*, *Georgium* y *Heteroplectron* con no más de 3 especies cada uno. *Banyallarga* es un género neotropical de al menos de 20 especies, *Ganonema* con número similar de especies es propio de regiones oriental y oriental del Paleártico. Mientras que *Anisocentropus* y *Phylloicus* son los géneros más importantes con más de 60 especies cada uno. El primero está muy extendido en los paleotrópicos de África, Asia y Australia, mientras que *Phylloicus* está restringido al Neotrópico, con

varias especies que se extienden hasta el sudoeste de los Estados Unidos (Holzenthall *et. al*, 2010).

Las larvas de Calamoceratidae se encuentran en numerosos hábitats, desde aguas en movimiento (sistemas lóticos) y aguas estancadas (sistemas lénticos) (Springer, 2010). Entre las características más relevantes del grupo se encuentra la formación de estuches aplanados hechos de trozos grandes de hojas, trozos de ramas y arena; en general su alimentación es hojarasca triturada en conjunto a otros detritos vegetales. En los estadios adultos de muchas especies las alas cuentan con colores llamativos y mayor actividad diurna en relación a otros tricópteros debido a sus comportamientos reproductivos (Holzenthall *et.al* 2010).

Morfológicamente las larvas de Calamoceratidae poseen el pronoto con las esquinas anterolaterales afiladas y alargadas, y una hilera transversal de 16-20 setas cruzando el labro. El pronoto puede presentar lóbulos anterolaterales notorios, el mesonoto está protegido con segmentos esclerotizados. En el abdomen se hallan branquias individuales o ramificadas; en algunos géneros se presenta una hilera de filamentos laterales. La parte anal está parcialmente fusionada al noveno segmento abdominal (Angrisano, 1998; Roldán, 1988; Huamantínco, y Ortiz, 2010).

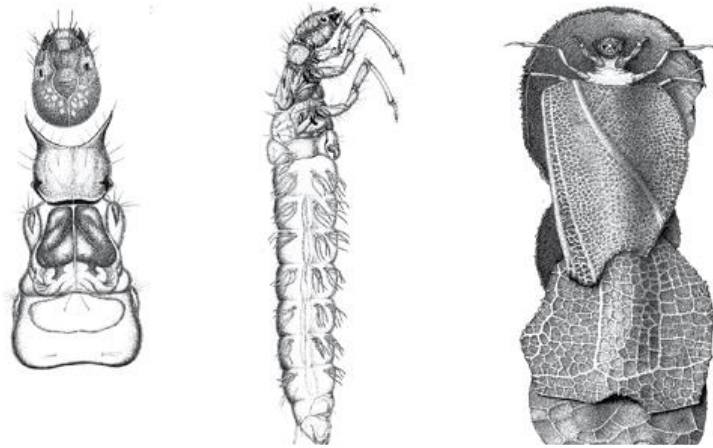


Imagen 1 *Phylloicus*: Cabeza, larva, estuche. Roldan, Pérez (1996) en Springer (2010)

Con relación a las características de los géneros, para el caso de *Phylloicus* se encuentra la construcción de estuches hechos con hojas y aplanados dorso-ventralmente. Su alimentación es básicamente hojarasca en descomposición. Este género se encuentra distribuido por toda la región Neotropical. Por su parte, *Banyallarga* cuyas larvas construyen estuches con arena, prefieren se áreas de corriente lenta. Representantes del género ha sido obtenidos desde México hasta el norte de Suramérica (Springer, 2010).

#### **4.3.2.1 Larva**

De acuerdo con Zamora, Sáinz & Bonada (2015) las larvas de este orden son acuáticas de tipo campodeiforme o eruciforme, con cuerpo alargado. Poseen antenas cortas, cabeza esclerotizada, escleritos en el primer segmento torácico y en algunas familias en el segundo y tercer segmento, en el tórax portan tres pares de patas, además un par de falsas patas anales o pigópodos, al final del abdomen blando, provistas de fuertes uñas.

La cabeza está bien desarrollada y cuenta con cuatro escleritos: dos laterales situados a ambos lados de cabeza, el apotoma fronto clipeal en posición dorsal y el apotoma ventral, las antenas suelen ser rudimentarias, muy pequeñas. Las mandíbulas son bien desarrolladas y la presencia o no de dientes va a depender del hábito alimentario, el margen interno de la mandíbula forma dos bordes cortantes con cantidad variada de dientes. Las maxilas y el labio están fusionadas.

El tórax está dividido en tres segmentos, el pronoto siempre está esclerotizado. Presentan en cada segmento porta un par de patas formadas por seis segmentos: coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso y la uña. El primer par de patas siempre es más corto que los demás

El abdomen es largo y está compuesto por diez segmentos membranosos, con o sin traqueo branquias que a su vez pueden ser simples o ramificadas, en algunos casos las branquias, se ubican en el tórax. Los anillos ovoides están ligeramente esclerosados son discernibles ventralmente en la mayoría de los segmentos abdominales de las larvas.

#### **4.3.2.2 Pupa**

Ya que los tricópteros son holometábolos para llegar al estado adulto ocurre una serie de cambios que tiene lugar durante la etapa de pupa la cual tiene lugar en el denominado estuche pupal el cual puede ser una modificación del refugio larval.

Las pupas son acuáticas, de tipo exarata ya que las distintas partes del cuerpo se desarrollan libres y se reconocen con facilidad. Las antenas son muy largas y se sitúan ventrolateralmente a lo largo del tórax y el abdomen. Las mandíbulas pupas fuertemente esclerotizadas sirven para cortar una abertura a través del cual el insecto escapa para nadar a la superficie para emerger.

Morfológicamente el tórax no presenta grandes modificaciones, en el abdomen persisten restos de las branquias presentes durante el desarrollo de la larva, además de placas dentadas esclerotizadas en el dorso del abdomen. El abdomen finaliza en un par de apéndices anales alargados. (Zamora, Sáinz & Bonada, 2015). Las alas se compactan fuertemente al cuerpo, y las piernas se doblan ventrolateralmente. El tarso

medio, por lo general llevan franja densa de las setas, haciendo las patas más eficaces para nadar desde el refugio pupal a la superficie (Wiggins, 1998).

#### **4.3.2.3 Adulto**

Los adultos son terrestres, con aspecto de microlepidópteros, con un tamaño que va desde 1.5 y 30mm (Muñoz,1999).

Cuentan con antenas largas, filiformes, ojos compuestos bien desarrollados y hasta tres ocelos en algunos casos, las piezas bucales son de tipo lamedor; las maxilas junto con el labio y un área hipofaríngea contribuyen a la formación de la probóscide.

El tórax se divide en tres segmentos, con patas provistas de espinas tibiales y dos pares de alas membranosas, recubiertas de pelos y presentan escasas venas transversales. Las patas son largas y delgadas, más cortas las delanteras, las espinas o espolones tibiales pueden aparecer en distinto número en los tres pares de patas, siendo la condición más primitiva poseer tres espinas (una preapical y dos apicales) en las patas anteriores, y cuatro en cada uno de los otros pares de patas (dos preapicales y dos apicales).

El abdomen se divide en 10 segmentos, de los cuales los últimos están modificados y constituyen la genitalia externa (Zamora, Sáinz & Bonada, 2015).

#### **4.4. La cría de *Phylloicus* como experiencia.**

Hasta este punto se ha tenido especial cabida a los aspectos biológicos y experimentales alrededor de la cría, los cuales son indispensables para el desenlace de este propósito, sin embargo, el carácter que particulariza a esta propuesta recae en la incorporación de la dimensión pedagógica, noción que lleva a evaluar a la Cría como una experiencia susceptible a pensar el lugar de maestro de biología y su configuración en los ambientes de aprendizaje.

Partiendo de lo propuesto por Larrosa (2006) la experiencia tiene una amplia acogida en el ámbito educativo, pero en muchos casos se desconocen sus posibilidades teóricas, críticas y prácticas.

“La experiencia supone, en primer lugar, un acontecimiento o, dicho de otro modo, el pasar de algo que no soy yo. Y “algo que no soy” significa también algo que no depende de mí, que no es una proyección de mí mismo, que no es el resultado de mis palabras, ni mis ideas, ni mis representaciones” (p. 89)

Tal acogida revela el carácter reflexivo a partir de las dinámicas en donde el sujeto se involucre, suponiendo su exposición desde lo que acontece y el acontecimiento, relación que parte de la vinculación del sujeto.

Para ello se parte de tres premisas:

- Exterioridad, alteridad y alienación en lo que tiene que ver con el acontecimiento, con el que' de la experiencia, con el eso de "eso que me pasa"
- Reflexividad, subjetividad y transformación en lo que tiene que ver con el sujeto de la experiencia, con el quién de la experiencia, con el me de "eso que me pasa".
- Pasaje y pasión en lo que tiene que ver con el movimiento mismo de la experiencia, con el pasar de "eso que me pasa".

Así que el paso por la cría de *Phylloicus* permite contemplar a sus avances y retrocesos como una situación válida al ejercicio investigativo susceptible al análisis pedagógico y a la interpretación desde la vivencia misma del investigador teniendo así una posibilidad para brindar conceptualizar a la cría en condiciones de laboratorio en la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.

Se llama a la vinculación de la experiencia al saber pedagógico en consecuencia, tiene cabida en la observación, reflexión y análisis de los pormenores de la experiencia viabilizando a esto como parte del carácter del maestro.

Parafraseando a Messina (2008) el carácter de saber pedagógico desde la experiencia forma parte del sentido de reflexionar en miras a su transformación, de modo que dibuja un vínculo estrecho entre reflexión y el desarrollo de la figura del maestro. Así la construcción del saber pedagógico parte del análisis de los maestros de Biología con el fin de reconocer, identificar y evaluar sus prácticas, el cual al ser puesto en escena a la luz de múltiples voces se logran configurar nuevos saberes.

## **5. PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS.**

En atención al carácter del proyecto es imperativo situar una propuesta epistemológica y metodológica en función del desarrollo de los objetivos de la investigación y la movilización sus tópicos centrales, los cuales se desarrollan en las fases **Retrospectiva**, **Constructiva** y **Contrastiva**, y estas en ejercicios como la cría de insectos, el análisis documental, la entrevista y la reflexión pedagógica. De allí sea necesario adoptar una postura que dé cabida a tales intenciones, pero que también se permita el diálogo entre las mismas, encontrando acogida en una propuesta de orden **mixto**, en alusión a una perspectiva que logra movilizar múltiples referentes en función de una propuesta complejizada.

El enfoque mixto se caracteriza por presentar la combinación de métodos, enfoques, conceptos o lenguajes provenientes de los modelos cuantitativos o cualitativos en una misma investigación (Johnson y Onwuegbuzie, 2004) permitiendo un acercamiento diverso a la investigación a partir de la incorporación de elementos como verbalizaciones, interpretaciones, estadísticas e inferencias que ofrecen mayor sentido y rigurosidad a la investigación, abriendo una nueva posibilidad de comprensión de los fenómenos y por ello facilitando el encuentro de los aspectos teóricos y experimentales (Pereira, 2011).

Acogiendo tal propuesta es permitido considerar un enfoque investigativo mixto como dialogante en las distintas etapas de la investigación, lo que además de encaminar el desarrollo de los objetivos constituye un medio en la interpretación de la CIA como ambiente de aprendizaje, brindando un carácter particular frente a otras apuestas investigativas.

Tashakkori y Teddlie (1998) presentan entre las características del enfoque:

Triangulación. Entendida como la búsqueda de la convergencia y la corroboración de los resultados sobre un mismo fenómeno.

Complementariedad. Cuya intención denota la búsqueda por aclarar las facetas de un fenómeno.

Desarrollo. Comprendido en la utilización de los métodos cuantitativos y cualitativos en forma secuencial.

Respecto a ello, es especialmente pertinente para esta investigación la incorporación de la triangulación y complementariedad en la información como motivantes que llevan a sustentar la posibilidad de diálogo entre el desarrollo de los objetivos propuestos y la caracterización de la colección, lo cual se refleja en la resolución de los objetivos general y específicos.

Con relación al desarrollo del enfoque es permitido adoptar elementos provenientes de modelos cuantitativos o cualitativos en entendimiento de las particularidades que implica cada momento de la investigación, dicho de otro modo, la tendencia a lo cualitativo o cuantitativo se debe al carácter de los ejercicios respectivo, de allí que en la primer etapa de la investigación se presente una tendencia a lo cualitativo, evidenciable en el análisis documental y de contenido; mientras que en el segundo y tercer momento comprendan la interacción de aspectos cualitativos y cuantitativos en el marco de los ejercicios de campo y laboratorio y para lo cual es necesario considerar a los métodos y procesos de las Ciencias biológicas.

Entendido ello, es importante enunciar la vinculación a un **paradigma Interpretativo** encontrando afinidad a las implicaciones de esta investigación y con miras a un posicionamiento reconstructivo frente a los hechos, prácticas y condiciones que dan

lugar a la configuración de la colección. De acuerdo con Ruiz (2012) Los axiomas del mencionado paradigma pueden ser agrupadas en:

Introducción analítica. A Partir de un ejercicio de observación detallada y próxima de los hechos, con posibilidad (pero no como única intención) de reconocimiento de patrones.

Proximidad. En especial importancia a la observación de los casos.

Estructura como requerimiento. Una de las intenciones de la investigación interpretativa tiene que ver en el descubrimiento de la estructura de los actos, sus significados y elementos más relevantes.

De este modo es posible apreciar una vinculación a un paradigma centrado en el acercamiento a los fenómenos, su observación y especialmente la movilización hacia el reconocimiento de sus particularidades. Así las cosas, la adopción de estos axiomas conjuga una posibilidad de desarrollo investigativo que además responde a las etapas de la presente.

Añadiendo a ello Schwandt (2000) enuncia entre las características del paradigma interpretativo la problematización de las diferencias existentes entre los fenómenos, pretendiendo el reconocimiento de la complejidad fundamentado en la configuración de modelos, conceptos y esquemas a la luz de la experiencia.

Esta mirada emerge como una alternativa a las propuestas tradicionales, centrando su objeto en la construcción de un tejido de relaciones y representaciones desde la incidencia de sus interacciones (Carillo, 2011). En consecuencia, uno de los aspectos a retomar en la presente investigación se encuentra en el lugar de la experiencia como un objeto posible en la investigación y como medio en el dialogo de los momentos metodológicos; así las cosas, la posibilidad de análisis se inscribe en la interacción en las distintas fases propuestas.

Es permitido aclarar que esta investigación lleva al cabo un ejercicio que involucra el trabajo con los organismos y el desarrollo de prácticas ligadas a la lógica científica, lo cual puede llevar a pensar al lector en la vinculación a un modelo epistemológico distinto al anteriormente expuesto; para ello se trae a colación la mirada de Munch y Ángeles (1991) en relación con los objetivos de la investigación en Ciencias:

Desarrollo y entendimiento de un tema.

Profundidad y precisión en los argumentos.

Practicidad de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la investigación.

Establecimiento de principios generales para ofrecer soluciones a problemas prácticos.

Interrelación y precisión. Búsqueda del carácter de los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad mediante la integración de teorías ya existentes. (p.13)

De tal suerte, la adopción de estas premisas logra vincular lo propuesto a razón del paradigma interpretativo, bajo el objetivo de reconocimiento de los saberes, los principios de practicidad y la interacción.

Estos últimos tienen lugar en función de los momentos y prácticas que conlleva la caracterización en la figura de Ambiente de aprendizaje y la experiencia en la cría de especímenes pertenecientes al género *Phylloicus*. En concordancia, la apuesta por la contrastación de los elementos hallados en el análisis documental y de contenido con el trabajo en la Colección además de responder al principio de interrelación mencionado anteriormente, logran poner en interacción otros modos de proceder en la investigación.

### 5.1 Ruta metodológica.

Son estructuradas tres fases centrales: **Retrospectiva**, **Constructiva** y **Contrastiva**; éstas representan los hitos centrales en el desarrollo de la investigación y se involucran respectivamente a la consecución de los objetivos propuestos.

Si bien la investigación contempla varias subdivisiones, es necesario comprender un enlazamiento entre los distintos momentos y una mirada complejizada en la gestión de este proyecto. La siguiente gráfica sintetiza los momentos centrales:

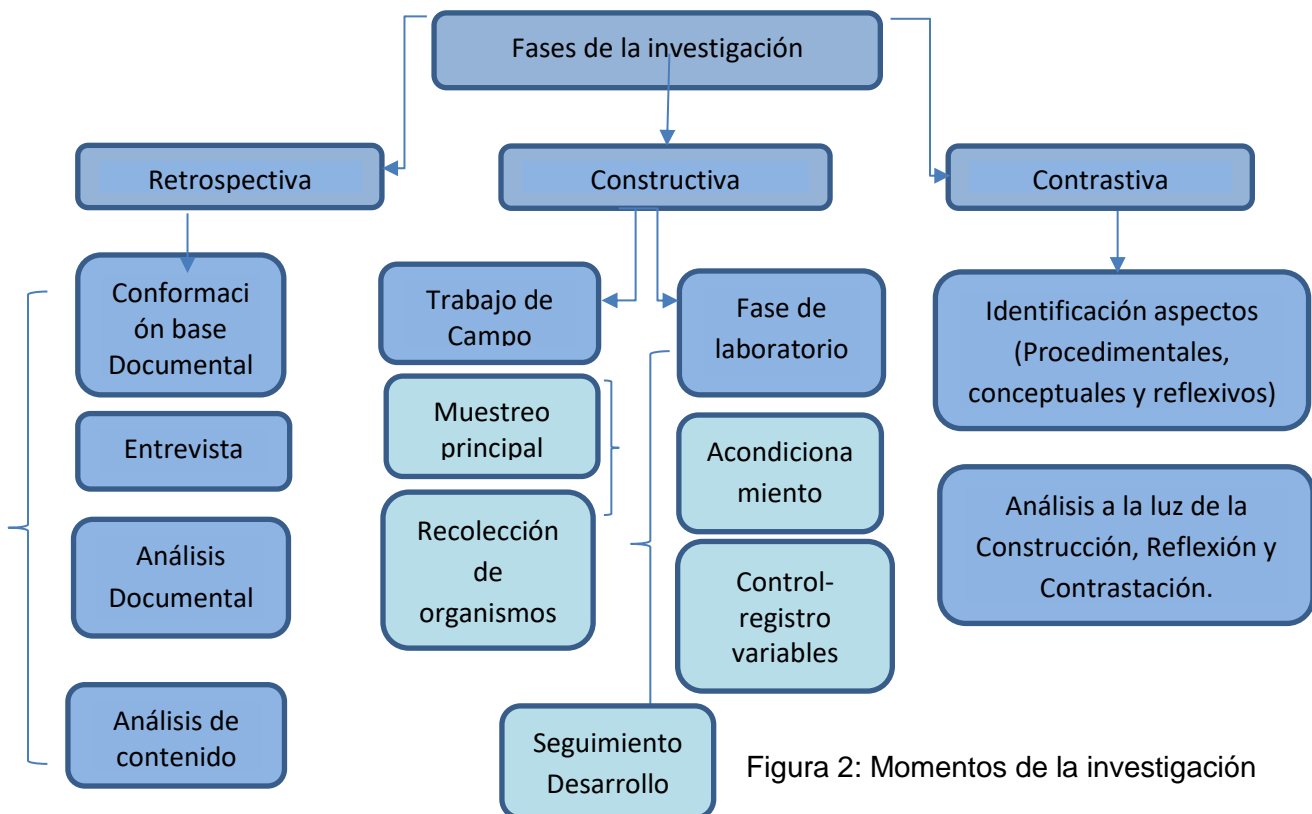


Figura 2: Momentos de la investigación

### **5.1.1 Fase retrospectiva- Constitución de la Colección de Insectos Acuáticos.**

Cumpliendo con el propósito del reconocimiento de las condiciones que permiten la constitución de la colección, se estructuró un ejercicio reconstructivo desde el análisis de documentos y la aplicación de una entrevista semiestructurada, de tal modo que se tuvo en cuenta la voz de múltiples autores en relación con la colección.

En acogida a la propuesta de Dulzaides y Molina (2004) se define a el análisis de documentos en dos fases. El análisis documental, que centra su mirada en el conocimiento y asimilación de la producción documental mediante claves o reglas, posteriormente el análisis de información quien tiene atención en el contenido de los documentos.

En este sentido el trabajo con los documentos se subdivide en cuatro momentos: 1) La **conformación de base de documentos**, 2) El **análisis documental** que puede ser resumido en la organización y delimitación de los discursos, 3) El desarrollo de una **entrevista semi-estructurada** y finalmente 4) El **análisis de información** cuyo propósito implica el dialogo, discusión, comparación y conjunción de los discursos.

Vale aclarar que esta metodología no busca aislar los ejercicios clasificatorios y analíticos, sino que, por el contrario, su interacción compone una lectura en el marco de la caracterización de la CIA. Retomando la perspectiva de Dulzaides y Molina:

“Ambos procesos, documental y de información, confluyen en el propósito de crear vías para hacer llegar la información al usuario que la requiere, permiten captar e interrelacionar ideas esenciales y son partes de un proceso integrador, cíclico y sistémico único” (2004, p.2)

Entendido ello, esta fase comprende por lo tanto la recolección de documentos, establecimiento de categorías, acceso y análisis de información. A continuación, se explicita cada uno de los momentos:

#### **5.1.1.1 Conformación de base de documentos.**

Comprendió la selección, depuración y clasificación de los documentos desde los cuales tuvo lugar el análisis, entendiendo así a este acervo como medios de rastreo de las diversas miradas relacionadas con la CIA, de allí que su acercamiento pasó por el reconocimiento de los saberes y prácticas que constituyen.

Entre los componentes de la base documental se hallaron trabajos de grado, programas de cursos lectivos y electivos pertenecientes al PCLB, así como protocolos de salidas de campo, de tal suerte son visibles múltiples matices con relación a la colección, pero en especial las prácticas a las que da lugar.

### 5.1.1.2 Establecimiento de categorías- Análisis documental

El análisis documental buscó describir y representar los documentos de forma unificada y sistemática, desde el procesamiento analítico-sintético que incluyó la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, selección de apartados y la confección de esquemas. El tratamiento a los documentos implica la extracción informativa en reflejo de fuente original, de allí que el acceso a los documentos pasa por la satisfacción a un interés preconcebidos. (Dulzaides y Molina, 2004 p.3)

Es permitido considerar el análisis documental como una actividad dirigida a la representación del contenido del archivo en sintonía a la fuente original, en miras de su selección, significación, intercambio y esquematización bajo parámetros similares. En otras palabras, simboliza la homogenización de las propuestas expresadas por los distintos autores en función de unos caracteres seleccionados.

Para este caso se construye una matriz con los siguientes criterios:

Titulo Autor Año		
Contenidos	Evaluación	Elementos claves
1)Resumen. 2)Pregunta problema. 3)Objetivos		

Tabla 2: análisis documental

En donde los apartados Título, Autor y año constituyen elementos de orden bibliográfico, mientras que la casilla Contenidos incluye el resumen, objetivos y pregunta problema propuestos por los distintos autores, en caso de que estos no se encontrarse explícitos en los textos se procedió a enunciar los propósitos evidenciables y una síntesis de los mismos. Por su parte la casilla Evaluación presentó los aspectos metodológicos que permitieron el desarrollo de los resultados. Finalmente, Elementos clave agrupa enunciados a destacar.

Estos criterios fueron seleccionados de modo que fuese posible una lectura común a los distintos documentos y en consecuencia se facilitó hallar los puntos de discusión, el desarrollo y la totalidad de los elementos considerados se expone en el Anexo 2.

### 5.1.1.3 Lectura intertextual- Análisis de información

El análisis de información tiene como propósito la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado (Dulzaides y Molina, 2004) en otras palabras se compone el escenario más representativo en la revisión

documental dando lugar a la confluencia de la capacidad interpretativa y posibilidades del autor como sujeto constructor y reconstructor discursivo.

Esta Implicación dio lugar a la interpretación, movilización y discusión de la información, significando el acercamiento a la derivación y vinculación de las intenciones investigativas cuyo retrato, en este caso pasó por la influencia de la mirada epistemológica, metodológica, formativa y conceptual del grupo de investigación CASCADA y la Licenciatura en Biología, motivante dio lugar al cuestionamiento frente a la colección de insectos acuáticos: ¿Qué detonantes dieron lugar a la estructuración de la CIA? Y ¿Cuáles son los saberes y prácticas vinculadas a la CIA? preguntas que no esperan ser resueltas en totalidad pero que, si direccionan el quehacer en esta etapa, abriendo el panorama frente a la configuración de la Colección y en especial como punto de partida a la pregunta por su la identidad.

Sin más veras, el resultado de este momento se encontró en la reconstrucción textual dirigida por la presentación de tendencias, puntos de discusión y su reflejo en la pregunta frente a los condicionamientos que caracterizan a la CIA.

#### **5.1.1.4 Entrevista.**

En la lógica de presentar una propuesta que además de pasar por el semblante de los distintos textos, fue permitido aportar al cuestionamiento por el carácter de la colección desde la incorporación de perspectivas de otros actores vinculados o con posible sintonía a la CIA, para ello se desarrolló una **entrevista semi estructurada** (Ver anexo 3) al director de la colección cuyos interrogantes giran alrededor de la constitución y lugar de la colección.

Para este caso se entendió a la entrevista como una técnica de recolección de información que adopta la forma del dialogo, partiendo de la comunicación interpersonal entre el investigador y el objeto de estudio, cuyo propósito se encuentra en la obtención de información en relación con un tema determinado y la significación que atribuye el entrevistado a los temas en cuestión, resultando especialmente útil en la intención de profundizar en la información y la obtención de respuestas. (Díaz *et.al*, 2013)

Una entrevista semiestructurada se caracteriza por una mayor flexibilidad, partiendo de preguntas planeadas que pueden ajustarse al entrevistado, dando lugar a motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. (Díaz *et.al*, 2013 p.2)

De este modo fue posible establecer un primer punto de enlace con los elementos hallados del análisis de documentos y la experiencia en la cría de insectos en condiciones de laboratorio.

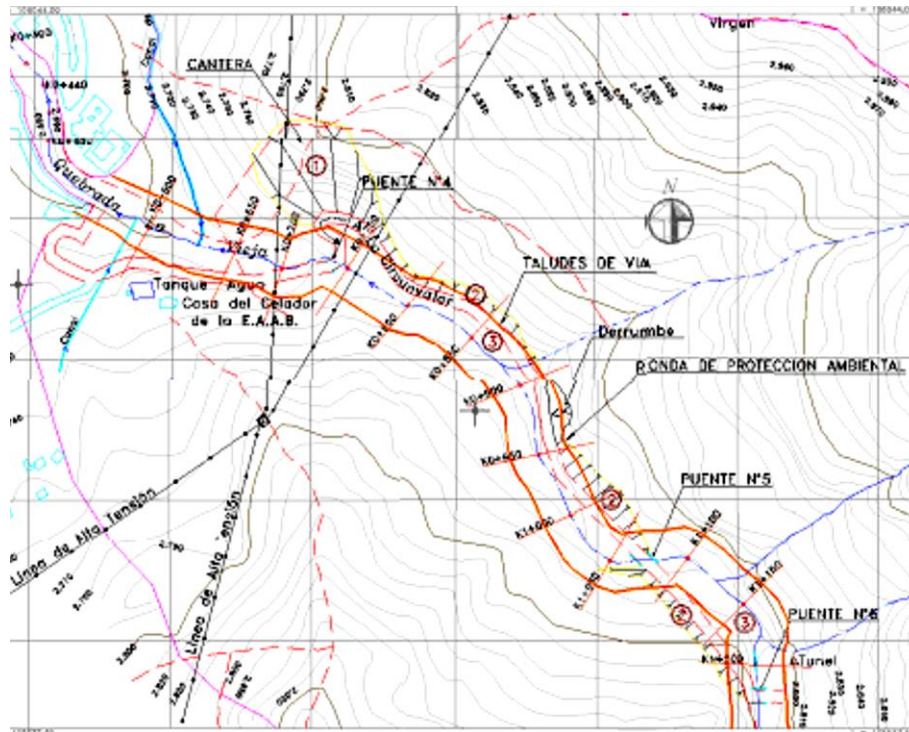
#### **5.1.2 Fase constructiva - Cría de insectos en condiciones de laboratorio**

Esta etapa implicó el establecimiento de la cría de especímenes del género *Phylloicus* en condiciones de laboratorio desde la construcción de un hábitat artificial, el control de parámetros fisicoquímicos, el control en la dieta de los organismos y el registro de los cambios evidenciados.

No obstante, la tarea en esta fase no se limitó a los procesos experimentales, sino que su propuesta apuntó a la caracterización de la Colección de Insectos desde el quehacer mismo de la colección, de allí que el direccionamiento de la cría pasa por la intervención y direccionamiento pedagógico, ubicando así una lectura desde el maestro de biología y sus posibilidades.

Para esta fase subyacieron 2 momentos el **trabajo en campo**, subdividido en muestreo previo y la recolección de organismos y el **trabajo en laboratorio** que contempló, el acondicionamiento de hábitat y el control de variables fisicoquímicas, estos momentos se detallan a continuación.

### 5.1.2.1 Zona de trabajo



Mapa de ubicación. EAAB citado en Vargas y Hernández, 2005

La cuenca de la quebrada La Vieja se ubica en la parte Nororiental de la ciudad de Bogotá D.C (74°08' W, 4°36' N). limitando al sur con la quebrada Las Delicias y al norte con la quebrada Rosales.

Las condiciones físicas corresponden a las de un río montañoso (cotas máx. 3200 y 3300 m.s.n.m, cota mín. 2690 m.s.n.m.) con un régimen climático dependiente a su ubicación en los cerros orientales. Presenta una humedad relativa promedio del 85% con variaciones repentinas gracias a las fluctuaciones climáticas en función del ascenso y descenso de la neblina y el movimiento de las nubes. Se cuenta con una precipitación media anual de 110mm en un régimen bimodal de lluvias con máximos en los meses de febrero y noviembre con 261,9 mm y 265,7 mm, respectivamente; el menor valor corresponde a 46 mm y el valor promedio a 112,6 mm La temperatura media es de 16,1 °C, con máximo en el mes de febrero 18,4 °C y mínimo en el mes de noviembre con 14,7 °C, respectivamente (Gutiérrez 2006; Cantillo & Gracia, 2013).

De acuerdo con Chará -Serna *et. al* (2010) la quebrada La Vieja cuenta con un complejo de pequeños ramales que fluyen entre otros lugares a sistemas ganaderos con diferentes grados de intervención. En la clasificación climática de Caldas-Lang, el área presenta un clima frío semi húmedo, y según la clasificación de Holdridge, corresponde a la formación bosque húmedo-montano bajo (Higuera & Cuéllar, 2013).

Se destacan las familias Myrtaceae, Clusiaceae, Melastomataceae y Cunoniaceae representadas en especies como *Weinmannia tomentosa*, *Myrcianthes leucoxylo*, *Clusia multiflora* y *Miconia spp.* Todas ellas propias del entorno, así como especies exóticas como *Pinus patula*, *Eucalyptus globulus* y *Acacia melanoxylon* (Almonacid, 2005).

### 5.1.2.2 Acondicionamiento de hábitat

Fue requerido contar con un ambiente artificial que proveería las condiciones necesarias para la cría en laboratorio de especímenes del género *Phylloicus*. Para esta investigación se adoptó la propuesta de diseño de Vargas y Hernández (2005). Este se resume a continuación:

Corresponde a una caja de vidrio de 100cm de largo por 50cm de ancho y 50cm de alto, con una lámina de 35 cm de alto por 100 de largo y 2mm de espesor ubicado al fondo del acuario en forma paralela a las paredes, la cual divide la base en dos, separando la caja en dos secciones.

Además, se ubica una lámina de vidrio (a modo de repisa) de 15 cm de alto por 100 cm de largo que es adherida levemente inclinada a una de las paredes de la caja simulando la pendiente en la quebrada.

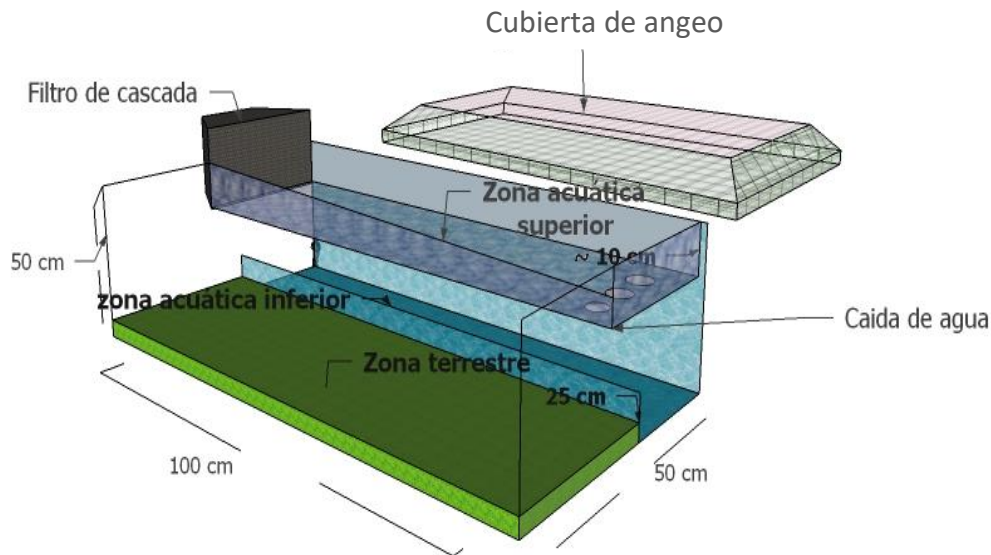


Figura 3: Diseño del acuario.

El acuario es cubierto por una tapa realizada con malla de anejo en forma de prisma triangular, con el fin de evitar el escape de los organismos adultos.

Son distinguibles dos zonas al interior de hábitat. Una **zona terrestre** en la parte inferior del acuario ornamentada con una capa de 10 cm de sustrato, acompañada de rocas, elementos de la vegetación provenientes de las cercanías de la quebrada, el cual proporcionó refugio a los organismos.



Imagen 4: Acuario

En conjunto a una **zona acuática** ubicada a un costado del acuario, en los segmentos superior e inferior. En la porción superior se encuentra una lámina inclinada con medidas 10 x10x 100 cm brindando un volumen aproximado de 10L, esta lámina además cuenta con pequeños agujeros en uno de los extremos con el fin de permitir el flujo de la corriente.

La porción inferior recoge la mayor cantidad de agua, con medidas 100 x 25 x 25 cm dando un volumen de 63L redirige el movimiento del agua, está misma es cubierta por rocas agrupaciones de rocas extraídas del medio natural.

La corriente de agua es dirigida por un filtro de cascada Dolphin 400 (ubicado en la porción superior) con ayuda de una Bomba de acuario (en la parte inferior) con capacidad de 4500 L/H. El flujo de agua pasa por la inclinación de la lámina superior hasta su caída en la porción inferior para subir nuevamente por acción de la bomba y el filtro.

Fueron necesario dos aireadores de acuarios en cada una de las porciones de la zona acuática con el fin de proveer una oxigenación constante.

### 5.1.2.3 Muestreo previo

A inicios del mes de septiembre del 2017, en donde se realizó un acercamiento a la composición de insectos presentes en el sistema lotico, procediendo de acuerdo con propuesta de Rincón (1996) mediante la técnica de muestreo de coreotopos estandarizada. Motivante desde el cual fueron seleccionados 7 especímenes adultos pertenecientes al género *Phylloicus* como objeto de cría en laboratorio en función de su abundancia, las características morfológicas de las larvas y pupas, además de su facilidad para la colecta.

A continuación, se procedió a la caracterización de los parámetros fisicoquímicos y ambientales: Presencia y magnitud de Nitrito, Nitrato y Carbonato, Dureza, pH, Temperatura del agua y temperatura ambiente, Humedad relativa, además, es registrado la velocidad de la corriente y el ancho de la cuenca, para lo cual se procede con la siguiente matriz (Ver anexo 1):

Fec ha	p H+	Temperatura °C	Oxígeno %	Dureza total °d	Dureza residual °d	Nitrito Mg/L*No3	Nitrato (Mg/L No3-N)	Dureza carbonato

Tabla 3: Variables fisicoquímicas

Finalmente fueron extraídos 50 litros de agua de la quebrada, de acuerdo con las recomendaciones de McCafferty (1983) en conjunto con sustrato, rocas, plantas y otros elementos que funcionen para acondicionar el ambiente de cría.

### 5.1.2.4 Muestreo principal- traslado de organismos

Durante el mes de septiembre del 2017 se procedió a seleccionar 14 especímenes de en estadios juveniles y adultos pertenecientes al sustrato HOJ Los cuales fueron transportados hacia el hábitat artificial en recipientes plásticos con agua de la quebrada con una ayuda de un aireador portátil. Nuevamente se concluyó con el registro de los parámetros fisicoquímicos y ambientales presentes y las características de la cuenca.

### 5.1.2.5 Establecimiento de variables

Fue importante garantizar una serie de condiciones para la supervivencia de los organismos durante el periodo de cría, para lo cual se tuvo en cuenta los factores físico químicos y ambientales presentados previamente, los cuales fueron medidos con ayuda de un oxímetro YSID0200, un pH-metro Orión250A y un Laboratorio compacto para análisis de aguas MColortest™.

La intención radicó en el registro de tales los valores además de la evaluación de los aspectos biológicos y ecológicos apreciables en los organismos, crecimiento, desarrollo, emergencia, muerte, etc. Finalmente, Los especímenes fueron preservados en alcohol al 70% a esperas de ser depositados en la Colección.

### 5.1.3 Fase contrastiva - La colección como ambiente de aprendizaje

A modo de cierre esta investigación fue posible un acercamiento a la dimensión pedagógica como producto del reconocimiento y participación en el quehacer de la CIA, entretanto fue viable pensar la relación de los hallazgos del análisis de documentos y la experiencia en el desarrollo de la cría, esta situación que llevó a la exploración del lugar del maestro de biología como recapitulador, constructor y actor directo en el acercamiento a las prácticas de la CIA.

Esta última fase comprendió la identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales desde la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje, aspecto que conllevó la confrontación de las fases retrospectiva y constructiva.

Se desarrollan dos momentos denominados **identificación de aspectos y análisis a la luz del ambiente de aprendizaje** para lo cual se estructura el siguiente esquema:

ETAPA	ASPECTOS PROCEDIMENTALES	ASPECTOS CONCEPTUALES	ASPECTOS ACTITUDINALES
Retrospectiva			
Constructiva			

Tabla 4: Aspectos procedimentales, conceptuales y actitudinales

Con la elaboración de tal gráfico se buscó dar una lectura conjunta de los caracteres que contempla las fases de la investigación en función de visibilizar los puntos de discusión, configurándose como un punto de partida al análisis final.

Posteriormente y entendiendo como elementos centrales en la significación de Ambiente de Aprendizaje a la Construcción, Contrastación y Reflexión del saber se desarrolla un análisis desde tales ámbitos. Este último ejercicio permitió la confrontación de lo evidenciado en el análisis documental, la experiencia, la entrevista en contraste al estado del arte arrojado por los antecedentes y las propuestas de las categorías centrales.

## **6 ELEMENTOS QUE PERMITEN PENSAR LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE.**

Los elementos expuestos al interior de este numeral representan el resultado del primer momento metodológico propuesto, **Fase retrospectiva** de tal modo se tienen en cuenta una serie de apartados que identifican los saberes que permiten la constitución de la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje, partiendo de los resultados de los ejercicios de entrevista, análisis documental y de contenido.

### **6.1 Una voz a la memoria de la colección.**

En el mes de julio del 2017 se realizó una entrevista al profesor Francisco Medellín Cadena, licenciado en Biología, adscrito al Departamento de Biología y coordinador del grupo de investigación CASCADA, con el fin de ahondar en las instancias que dirigen a la Colección de Insectos acuáticos (ver anexo 3).

La estructura de la presentación de los resultados de la entrevista se desenvuelve en el entramado que implica la resolución de estas preguntas por parte del entrevistado, valiéndose no de explicitar cada una de ellas sino componiendo la interacción de su relato con la interpretación y el análisis. Se presentan dos momentos, el primero enumera los aspectos clave en el desarrollo de la Colección, mientras, un segundo llama a las significaciones que atañen a las prácticas y carácter de la CIA.

Esta perspectiva va de la mano al acercamiento al componente histórico en las colecciones biológicas, para lo cual se ampara en los postulados del apartado 4.1 de la presente investigación.

#### **6.1.1 El surgimiento y la constitución de la Colección de Insectos Acuáticos**

De acuerdo con lo expresado por el entrevistado, el inicio de la Colección tiene lugar hacia los años 1999 y 2000 como producto del liderazgo de la profesora María Eugenia Rincón Hernández (†) Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia y quien fuera profesora del Departamento de Biología hasta el año 2013. Quien partiendo de su formación e interés incorpora el estudio de los insectos acuáticos y la ecología acuática a la Licenciatura en Biología, para lo cual, a través de la promoción de los distintos espacios académicos, las prácticas de campo y la investigación logra consolidar un acervo de especímenes de macro invertebrados de agua dulce con especial mención al orden taxonómico Trichoptera.

Una vinculación primaria de la Colección sugiere el desarrollo conceptual en las áreas de la Biología, Ecología y Entomología partiendo del patrocinio de instancias como el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional CIUP, tales trabajos establecieron las bases iniciales de la Colección y funcionan como los primeros productos de la misma.

En este punto vale detenerse a evaluar al cambio en el PCLB acontecido hacia el año 2000 quien entre sus propósitos contempla el diseñar y ejecutar proyectos de investigación en educación y en pedagogía de la Biología y saberes afines (p.19) y la realización de investigaciones que permitan la construcción y análisis de conceptos, actitudes, valores y competencias en áreas específicas de la Biología incrementando la calidad de la formación integral de los educadores. Esta reforma da lugar al nacimiento del énfasis Ecología colombiana, partiendo, entre otras cosas del recorrido dado por la línea "*Estudios ecológicos para la conservación de los sistemas acuáticos de la Región Andina*", el trasegar en investigación y la necesidad de la dimensionalidad ecológica en la escuela. (PCLB,1999).

Estos acontecimientos marcan el nacimiento de la Colección, imprimiendo en su semblante el lugar de las nuevas ideas y los retos en la formación de los maestros de Biología y en especial el del énfasis Ecología colombiana, quien la lidera hasta la actualidad y cuyos tránsitos también dirigen su posicionamiento.

Así las cosas, la participación de los docentes enmarca el direccionamiento no solo de la Colección sino de la propuesta y ruta de formación del profesional en la Enseñanza de la Biología, tal como se cita en Vargas, Medellín y Valbuena (2014) en sus últimos años de vida académica la profesora María Eugenia Rincón (entonces directora de la Colección) se enfocó en la configuración didáctica de la ecología, resultando así en un satisfactorio ejemplo de cómo los saberes y prácticas de los maestros suscitan la transformación de los marcos educativos enfatizando en la premisa de los maestros como sujetos reflexivos, analíticos y propositivos.

Además, como lo menciona el entrevistado, la incorporación de docentes como Carlos Arturo Sierra y Robinson Sanabria refuerzan y encaminan las proyecciones dadas a la Línea y a la Colección, ello en alusión a la intervención de nuevos elementos como la realización de listados de especies e inventarios, de modo que el semblante de la CIA se encuentra vinculada a la labor de actores clave, los cuales marcan el trasegar de la misma.

No obstante, el papel de los maestros en ejercicio no resultar ser el único actor implícito en la Colección, sino que por su parte los maestros en formación funcionan a favor de su consolidación cargando consigo un amplio marco de prácticas que pasan por la investigación, los trabajos de grado, la práctica pedagógica y más recientemente en pasantías y voluntariados; de allí que merezca atención reconocer sus discursos en el objetivo de referenciar sus saberes y prácticas que enmarcan también a la CIA.

Dicho esto, un segundo hito en la modelización de la CIA se halla en la necesidad de registro ante el IAVH lo cual surge a propósito del cumplimiento a nuevas normatividades, tal situación puso en funcionamiento e imperó a la caracterización cuantitativa y a la documentación de la colección, lo que puede verse proyectado en los

argumentos expuestos por autores como Díaz (2007); Arias (2012) y más recientemente García, Y (2016) y Sánchez (2015) en la estructuración de los distintos órdenes taxonómicos que reposan en el acervo.

Por otra parte, y retomando a la voz del entrevistado se explicita como un punto importante en el desarrollo de la Colección el traslado de ubicación a un espacio para su preservación y en modo anecdótico, se alude a los conflictos que generó tal situación a la cotidianeidad del DBI. Esto último fuera de ser visto como un evento aislado puede ser contemplado como una de las experiencias a retomar en la configuración de la Colección, hablando de este modo por una instancia que genera emocionalidad y respuesta de los sujetos, cuyo semblante no puede ser reducido a la de inventario o depósito. Tal situación provoca una lectura de la CIA en las experiencias que proporciona y comunica a los sujetos que le intervienen, llevando a pensar el papel de tales experiencias como opciones plausibles a la caracterización de las colecciones biológicas.

Finalmente, con relación a la pregunta por el conocimiento de antecedentes respecto a la cría de insectos se trae a colación el protocolo de cría de *Phyloicus* elaborado en el año 2005; a este puede ser añadido el desarrollo de cría de *Ischnura chingaza n. sp* del 2009.

De los anteriores párrafos, es permitido llamar a una evaluación de la Colección dada en su trayecto histórico, cuya lectura guarda la consideración de nuevas propuestas, ideales, saberes y prácticas de donde los maestros labraron el sendero demarcando la ruta de las situaciones actuales.

Así las cosas, es atribuible al desarrollo de la CIA su transformación histórica, y como se alude en Martín, (2013) las colecciones biológicas cargan consigo una serie de cambios a propósito de las consideraciones administrativas, desde donde fluctúa su función científica y educativa. De modo que las colecciones biológicas y desde lo evidenciado en la entrevista, CIA carga consigo una serie de hitos que evalúan entre otras cosas a su memoria, su configuración actual y su proyección.

Con la intención de continuar dibujando las aristas de la CIA, en siguiente se retratan distintos elementos que singularizan el proceder de la misma y las cuales se traducen en esta investigación como Posibilidades, continuando con el relato de uno de sus actores.

### **6.1.2 El carácter de la CIA**

El inicio de la entrevista contempla una conceptualización a propósito de las colecciones biológicas (sin hacer una exclusión explícita a la CIA) el entrevistado llama a la significación de las colecciones biológicas a modo de banco de ejemplares caracterizados geográficamente, temporalmente y etológicamente, quienes cobran

sentido en el desarrollo de investigaciones biológicas que promueven distintos aspectos a nivel ecológico, evolutivo, taxonómico etc. Haciendo hincapié en su posible funcionamiento como apoyo educativo.

Para el caso de la CIA tal apoyo se traduce en su posicionamiento como parte de las prácticas educativas, sin sustituir en ningún caso el papel del docente y su carácter como gestor en los procesos de enseñanza y aprendizaje, basándose en el papel mismo de un apoyo, en sintonía a una herramienta, ejemplo de ello son la serie de posters, cartillas, claves ilustradas, manuales etc. cuyo diseño, elaboración y validación tienen cabida en el desarrollo investigativo del grupo de investigación.

Vale la pena preguntarse cómo tales materiales pueden sustentar el producto de la formación del PCLB, los objetivos investigativos, la creatividad y el semblante del maestro de biología del DBI entendiendo a estos últimos como sujetos pensantes y constructores del saber pedagógico. Ante esta última sugerencia es válido considerar a la perspectiva educativa que movilizan los mencionados materiales educativos, este aspecto se dilucida durante los próximos apartados.

Desde la voz del actual director de la Colección se destaca como parte del acervo de la CIA la existencia de especímenes pertenecientes a la Región andina, especialmente en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, lo que precisamente enmarca el rango geográfico de la Colección, lo cual se debe al desarrollo de las salidas de campo. Siendo así, que las prácticas de campo aluden a representar un objeto de cuestionamiento, especialmente en la comprensión las prácticas que movilizan; este punto se desarrolla en detalle en el numeral 6.2.2

A propósito del trabajo investigativo se expresa el desarrollo de múltiples propuestas relacionadas con la caracterización ecosistémica, la producción de inventarios, listados de especies y más recientemente materiales educativos, valorando así, en el caso específico de la CIA al conocimiento de su diversidad, el estudio de los sistemas dulceacuícolas y los insectos acuáticos, dirigiendo la interpretación de la CIA como un apoyo educativo al Departamento de Biología.

Para concluir la interpelación, animadamente por parte del entrevistado se exponen como posibilidades de una cría en condiciones de laboratorio el seguimiento a los patrones comportamentales, reproductivos y del desarrollo de los organismos bajo el registro y análisis; reconociendo además el esfuerzo que implica tal proceso, llamando nuevamente a proponer el desarrollo de elementos que posibiliten su presentación en el escenario educativo como videos u otros.

Siendo así, que este último detonante puede ser expresado desde el entendimiento a las labores que cargan consigo las prácticas y metodologías de laboratorio, a los cuales la presente pesquisa acoge como parte del interés por el establecimiento de las

condiciones de *Phylloicus* y se enmarcan en los condicionantes mismos de un protocolo de cría de insectos.

A modo de síntesis es posible agrupar a las anteriores enunciaciones desde cuatro instancias:

El significado que recaen en las colecciones biológicas. La pregunta por el lugar educativo de la Colección de Insectos acuáticos y, por último, el papel de las prácticas de campo y laboratorio en su configuración.

Con estos provocadores elementos se llama a su contrastación desde la voz de distintos maestros en formación quién en su labor investigativa y en el desarrollo de sus discursos brindan un punto de comparación y análisis hacia la caracterización de la Colección. Ante ello se invita al acercamiento a los próximos apartados quienes enuncian ampliamente la situación presentada, partiendo de los ejercicios de análisis documental y de información quienes en conjunto responden al primer objetivo específico de esta pesquisa.

## **6.2 Prácticas que dirigen el quehacer en la CIA.**

Producto del acercamiento a las voces de los maestros de Biología se considera a la serie de acciones que tienen lugar en labor investigativa como parte de las prácticas que surgen respecto a la CIA. Desde el análisis realizado a la base documental (Anexo 2) se presentan una serie de argumentos a favor de la configuración de la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje a consecuencia de una lectura a los condicionamientos que le subyacen.

Es así como esta lectura funciona como un lienzo que retrata los elementos que emana el dialogo de los distintos textos propuestos, sus ideas, conceptualizaciones y posturas, que en conjunto representan las prácticas y saberes que tuvieron y tienen lugar en la colección y los cuales permiten acercarse a reconocer carácter de esta última.

Entre los textos dispuestos figuran no solo aquellos vinculados explícitamente a la Colección, sino algunos, que en función de sus objetivos y resultados dan nociones al respecto y en cualquier caso, tienen cabida en el marco del grupo de investigación CASCADA. Son considerados 15 trabajos de grado, 3 protocolos de salida de campo y 3 programas de asignaturas

### **6.2.1 intereses que revelan los objetivos en la CIA.**

Partiendo del objetivo inscrito en las distintas investigaciones se implica a la Ecología acuática como su principal foco de interés, ejemplificado en el análisis a ciclos de vida (Vargas y Hernández, 2005; Cazallas y Rache, 2009), caracterización de comunidades acuáticas (Almonacid, 2005; Forero, 2006) reestructuración de ordenes en la Colección (Diaz, 2007; Sánchez, 2015) desarrollo de bases de datos (Arias, 2012) claves

taxonómicas (Ramírez, G. 2014), elaboración de guías de campo (Castiblanco y Chinome, 2016), diseño de elementos educativos (Hernández y Algecira 2007; Toba y Camargo (2010) identificación de información geográfica asociada a la colección (Coronado, 2016) y la viabilización del acceso a la colección (Vanegas,2016).

De modo que un primer vistazo a estos detonantes sugiere la agrupación de los mismos en dos corrientes: Por un lado, aquellos cuyo objetivo se enmarcan en el quehacer biológico, en contraparte a aquellos cuya finalidad inscribe el desarrollo de aspectos educativos. No obstante, esta consideración requiere ser evaluada a la luz de los distintos momentos llevados a cabo en las investigaciones, así como los objetivos que subyacieron al objetivo central; tal situación deja entrever una variedad intenciones que distan a tomar una única postura al respecto.

Así las cosas, investigaciones centradas en aspectos biológicos y ecológicos guardan en su haber elementos relacionados con la elaboración de protocolos (Vargas y Hernández, 2005; Almonacid, 2006; Casallas y Rache, 2009) dirigidos a la estandarización y continuidad del trabajo al interior del DBI.

Por su parte pesquisas relacionadas con la estructuración de la Colección, diseño de claves y aspectos geográficos, imperan a la determinación de especímenes (Sánchez, 2015; García, Y. 2016) y el desarrollo de procesos de curaduría (Ramírez, 2014; Coronado, 2016) por lo que esta situación revela la necesidad de inclusión de procedimientos biológicos y/o educativos para la consecución de sus objetivos centrales, quienes son motivantes de la existencia de este dialogo teórico y procedimental.

De modo, que el carácter de la investigación no se sesga a la enunciación de una rama del saber en particular, sino por el contrario aparenta proveer una propuesta complejizada, enriquecida en múltiples intenciones, ejemplo de ello es lo expresado por Hernández y Algecira: “Estimular el espíritu conservacionista e investigativo de los usuarios hacia los sistemas lóticos, especialmente en lo referente a los insectos acuáticos” (P.44) a pesar que su objetivo central se relaciona con la valoración de los sistemas acuáticos, se da lugar incluso a intenciones centradas en la reflexión y la consecución de aspectos actitudinales.

Lo dicho anteriormente logra entrever una multiplicidad en los objetivos que enmarcan la investigación en la CIA, quienes, si bien cuentan con un aspecto central evidente en su desarrollo implican la discusión y el dialogo teórico-metodológico de la Pedagogía, la Didáctica y la Biología, lo que puede llevar a pensar a éstos como los detonantes que particularizan a la CIA frente a otras colecciones biológicas.

Es menester ahondar en las distintas aristas que surgen desde el desarrollo de los distintos objetivos, argumentando a propósito de la multiplicidad evidenciada y a su vez al entendimiento de los distintos espacios que condiciona la Colección.

### 6.2.2 Las prácticas de campo y laboratorio como parte del quehacer en la CIA.

Un aspecto por destacar se encuentra en el desarrollo de ejercicios que discurren en los métodos, procesos y técnicas de campo. De acuerdo con lo evidenciado, una de las características más comunes en las distintas metodologías se ubica en prácticas como el muestreo y la colecta.

Es permitido situar como un punto de partida en los distintos ejercicios a la colecta, muestreo y captura de insectos acuáticos (Vargas y Hernández, 2005; Almonacid, 2005; Alfonso, 2007; Casallas y Rache, 2009) quienes partiendo de sus intereses dirigen la colecta hacia el desarrollo de crías de insectos, caracterización de fauna y la creación de inventarios, denotando la necesidad de extracción de organismos de su entorno natural para la construcción de aspectos teóricos e investigativos, evocando lo propuesto por Plascencia, Barrientos y Guzmán (2011) quienes enuncian como punto de partida de una colección biológica a la recolección, preservación e identificación de organismos.

Así las cosas, para el caso de la CIA, al ahondar en las situaciones que surgen a propósito del ejercicio de colecta, tiene cabida lo presentado por Almonacid (2005): “Se hicieron colectas cada dos días, en las horas de la mañana, para tener un seguimiento más preciso de la emergencia de los Trichopteros adultos”(p.10) llevando a inferir un ejercicio de colecta ligado al reconocimiento de elementos biológicos y ecológicos en un grupo específico de insectos; es similitud es evidenciable colectas enfocadas en mantener a los organismos en vida encaminados al seguimiento a ciclos de vida y la construcción de protocolos (Vargas y Hernández, 2005; Casallas y Rache, 2009).

Es estrecha la vinculación de los ejercicios de muestreo y colecta al desarrollo de las salidas de campo y talleres de clase, como lo expresado en el *Protocolo toma de muestra de macroinvertebrados* (Sierra, s.f) implementado en interior del componente de Química general del ciclo de Fundamentación, donde tiene lugar una colecta de insectos con el fin de evaluar los parámetros físico químicos del agua en función a la bio-indicación, denotando la vinculación de prácticas relacionadas a la CIA a distintos espacios académicos del DBI.

Así mismo, dentro del eje Interacción por parte de las asignaturas Adaptación y Seminario de evolución, en la salida de campo *Páramo de Sumapaz* realizada en el segundo semestre del 2016 se tiene como uno de sus objetivos la caracterización de la zona de vida páramo a través de parámetros atmosféricos y asociaciones de los organismos presentes. Partiendo de ejercicios entre los que se encuentra la colecta y la posterior realización de índices ecológicos.

Como lo menciona Medellín, Sierra y Campos (2016) al interior del protocolo de la mencionada salida de campo.

“La colecta que usted va a realizar es una colecta de organismos que básicamente son macroinvertebrados (...) Estos organismos se establecen en microhabitats dentro del mismo sistema lótico, los cuales pueden ser caracterizados por el tipo de corriente se expone el sustrato o el tipo de vegetación que presenta el mismo; estos son llamados coriotopos y se consideran unidades muestrales de carácter semicuantitativo pues no se recoge toda la población de organismos del sistema (p.5).

Se evidencia la participación de las prácticas de colecta y muestreo fuera del marco estricto de la investigación, incluyendo la configuración de dinámicas que involucran la construcción de los saberes cuyas intenciones tienen coherencia en la CIA.

De allí que la contemplación del ejercicio de colecta en el marco de la CIA dista de limitarse al quehacer biológico, ubicándose también, como objeto central de reflexiones educativas.

Parafraseando a Castiblanco y Chinome (2016) el establecimiento de métodos alternativos a la colecta promovió la reflexión con relación a la investigación, la práctica de campo y la significación de la colecta, a partir de dinámicas como la observación, identificación y registro de los organismos en vida y sin ser extraídos de su entorno.

Permitiendo en tal caso reconocer el interés de maestros en las implicaciones que acarrea una colecta desmesurada, en entendimiento de las posibilidades que brindan las colecciones biológicas:

“Se logró la reflexión sobre el ejercicio de colecta y su finalidad, el por qué conservar organismos, así como sobre la importancia de las colecciones en los procesos de inducción previos a las salidas y el desarrollo de habilidades de manejo de muestras en el estudiante” (p.2)

En aceptación a tal óptica, se reconoce como parte de la labor en las colecciones el análisis de las prácticas que se llevan al cabo al interior de las mismas, entreviendo una apuesta retrospectiva y reflexiva en función de su quehacer.

Con esta última afirmación es permitido concluir este apartado visibilizando como primer elemento en la configuración de la Colección a la serie de prácticas que condiciona la colecta de insectos, a lo cual emergen múltiples acciones ligadas a la investigación biológica, la reflexión educativa, las prácticas de campo y el trabajo en el laboratorio.

Con ánimos de continuar evidenciando las instancias que enmarcan a la CIA, en subsiguiente tiene lugar una argumentación respecto al ejercicio de curaduría, lo cual se traduce en la aplicación de técnicas y metodologías de laboratorio.

En primer lugar, se enuncia a la curaduría como una actividad posterior a la colecta, como se menciona en Ramírez, G. (2014)

“Las colectas realizadas están determinadas por un espacio y un tiempo, constituyéndose en un registro biológico, permitiendo documentar un conjunto de datos para diseñar, desarrollar, implementar, evaluar y socializar información sobre la biodiversidad colombiana, aportando a la definición de patrones de distribución, organización, relaciones ecológicas y filogenéticas, variables de crecimiento y desarrollo, estados de conservación, valores intrínsecos, entre otros”. (p.10)

Situación que a riesgo de sonar evidente, llama la atención a entender el proceder de la Colección a modo de proceso, como el producto del trabajo de múltiples sujetos, representados por los maestros de Biología.

Evaluando tal situación, al indagar el lugar de la colecta fuera de la investigación, se revela su lugar en el desarrollo de los distintos componentes en el DBI. Caso puntual el del espacio Ecología de sistemas acuáticos que dentro de su propuesta de formación incluye el reconocimiento de los principales grupos de macroinvertebrados y la relación de estos últimos como bioindicadores partiendo de las preguntas problema: ¿Qué adaptaciones presentan los macroinvertebrados para vivir en sistemas lóticos? Y ¿Cuáles son los principales índices de bioindicación con macroinvertebrados? A partir de prácticas de laboratorio y los organismos depositados en la CIA. Siendo así que el acervo de la Colección brinda un espacio en los procesos de enseñanza y aprendizaje, posicionándole como partícipe en la dinamización y construcción de los saberes.

Tales saberes pueden evidenciarse en lo mencionado por Sierra: “Una vez en el laboratorio se realiza la separación en bandejas blancas, allí se colocan las muestras (...) se separan los organismos se clasifican e identifican con ayuda de las claves taxonómicas, las muestras se mantienen en alcohol al 70%” (s,f p.4) así las cosas, se logra divisar como componente de los condicionamientos que sucinta la colecta, el muestreo y la curaduría la movilización de conceptos relacionados con la Entomología acuática, la Ecología y la Limnología, así como el desarrollo de habilidades relacionadas con el quehacer biológico.

Sánchez, H. (2016) enuncia como una de las posibilidades que emergen de la curaduría la importancia de la Colección como una herramienta que permite el reconocimiento de la diversidad de insectos acuáticos. Así las cosas, esta mención impera a la necesidad de reconocer el trabajo en la colección y en específico con la curaduría en expresión del reconocimiento de la diversidad. En concordancia los trabajos realizados por Vargas y Hernández 2005; Casallas y Rache, 2009 pueden ser vistos como apuestas que permiten el conocimiento de especies de Odonata y Trichoptera, guardando el semblante de la búsqueda por la diversidad.

Un último esbozo, parte del entendimiento de la colecta y curaduría como procesos intermedios en el material biológico encaminados a la identificación, sistematización, reconocimiento y reflexión (Ramírez, G. 2014) explicitando los enlaces que provoca la curaduría, especialmente la caracterización del material biológico.

### **6.2.3 Voces con relación al significado de la CIA**

Este apartado retrata una serie de apreciativos respecto a las colecciones biológicas quienes tienen cabida desde el acercamiento al análisis de contenido; a lo largo de los siguientes párrafos se evalúan elementos como los propósitos de las colecciones, la CIA y las nociones educativas de las mismas.

Es recurrente el llamado de la funcionalidad de la CIA como parte del quehacer científico (Díaz, 2007; Arias, 2012; Sánchez, 2015; Coronado, 2016; García, Y. 2016; Vanegas, 2016). Revelando al saber biológico y ecológico de los insectos acuáticos como su foco de interés.

“la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, la cual es una herramienta importante para el estudio de dichos organismos, no sólo porque es el resultado de un trabajo continuo de colectas y aportes tanto de estudiantes como de maestros sino también porque los especímenes allí encontrados dan cuenta de la enorme diversidad con la que se ha calificado a Colombia” (Díaz, 2007 p.11).

Así las cosas, las colecciones biológicas como acervo de organismos se traducen en su importancia como muestra de la biodiversidad, como banco de datos y promotor de experiencias investigativas y académicas (Díaz, 2007). Ello de la mano a la contemplación de las colecciones como el producto de un extenso trabajo de estudiantes y maestros a propósito de dinámicas como los cursos lectivos y las prácticas de campo (Camargo y Toba, 2010).

En consecuencia, se logra una mención de colección biológica constituida por sujetos, quienes cargan consigo una serie de intereses y habilidades que particularizan sus aportes a las colecciones y quienes a su vez llaman a su intervención como un apoyo a la actividad académica e investigativa, basados en la premisa que deriva del desarrollo que parte del acceso, movilización y uso continuo de los ejemplares.

Trayendo a colación lo expuesto por Coronado (2016)

“Las colecciones biológicas para dotarse deben tener individuos representativos, que deben ser colectados y sacados de su medio para su estudio, de modo que se den conocer no sólo desde su relevancia en cuanto al conocimiento científico

que aporta sino también deben tener el papel fundamental de enseñar a la comunidad en cuanto a su importancia en el medio”. (p.10)

Tales afirmaciones logran identificar a los distintos enfoques que enmarcan a la Colección desde el ámbito biológico (fuertemente ligado a la Taxonomía, la Limnología y la Entomología) puestos en práctica desde el conocimiento a distintos grupos taxonómicos y la comprensión de la relación con su entorno, llevando al desarrollo de prácticas académicas desde donde tiene cabida los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A pesar de que el panorama se muestra alentador, se hacen presentes llamados a las problemáticas que acarrearán las colecciones biológicas (Delgadillo y Góngora, 2008; Ramírez, 2014; Vanegas, 2016) los cuales parten del estado de la curaduría, deterioro de los ejemplares, la necesidad de contratación de especialistas, la divulgación de la información presente en la colección e inclusive en las carencias de su inventario físico.

Esta situación se explicita en lo enunciado por Delgadillo y Góngora (2008) “Es imperativo reiterar que en las colecciones biológicas (...) se debe contar con el recurso humano calificado que brinde orientación y asesoría a los usuarios, además de mantenimiento y curaduría de los especímenes que se encuentran en ella (p.107)

Resultando así reiterativo el llamado a la intervención en las condiciones de la colección, precisando destacar a esta necesidad como un detonante en el desarrollo de futuras prácticas investigativas y académicas, lo que repercute directamente en rigor de sus productos.

Se llama a la necesidad de divulgación de la CIA, partiendo de elementos como el estado de curaduría, datos cuantitativos, bases de datos, elementos teóricos y fotografías a través de herramientas informáticas en miras de su reconocimiento y el desarrollo de investigaciones taxonómicas, ecológicas, biogeográficas etc. (Vanegas, 2016).

Con relación a los enlaces externos de las colecciones, desde lo expuesto por los distintos autores se presenta la consolidación de las colecciones de referencia (Almonacid, 2005) la consulta por parte de investigadores, estudiantes y público en general (Vanegas, 2016), la construcción de bases de datos, materiales de divulgación y elementos informáticos, así como del reconocimiento de la Colección por parte de maestros en formación ajenos al DBI (Ramírez, G. 2014).

Con lo expuesto en el anterior párrafo se vislumbra a una colección interactuante con diversos públicos, pensada y contemplada para su aprovechamiento y crecimiento fuera de su marco inmediato y bajo la premisa de su desarrollo, lo cual puede ser visible

en el desarrollo materiales educativos (Casallas y Rache,2009; Ramírez,G. 2014; García, Y. 2016; Coronado, 2016) Producto de la información contenida en la Colección, denotando la movilización de la CIA a otros contextos y una lectura en función de otros públicos.

Sorprende el establecimiento de estrategias didácticas a propósito de las colecciones biológicas, lo que incluye el diseño, construcción y validación de materiales educativos (Delgadillo y Góngora, 2008) y la representación de la colección como herramienta pedagógica (Almonacid, 2005). No obstante, tal situación es incipiente hasta este momento y requiere ser evaluada con mayor precaución, este motivo lleva a la consecución del siguiente apartado en el cual se brindan mayores luces al respecto.

#### **6.2.4. Perspectivas educativas que enmarcan a la CIA.**

Las siguientes palabras constituyen uno de los aspectos más llamativos de esta investigación, el cual tiene lugar en el reconocimiento del lugar educativo de la Colección que emerge del análisis documental, así las cosas, se exponen ampliamente los elementos evidenciados a espera de establecer una propuesta al respecto.

La alusión a las figuras de la enseñanza y el aprendizaje tiene lugar desde las propuestas que concuerdan en la posibilidad de constitución de materiales que propicien la movilización del conocimiento biológico, la participación de los sujetos y el desarrollo de habilidades (Ramírez, G. 2014) amparados bajo el semblante de la Universidad Pedagógica Nacional, su interés por la investigación y nuevamente en la construcción de materiales que movilicen los contenidos en distintas actividades académicas (Díaz, 2007).

Es así como vale la pena evaluar la noción pedagógica y didáctica que fluctúa, lo que da luces a reconocer cuál es el carácter que imprime a estas disciplinas, así como el lugar que establece para los distintos actores de la CIA como parte de sus ejercicios investigativos, tal situación es un aspecto clave en la interpretación de las perspectivas educativas que subyacen a la Colección.

Trayendo a contexto lo expresado Camargo y Toba (2010)

Las diversas estrategias didácticas que son implementadas en el aula de clase han iniciado procesos de transformación estructural, no porque éstas se hallen inhabilitadas como herramientas docentes o como estrategias que promueven el aprendizaje, sino porque los profesores se ven supeditados a tener muy presentes los cambios que se den a nivel tecnológico y cómo estos procesos se han vinculado en la formación docente; sin embargo, la Didáctica no solamente es el uso de herramientas, sino que involucra también la reflexión del cómo, para qué y por qué enseñar algo (p.19)

En la consideración por el lugar didáctico queda en evidencia la reivindicación del rol docente y el papel de los materiales educativos sin sustituir su papel, hallando en consecuencia una apuesta centrada en el cuestionamiento por la Enseñanza, no obstante, lo anteriormente expresado comprende una voz alrededor de la Colección e impera a su evaluación desde otras aristas.

En contraste la centralización del aprendizaje autónomo lleva a preguntarse por la figura de maestro imperante y a los modos en que se conceptualiza su labor frente al funcionamiento de los distintos materiales educativos, caso puntual lo expresado por Casallas y Roche (2009):

“En adición las preguntas orientadoras, son desde el punto de vista didáctico y pedagógico un instrumento que presenta una guía para los lectores en su aprendizaje autónomo. Otro aspecto que se halla limítrofe entre los aspectos didácticos y biológicos es proporcionar al lector las herramientas que le permitan realizar un seguimiento juicioso del ciclo de vida sin reducir la capacidad creativa del mismo” (p.117)

Precisamente el direccionamiento pedagógico puede valerse de la pregunta por el lugar que ocupa el maestro (en carencia de posturas explícitas) de modo que entre en consideración los interrogantes por su labor y lugar.

Entre ello se encuentra la revisión teórica y bibliográfica realizada por parte de los maestros en formación aludiendo a la necesidad de explorar las voces previas, reconociendo así las experiencias, aportes y miradas que los precedieron, lo que lleva a pensar a la retrospección como un elemento afín al desarrollo de la Colección, lo cual no solo se traduce en la exigencia por parte de la investigación en el planteamiento de un marco de antecedentes sino en la búsqueda por una óptica complejizada. Ejemplo de ello la revisión bibliográfica en la biología y ecología de distintos grupos taxonómicos de insectos acuáticos (Casallas y Roche, 2009; García, Y. 2016; Sánchez, 2016).

De la mano a ello, un punto de anclaje se encuentra en la reflexión, este detonante es mencionado como producto de su labor, pero especialmente como parte del desarrollo de los distintos materiales o propuestas educativas (Camargo y Toba, 2010; Castiblanco y Chinome, 2016) de la mano a la promoción de actitudes valorativas a los organismos (Casallas y Rache, 2009).

Precisamente en el desarrollo de los materiales y propuestas educativas tiene lugar el apartado más numeroso a propósito de la relación de la colección y la educación, se inscribe en el diseño, construcción, implementación y validación de una serie de materiales educativos, herramientas y propuestas pedagógicas, las cuales se traducen

en una serie de cartillas, claves taxonómicas, protocolos de cría, fichas ecológicas, catálogos y bases de datos.

Es posible considerar por una parte a estos elementos como conclusión a distintas labores al interior en la CIA (organización, curaduría, identificación etc.) son propuestos, diseñados y elaborados elementos como cartillas enfocadas en ordenes específicos de la Colección (Ramírez, 2014) fichas ecológicas (García, Y. 2016) Estos elementos concuerdan en la importancia de destacar la diversidad de organismos, los especímenes representados y entre otras que dibujan la labor al interior de la Colección.

En contraste, a aquellos que su consecución implica la interacción en la Colección, los cuales se traducen en su movilización en los distintos espacios académicos, tales como las prácticas de campo (Castiblanco y Chinome, 2016) y los Núcleos Integradores de Problema (NIP) en el caso de Vargas y Hernández (2005).

Tal situación puede ser resumida en lo expresado por Castiblanco y Chinome (2016)

La reflexión y el direccionamiento que la propuesta brinda en cuanto a los métodos y significados de la colecta, con relación a la observación de caracteres y estructuración de una rigurosidad metodológica, permitirán que los compendios biológicos del Departamento sean aprovechados en investigaciones y se evalúe el planteamiento de nuevos sitios de colecta que amplíen los registros de diversidad que esta posee. Todo ello permitirá evidenciar el concepto del maestro como investigador en áreas tácitas, como la biología, e integradas a su labor educativa. (p.5)

Lo que lleva a pensar el carácter de la Colección no solo en la producción de materiales sino en estos como una instancia que implica la interacción con las mismas, sus acercamientos, la continuación de su labor, la formación de redes y en especial la participación de los maestros.

Entre tanto el desarrollo metodológico de distintas investigaciones es evaluado en el semblante de sus autores desde su posibilidad pedagógica, como herramientas educativas (Vargas y Hernández, 2005) y manuales como estrategias didácticas (Casallas y Rache, 2009) y herramientas pedagógicas (Díaz, 2007), lo que implica el llamado a el entendimiento de cada una de las mencionadas figuras y la conceptualización pedagógica, didáctica y educativa que atañen.

Finalmente la formulación de espacios virtuales comprende un marco de acción posible desde la CIA y desde el grupo de investigación CASCADA (Hernández y Algecira, 2007; Vanegas, 2016) siendo que el diseño de elementos computacionales construidos por maestros de Biología dilucidan un marco de posibilidades en la movilización de

conceptos relacionados con los Insectos acuáticos y la ecología de aguas continentales, vinculándolos a la exploración, manejo y desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en función de las alternativas de comunicación y el desarrollo tecnológico emergente (Hernández y Algecira, 2007) De modo que el alcance de la colección queda visto además de los ejercicios investigativos a un grupo mayor de los estudiantes del DBI y por extensión a otros actores académicos (Vanegas, 2016).

### **6.2.5 Vinculación de la CIA al grupo de investigación CASCADA y el DBI**

Como ultimo merece atención explorar los enlaces que surgen en la interacción CIA-CASCADA-DBI la cual se enmarca en la movilización de los distintos aspectos teóricos y procedimentales al interior del Departamento y el Grupo de investigación.

Desde lo expresado por Diaz (2007) desde el desarrollo del grupo CASCADA y en respuesta a la propuesta de formación de la Universidad Pedagógica Nacional se llama al desarrollo de la investigación y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En sintonía y en alusión a la propuesta de formación del PCLB, Ramírez, G. (2014) inscribe el trabajo en la CIA como la integración de los saberes biológicos y pedagógicos, evidenciado en el tránsito por el desarrollo de prácticas de campo y laboratorio. De modo que el accionar de la Colección guarda cabida a las propuestas educativas del Departamento de Biología y la Universidad, lo que lejos de parecer evidente corresponde a sus posibilidades.

En particular dentro del PCLB tiene mención en el ejercicio de validación de distintos materiales y propuestas educativas (a las cuales se ha hecho mención previamente) tiene amplia mención los espacios académicos relacionados con ecología acuática y limnología (Almonacid, 2005; Camargo y Toba, 2010; Castiblanco, y Chinome 2016).

Evidencia de ello es lo expresado por Almonacid (2005) “Además proporcionar un recurso educativo que permita entender las relaciones ecológicas entre los componentes de un ecosistema con los organismos, esto dirigido especialmente a los estudiantes que hacen parte del Ciclo de Profundización de Ecología Colombiana en particular al curso de Limnología de Ríos” (p.12)

Esta situación puede ser advertida ante la similitud de los tópicos y la posibilidad que involucra para el curso en sí mismo con el desarrollo de los distintos materiales, sugiriendo de este modo la incorporación de estos como parte de los espacios académicos. Así mismo, son presentes enlaces en medio del desarrollo de las salidas de campo, tal es el caso de Castiblanco y Chinome (2016) quienes a partir del

acercamiento a las prácticas y métodos de campo constituye un espacio para la reflexión y promoción de alternativas.

Trayendo a colación al objetivo de formación del espacio Ecología de sistemas acuáticos “Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de comprender la diversidad de los sistemas acuáticos, los métodos mediante los cuales son estudiados y los medios a través de los cuales pueden ser conservados”. Jiménez (s,f p.1) contemplando así, dentro de las posibilidades la implicación con los materiales educativos y de nuevo se evidencia la mención al reconocimiento de la diversidad.

Así mismo en los NIP se encuentra mención al lugar de la CIA, ello desde lo expuesto por Vargas y Hernández (2005) “Específicamente en el eje curricular de Crecimiento y desarrollo donde se aborda el estudio de los ciclos de vida de diferentes organismos, y en general en los diferentes ejes curriculares, así como en los estudios desarrollados por la línea de investigación *Biodiversidad y Conservación de los Ecosistemas Acuáticos de la Región Andina Colombiana*” inscritos en la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (P.14) de tal suerte que la participación de la CIA no se ciñe al ciclo de profundización sino que abre espacio a otros ámbitos que llaman a su apertura en los primeros espacios de formación del futuro profesional de la Enseñanza de la Biología.

Para finalizar, se destaca la mención a la participación de actores externos a la comunidad universitaria en función del intercambio de información y la proyección en la investigación en las colecciones biológicas (Delgadillo y Góngora, 2008) lo que advierte la necesidad de formación de redes ante las necesidades de las colecciones.

A modo de síntesis es posible inferir un acercamiento de la CIA al DBI en función del trabajo de sus participantes recreando prácticas como la investigación y docencia bajo los semblantes del dialogo de saberes, la validación de materiales educativos y la búsqueda por espacios de reflexión.

### **6.3 Cría en condiciones de laboratorio**

El tránsito por el establecimiento de las condiciones de laboratorio de especímenes del género *Phylloicus* tiene lugar en los siguientes apartados, lo cual alude al desarrollo del segundo objetivo específico y al desenlace de la fase metodológica **Constructiva**

#### **6.3.1 A la luz del quehacer biológico: Resultados**

##### **6.3.1.1 Análisis de variables hidrológicas**

En los registros en campo es seleccionado un único sitio de toma de variables en correspondencia al lugar de muestreo y colecta, el registro de variables fisicoquímicas

y ambientales (Ver anexo 1) se comporta sin variaciones a lo largo de los registros, a excepción de los parámetros pH, Temperatura y Oxígeno disuelto quienes presentaron pequeñas oscilaciones.

Se evidencia un sistema lotico con niveles de oxigenación superiores al 50%, característico de aguas en movimiento. Los niveles de pH cuentan con valores ligeramente básicos en un promedio cercano a 7,8 lo cual hace parte del rango descritos por Roldan (1992) acordes para el desarrollo de macro invertebrados entre 4,5 y 8,5 unidades; como se menciona, esta variable se comportó con ligeras variaciones a lo largo de los registros cual concuerda con lo Correa et. al (1981) cuyos resultados revelan la presencia de representantes del género *Phylloicus* en aguas con valores de pH cercanos a 7,5.

En relación con la temperatura se presenta una máxima de 14,5°C y una mínima de 13,5°C cifras que si bien presentan poca diferencia pueden haberse visto influenciados por la climatología propias del día, así como el recurrente de lluvias cercanas.

Respecto a la dureza total (2,25°d) residual (0,5 °d) y dureza de carbonatos (55 mg/L\* CaCo<sub>3</sub>) presentaron cifras similares a lo largo de los registros; mientras que los valores de nitrito permanecieron en cero, en contraste en el caso del nitrato fue de 2,3 (Mg/L No<sub>3</sub>-N) cifras que corresponden a sistemas montañosos andinos (Roldan,1992) así como los rangos registrados por Vargas y Hernández (2005).

Durante el control de variables en laboratorio, en general se presentan cifras similares a las expresadas en campo, específicamente los parámetros nitrito, nitrato y dureza de carbonatos y dureza residual son idénticas a las del sistema natural. No obstante, los valores de pH muestran una ligera variación, un incremento de 0,02 unidades para la primera colecta y de -0,02 para la segunda, cifras que demuestran la inocuidad del ambiente artificial en la modificación del pH.

En el nivel de oxígeno disuelto se halla una variación mayor en la primera colecta con un promedio de 49,5 % en contraste al 53,05% promedio evidenciado en la quebrada, situación que puede ser comprendida en el número de aireadores dispuestos y el oxígeno obtenido mecánicamente por la caída de agua. Mientras que en la segunda colecta se obtuvo un promedio de 50,9%.

Como lo menciona Roldán (2003) los valores de oxígeno varían en relación con la temperatura, a mayor temperatura menor solubilidad y viceversa, en ese sentido un incremento en la temperatura, como en este caso explica la disminución en el nivel de oxígeno disuelto.

La temperatura resultó ser el aspecto con mayor diferencia al del sistema natural, presentado una variación en 7°C con respecto a éste, a pesar de ello fue posible mantener una temperatura estable en 20°C, tal situación se debe a las características físicas propias de la Colección.

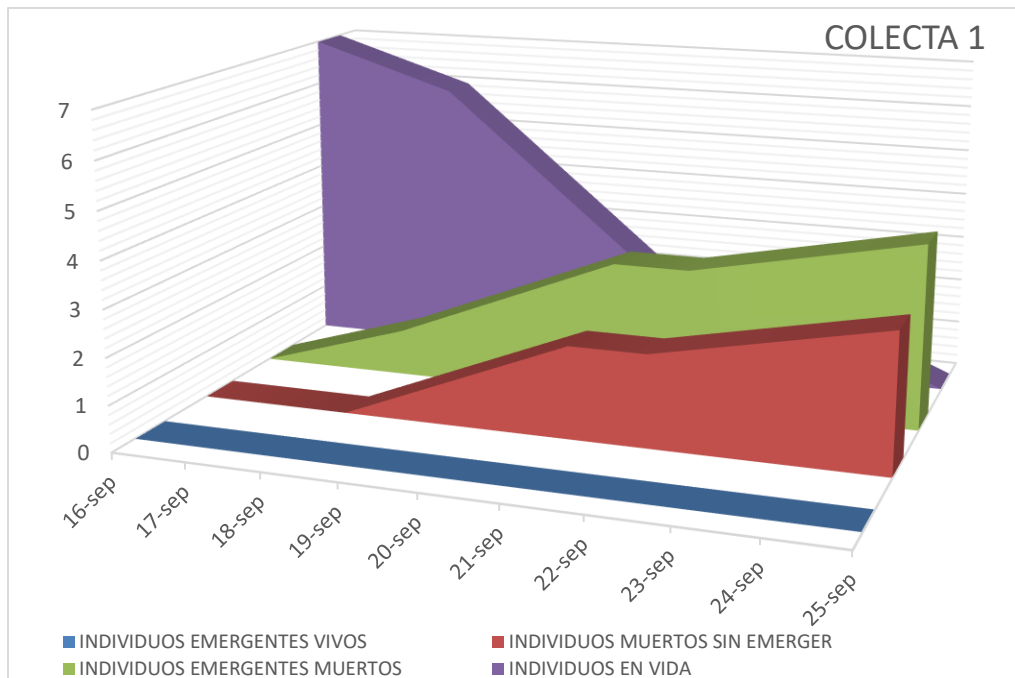
### 6.3.1.2 Aspectos Bioecológicos

Se realizaron tres sitios de muestreo ubicados en 4°39' 6,7" N 64° 63' 4,3"W; con un tiempo de esfuerzo de 30 minutos en los cuales no se hallaron representantes del orden Trichoptera. Fue seleccionado como sitio de muestreo y colecta el transecto 4° 39' 9" N 74° 2' 55" W. en función de la abundancia de material vegetal en suspensión, de este punto son extraídos un total de 21 ejemplares del género *Phylloicus* (Ver anexo 5) encontrando preferencia al sustrato HOJ sobre otros como PCL Y PCR, ello en entendimiento del carácter detritívoro de los insectos (Rincón y Martínez, 2006).

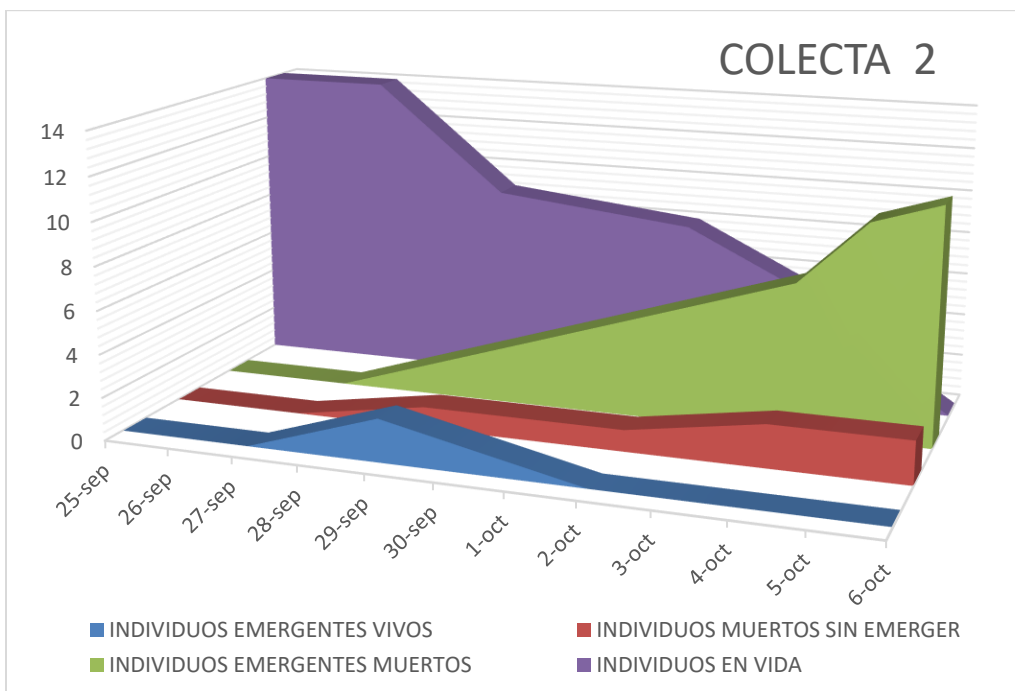
En general los organismos presentaron periodos de emergencia y supervivencia en dependencia al estadio en que fueron colectados, evidenciando que de la totalidad de organismo colectados un total de 15 emergencias (partiendo de hallar el estuche larvar vacío y en descomposición, los restos del adulto o aun en vida) dando un promedio del 71,4% de emergencia y un tiempo tasa de mortalidad máxima en 9 días para el primer ejercicio y de 11 días para el segundo (ver anexo 3).

La recolección de los insectos fue respectivamente: 7 ejemplares próximos a emerger en la primera colecta (ver gráfico 8). 2 larvas juveniles y 12 próximas a emerger en la segunda (ver gráfico 9). el tiempo de supervivencia fue de 6 días en relación con los organismos colectados primeramente y de 10 días en el caso de la segunda colecta, valor que claramente fue prolongado por la existencia de 2 especímenes en estados juveniles.

Igualmente, la incidencia del instar de desarrollo del insecto se refleja en el tiempo promedio de emergencia, en la primera colecta tuvo lugar pasados únicamente 2 días mientras que algunos organismos de la segunda colecta se presentó pasados 8 días.



El porcentaje de emergencia fue del 57,1% en la primer colecta y del 78,5% en la segunda. Los días 21 de septiembre y 29 de septiembre registraron la mayor cantidad de emergencias para cada una de las colectas, lo que sugiere un rango de entre 4 y 5 días para la emergencia de los adultos colectados más próximos.



Finalmente, el porcentaje de supervivencia en estados adultos fue del 9,5% y su tiempo en vida fue aproximadamente 2 días, únicamente tuvo lugar con los organismos colectados en un segundo momento. En contraste el porcentaje de individuos muertos que no lograron llegar a la madurez fue del 28,5%.

Al igual que en la cría realizada por Vargas y Hernández (2005) ningún organismo logró la reproducción.

Con relación a la disposición de los organismos al interior del acuario se establecieron 4 agrupaciones de rocas (A, B, C, D) cada una de ellas dispuesta con concentraciones ligeramente variadas de oxígeno disuelto, similar cantidad de material vegetal y una ubicación distinta con respecto a la caída y movimiento de agua, como se ilustra en el Anexo 4. El porcentaje de oxigenación de cada agrupación es respectivamente A: 50% B: 49.8% C:47,9% D:49.8%. Desde tal ejercicio, se evidenció la preferencia a las agrupaciones B y C con 5 y 4 organismos respectivamente, con un total de 9 ubicados en la parte inferior del acuario. De modo que la actividad por parte de los organismos a lo largo del día puede estar influida por la búsqueda de alimento, y los espacios más oxigenados sin caída directa de agua.

### **6.3.2 La Cría de *Phylloicus* como experiencia**

El proceso de constitución de la cría en condiciones de laboratorio pasa por su contemplación como parte del quehacer del maestro de Biología en formación, tal semblante implica la posibilidad de reflexión de su relato.

En consecuencia, la cría de *Phylloicus* en condiciones de laboratorio puede ser visto a modo de crónica quien fuera de busca caer en lo anecdótico impera a ser retomado como un objeto de análisis, permitiéndole ver en el desarrollo de su metodología un proceso constituido por el trabajo de sujetos; sujetos comprendidos en el marco de sus intereses, habilidades y posibilidades brindadas en el marco del proyecto de formación del DBI.

Así las cosas, la contemplación del desarrollo de una cría de insectos pasa por el dialogo de los maestros en formación y en ejercicio y favorecidos por la vinculación al grupo de investigación y la existencia de la CIA, partiendo del reconocimiento previo de los detonantes que movilizan una colección y la motivación impresa por los maestros en ejercicio, tiene lugar la contemplación de una cría desde la practica investigativa, Así que los preguntas por el qué, para qué y cómo de la cría de insecto más allá del imperativo del Trabajo de grado surgen de la contemplación de una realidad y en búsqueda de respuestas a una situación problema propuesta.

No obstante, es imperativo reconocer el carácter del PCLB en el semblante de la Enseñanza de la Biología, de allí la búsqueda por incorporar a la interacción teórica y

procedimental de las disciplinas, para lo cual tiene espacio la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje, lo que entre otras cosas nace desde la búsqueda por el dialogo de los saberes pedagógicos y biológicos.

El tránsito por la cría puede dividirse en dos momentos, por un lado, el trabajo de campo que comprendió un espacio de adiestramiento en las técnicas de muestreo, recolección y registro de variables cuyo desarrollo imperó al trabajo e interacción con los organismos en su entorno natural, para su desenlace requirió del apoyo teórico y procedimental del trabajo en equipo con otros maestros de Biología en formación y ejercicio.

Cumpliendo la premisa: “Obtener el desarrollo del ciclo de vida de dicha especie de manera que sirva como referencia para repetir la experiencia con otras especies del orden Trichoptera y porque no de otros órdenes de insectos acuáticos” (Vargas y Hernández p.13) y como parte del trabajo mismo en campo se llama a la selección de ejemplares del género *Phylloicus* disponibles en el lecho de la quebrada la Vieja.

Asumiendo tal labor, tienen lugar dos encuentros en la práctica de campo cuyo desarrollo propició (aun en medio de las dificultades presentadas) el acercamiento a los aspectos biológicos desde su representación viviente, así como el adiestramiento en las técnicas de muestreo, que requirieron capacidad de observación, trabajo en equipo y dialogo.

En consecuencia, es posible definir a la etapa de campo, como un espacio para el reconocimiento de la naturaleza y su confrontación frente a lo trabajado en la academia en los textos y el discurso, por lo que tal óptica se relaciona al reconocimiento de la diversidad, la cual es un punto de partida evidenciado en múltiples investigaciones.

Por su parte, la materialización de la cría en su etapa de laboratorio requirió vincularse a la cotidianidad de la Colección, reconociendo sus normas, características y limitantes hasta llegar a familiarizarse con los objetos y sujetos que la componen o participan en ella, dando lugar a pensar el carácter de la CIA por el transito mismo en su interior.

El trabajo con los organismos en condiciones controladas posibilitó el reconocimiento a su biología y ecología, así como la distinción de sus rangos de tolerancia, el comportamiento de sus individuos y el seguimiento a sus etapas de vida. En general el acondicionamiento de *Phylloicus* permitió adentrarse a los dos grandes momentos evidenciados en la Colección, el trabajo de campo y el trabajo de laboratorio movilizandó la evaluación de la misma no solo desde discursos ajenos al investigador sino en búsqueda de su caracterización singular desde la participación y vinculación.

Durante estas últimas labores queda en evidencia la representatividad de la cría de *Phylloicus* para sus observadores, pasando en interacción a partir de aportes, intereses o simples diálogos como parte de las incidencias alrededor de la cría y la Colección. Contemplando a la experiencia en la colección en el paso a la generación de

emotividades y actitudes por el conocimiento de Lo vivo, siendo así que el colosal interés por la ecología acuática y la diversidad que motivaron el grupo de investigación y la Colección proyectan a la construcción de prácticas y saberes, los cuales se materializan en esta pesquisa, constituyendo un referente.

## **7. PORQUÉ LA CIA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAJE.**

### **7.1 identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la colección.**

En desarrollo al tercer objetivo específico se presenta una identificación a los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales evidenciados desde el resultado del análisis documental y de contenido, en conjunto a lectura de la cría a modo de experiencia, ello se expone posteriormente, al cual se llama insistentemente a valorar en el paso del lector por este apartado, tal matriz recoge las inferencias de ambos procesos en miras de condicionar una serie afirmaciones que representan un reflejo, de la configuración de la CIA.

FASE	ASPECT	PERSPECTIVA DE CIA	PRÁCTICAS DE CAMPO Y LABORATORIO	PERSPECTIVA EDUCATIVA	CRÍA EN CONDICIONES DE LABORATORIO
RETROSPECTIVA	CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se parte de una perspectiva de acervo de especímenes propuestos geo temporalmente y catalogados taxonómicamente.</li> <li>• Suscita la exploración de los marcos teóricos de la Biología, la Ecología, Taxonomía, La Zoología, la Entomología etc.</li> <li>• Tiene centro de interés en la biología y ecología de los insectos acuáticos, macroinvertebrados de agua dulce, sistemas de aguas continentales. En derrotero de la investigación biológica, ecológica, entomológica educativa y pedagógica.</li> <li>• Compuesta por un acervo de ejemplares de insectos acuáticos especialmente los pertenecientes a los órdenes taxonómico especialmente Trichoptera, pero con representantes de Plecóptera, Hemíptera, Odonata y Coleóptera, referenciados geográfica y temporalmente, categorizados como acervos de referencia o educativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las prácticas de campo se entienden como la caracterización del entorno, la colecta, el registro.</li> <li>• Entretanto las prácticas de laboratorio se entienden en el desarrollo de la curaduría, identificación, sistematización, la caracterización morfológica, la preservación de los ejemplares, la cría en condiciones de laboratorio, el establecimiento de variables y su registro.</li> <li>• Entendidas como punto de partida a la constitución de la Colección y de enriquecimiento del acervo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lectura desde lo pedagógico se enmarca desde el posicionamiento del maestro, vinculado entre otras cosas como sujeto reflexivo.</li> <li>• la conceptualización educativa de la colección se haya inscrita en una contemplación didáctica ligada al análisis de la enseñanza.</li> <li>• Se evoca a las figuras de la enseñanza y aprendizaje como parte de la lectura educativa propuesta por distintos maestros</li> <li>• Tiene lugar en alusión a los procesos de enseñanza y aprendizaje llamando a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entendida en su funcionalidad al acondicionamiento de organismos y el seguimiento de etapas de vida.</li> <li>• Se resalta la vinculación al NIP Crecimiento y Desarrollo y los distintos espacios del grupo de investigación CASCADA.</li> <li>• Punto metodológico en ejercicios relacionados con la caracterización de ciclo de vida de trichopteros y odonatos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollada partiendo del énfasis Ecología colombiana y sus líneas de investigación subyacentes.</li> <li>• Adscrita al Departamento de Biología, en interacción de los condicionamientos formativos y teóricos del momento, a modo de apoyo educativo en el tránsito por el desarrollo histórico del DBI y la influencia de sus actores.</li> <li>• Vinculada al desenvolvimiento del PCLB en alusión a su papel en los NIP, la Práctica pedagógica, espacios lectivos, salidas de campo y trabajos de grado.</li> <li>• La Incorporación de la Colección al PCLB surge en función del énfasis Ecología colombiana</li> <li>• En sintonía a la Enseñanza de la biología en función del dialogo de saberes.</li> <li>• Las colecciones biológicas como poseedoras de memoria histórica embebidas en la confluencia de la influencia contextual de su contemporaneidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A modo de detonante a la incorporación de nuevas alternativas de técnicas de campo.</li> <li>• Como participe en múltiples ejercicios investigativos, académicos (salidas de campo) prácticas de cursos lectivos y electivos (talleres).</li> </ul>	<p>la movilización del saber biológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se rescata como parte esencial la interacción pedagógica y biológica.</li> <li>• Desde la consideración educativa se contempla al proceder pedagógico y didáctico, relacionándolo ampliamente a la construcción de materiales educativos.</li> <li>• Muchos de los materiales educativos parten de la labor realizada al interior de la Colección.</li> </ul>	
--	---	--	--	--

--	--	--	--	--

	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDIMENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Susceptibles al ejercicio investigativo, desde donde tiene cabida el desarrollo conceptual científico, biológico, educativo, pedagógico y didáctico.</li> <li>• Su desarrollo contempla el muestreo, colecta, curaduría, identificación, clasificación, sistematización, cría, registro, control de variables, el diseño, elaboración, desarrollo y contracción de materiales informativos y educativos</li> <li>• La Colección de insectos acuáticos se desarrolla como un espacio de formación académica desde su papel en los cursos que le incorporan en el PCLB, el desarrollo de salidas de campo y los procesos de pasantía y voluntariado.</li> <li>• La CIA busca posicionarse a distintos públicos. Quienes incorporan nuevas apuestas epistemológicas y conceptuales en la colección actualmente dependen del grupo de investigación CASCADA</li> <li>• El trabajo en la colección se ha desarrollado desde la labor académica de los docentes en el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de la colecta se constituye el acervo de ejemplares, tal practica pasa por el desarrollo de las metodologías de campo.</li> <li>• La colecta representa la principal fuente del acervo de la colección, y consiste básicamente en la extracción de organismos de su entorno, pasando por su registro geográfico y temporal.</li> <li>• A través de la colecta se constituye el acervo de ejemplares, tal practica pasa por el desarrollo de las metodologías de campo</li> <li>• Entre los aspectos metodológicos destaca la implementación del sistema de coriotopos (Roldan, 1992) como un elemento común a múltiples propuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evoca a las figuras de la enseñanza y aprendizaje como parte de la lectura educativa propuesta por distintos maestros.</li> <li>• La reflexión tiene lugar desde la intervención de la CIA en los espacios académicos.</li> <li>• El proceder didáctico se encarna en la revisión bibliográfica como parte de la perspectiva educativa de los maestros y el diseño, construcción y validación de materiales educativos.</li> <li>• Guarda sintonía el desarrollo de los materiales educativos con la propuesta de formación de algunos espacios académicos, caso puntual: Ecología de sistemas acuáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se enmarca en el proceso metodológico propuesto por Vargas y Hernández (2005)</li> <li>• Sucinta la participación de prácticas de campo y laboratorio.</li> </ul>
--	---	--	--	--

	<p>marco de las posibilidades del DBI y el PCLB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El direccionamiento de los intereses de las colecciones biológicas tiene cabida dese la investigación y en general tal, La investigación se vincula al método científico y a la investigación interpretativa y enfoques cuantitativos y cualitativos.</li> <li>• En el caso de la CIA se contempla en ejercicios investigativos la intervención a un grupo focal, el reconocimiento de concepciones y la reflexión respecto a implicantes de la colección</li> <li>• La movilización de la CIA no se limita al DBI sino por el contrario llama a la formación de vínculos con investigadores externos y miembros ajenos al DBI, a partir de la documentación y exposición de la información a asociada a la colección. Tal documentación pasa por la construcción de bases, la curaduría y la asociación de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de las prácticas de campo tiene lugar en el marco de la CIA el desarrollo de listados de especies, bases de datos y caracterizaciones de la fauna.</li> <li>• Constituyente del acervo utilizado en la curaduría, identificación y sistematización.</li> <li>• Entre tanto la curaduría comprende la observación de especímenes, su evaluación, catalogación y análisis de registros.</li> <li>• A su favor la identificación propende por el uso de claves taxonómicas.</li> <li>• Desde los datos brindados por el desarrollo de la curaduría y colecta se suscita la construcción de materiales de divulgación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estos materiales imperan a la participación de los docentes para su validación y puesta en práctica.</li> <li>• Esta validación tiene lugar en los espacios formativos propios del énfasis vinculados a la limnología y la ecología.</li> <li>• La validación de los materiales educativos demuestra su ubicuidad en las practicas académicas.</li> <li>• Un punto común a múltiples ejercicios se halla en la movilización al PCLB de los materiales y propuestas educativas, en intervención a los NIP, salidas de campo y espacios lectivos.</li> <li>• Se constituyen espacios con ayuda de herramientas informáticas,</li> </ul>	
--	--	---	--	--

			visibilizadas en el desarrollo de páginas web e hipermediales	
<b>ACTITUDINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda en evidencia un deterioro de los ejemplares depositados en la CIA así como la necesidad de incorporación de profesionales adiestrados.</li> <li>• Enmarcadas en las disposiciones que dibujan los sujetos fundamentadas en sus intereses, emotividades, formación y capacidades.</li> <li>• Como generadoras de experiencias con los sujetos que la recrean, provocando la movilización de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco evidente o incipiente desde el desarrollo de los ejercicios de la fase Retrospectiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El apoyo educativo se expresa desde una herramienta a implementar por liderazgo del docente.</li> <li>• Se establece un punto de partida al desarrollo de elementos de a docentes, que entre otras cosas funcionan, como punto a la exploración de la creatividad del maestro de Biología visibles en el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el desarrollo de la cría de insectos o su seguimiento parcial puede ser concebidos como una experiencia replicable.</li> </ul>

	<p>acciones, emotividades y subjetividades, dadas en función de la reconstrucción de los saberes de la colección biológica.</p>		<p>diseño, construcción de materiales educativos.</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>CONSTRUCTIVA</b></p>	<p><b>CONCEPTUAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la CIA es una propuesta, desarrollada, constituida, configurada y reconfigurada por maestros de Biología, quienes entre sus saberes inscriben los marcos teóricos y procedimentales de la biología y la pedagogía.</li> <li>• El carácter de la CIA se enmarca en una serie de saberes y practicas ligadas al conocimiento de la ecología acuática.</li> <li>• La CIA se contempla como una colección no solo vinculada al deposito de ejemplares sino al desarrollo de ejercicios con organismos en vida.</li> <li>• El valor del acervo cobra sentido en reflejo a las acciones que los sujetos posibiliten.</li> <li>• La reflexión puede extrapolarse como un aspecto característico de la colección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La práctica de campo significa el desarrollo de metodologías enfocadas a la recolección de especímenes para su desarrollo en condiciones controladas, acompañado del registro de las variables fisicoquímica del lugar.</li> <li>• En contraparte la práctica de laboratorio implica el acondicionamiento, seguimiento y registro de variables fisicoquímica y biológicas.</li> <li>• Si bien el tiempo de desarrollo del ejercicio experimental está limitado por la biología del ciclo de vida de la especie, su seguimiento y acondicionamiento en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partiendo del reconocimiento de las aristas que componen a la Colección es posible incorporar una lectura pedagógica y didáctica lo que resulta en la caracterización como ambiente de aprendizaje</li> <li>• Así las cosas, la configuración de un ambiente de aprendizaje se enmarca en el reconocimiento de los aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales y su identificación como posibilidades para la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Phylloicus</i> contempla una serie de posibilidades como parte de la Colección, al encontrarse en amplia proporción en el sistema lotico seleccionado, además de poseer (de acuerdo a lo evidenciado en esta investigación) un margen de tolerancia amplio, además de un registro de variables fisicoquímicas previo significativo.</li> <li>• Los datos presentados respecto a la ecología y biología de <i>Phylloicus</i> funcionan como punto de partida al desarrollo de otros ejercicios en especies de Calamoceratidae o Trichoptera.</li> <li>• La disposición de los organismos revelo</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las colecciones biológicas se estructuran bajo el depósito de un agrupado de ejemplares caracterizados espacial y temporalmente, tal estructura dista de ser vista estáticamente, sino por el contrario en la labor de los actores que la frecuentan desde donde se dinamiza su configuración, motivantes y procedimientos.</li> <li>CIA se encuentra influenciada por el quehacer del Enfoque Ecología colombiana, en los espacios académicos que propone, su grupo de investigación y las labores que los maestros en formación y ejercicio recrean.</li> <li>La Colección puede ser visibilizada como un punto de encuentro a la construcción, contrastación y reflexión de los saberes</li> <li>La colección guarda y reproduce el semblante de la Enseñanza de la Biología, el DBI y el PCLB.</li> </ul>	<p>laboratorio facilitan el conocimiento del grupo taxonómico, así mismo tal reporte da cuenta de la dinámica de las aguas en que fueron capturados los organismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios de campo y laboratorio si bien contemplan el desarrollo de aspectos biológicos no distan de ser retomados como objetos de análisis y reflexión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se Espera que la construcción, contrastación y reflexión de los saberes funcionen como parámetros en la configuración de los ambientes de aprendizaje.</li> <li>Pensar a la figura de la experiencia en el tránsito de investigación y en alusión a las practicas biológicas da lugar a pensar la experiencia de la cría con una lectura a modo de crónica, cuya disposición tiene lugar en el análisis pedagógico y didáctico.</li> </ul>	<p>preferencias comportamentales con relación al porcentaje de oxígeno.</p>
--	--	--	---	---

**PROCEDIMENTAL**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene cabida la investigación como principal punto de intervención, vislumbrando como principal punto de desarrollo conceptual, expresado en la construcción de los saberes biológicos visibles en los distintos ámbitos de esta disciplina.</li> <li>• Una lectura retrospectiva al desarrollo investigativo de la CIA dilucida el reconocimiento de la practicas, saberes e interés que rondan a la Colección. de este modo emergen múltiples consideraciones en ejercicios como la investigación, practicas pedagógica, el desarrollo de prácticas de campo y laboratorio.</li> <li>• Se enmarca el proceder evidenciado en la Colección en función de las prácticas de campo y laboratorio.</li> <li>• Visible a su vez como producto de la participación de los sujetos, quienes configuran, piensan, recrean y transforman sus posibilidades, llevando a valorar a las colecciones como centros dinamizadores de prácticas conceptuales, procedimentales y reflexivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La práctica de campo propició habilidades como el reconocimiento de macro invertebrados, el registro de variables físico-químicas y ambientales.</li> <li>• La práctica de campo conlleva al desarrollo de habilidades en la marcha y al conocimiento desde el hacer.</li> <li>• Mientras tanto el trabajo en el laboratorio requiere el conocimiento previo del funcionamiento de los instrumentos, durante la práctica de campo es posible el desarrollo de habilidades desde el contacto mismo con Lo vivo.</li> <li>• En relación con trabajo de laboratorio, éste implico la utilización de instrumentos de medición, registro de variables y observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceder del maestro se inscribe en el análisis de sus prácticas al interior de la Colección.</li> <li>• La cría en condiciones de laboratorio suscita la reflexión a nivel pedagógico revelando la perspectiva del maestro en formación al interior de la Colección.</li> <li>• Una lectura analítica a los procesos previos llevados por la Colección constituye un punto de partida para la configuración de nuevas apuestas.</li> <li>• La identificación de la CIA como ambiente de aprendizaje pasa por la lectura de sus antecedentes, la formulación de propuestas y su contrastación a la luz del saber pedagógico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de la cría contempló ajustarse a los diseños propuestos previamente, a una etapa de campo y laboratorio.</li> <li>• La etapa de laboratorio se fundamenta en el seguimiento y registro de las variables, su caracterización ecológica y un acercamiento a su dieta, mientras que en el periodo de campo explora el desarrollo de técnicas de recolección y traslado, así como el registro de observaciones.</li> <li>• Es posible visibilizar a modo de proyección la generación de materiales educativos a propósito de la cría de <i>Phylloicus</i></li> </ul>
--	--	---	---

		de los organismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Así que la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje comprende un acercamiento a su quehacer y el análisis de sus saberes y prácticas.</li> </ul>	
<b>ACTITUDINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La representatividad de la CIA puede valorarse desde la afinidad hacia la misma, en derrotero de la emotividad que genera, dicho en otra forma su valoración se encuentra al margen de los ojos que la retraten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo de las prácticas de campo suscita la interacción con otros maestros en formación y ejercicio condicionando un marco de discusión, reflexión y enriquecimiento personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La reflexión emerge como un punto constante en la determinación del aspecto educativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo y desenlace de la cría de insectos pone a prueba actitudes como la escucha, la observación y la creatividad.</li> </ul>

## **7.2 la CIA como ambiente de aprendizaje: Un llamado a la construcción, contrastación y reflexión de los saberes.**

Es posible conceptualizar a la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica como condicionante y productora de una serie de conceptos, procesos y actitudes ligadas a la ecología de aguas continentales, cuyo propósito emergió por consideración, afinidad y conocimiento de sus precursores.

Si bien el semblante de la Colección se mantiene, este no se comporta estáticamente, sino que se enriquece en la participación de distintos actores que ponen en juego su configuración en influencia de su formación e intereses. Así las cosas, en las prácticas de los maestros de Biología subyace la esencia de la Colección, tales prácticas se expresan en el muestreo, colecta, curaduría, identificación, clasificación, sistematización, cría, registro, control de variables y en el diseño, elaboración, desarrollo de materiales informativos y educativos, suscitando la exploración de los marcos teóricos y procedimentales de la Biología, la Ecología, Taxonomía, La Zoología, la Entomología etc. la Didáctica y la Pedagogía.

Uno de los aspectos más destacados en la colección comprende al ejercicio investigativo, el cual se puede visibilizar desde la intencionalidad y lectura epistemológica del grupo de investigación CASCADA, quien actúa en derrotero de las propuestas del PCLB y el DBI, dando lugar al desarrollo de espacios como la práctica pedagógica y los trabajos de grado etc.

Un acercamiento al discurso de estos productos lleva a contemplar dentro del interés investigativo de la colección al saber biológico, el cual se expresa en ejercicios como inventarios, crías en condiciones de laboratorio, bases de datos, estructuración de ordenes de la Colección, mapas de distribución

Esta óptica encuentra similitud a lo expresado como objetivo de las colecciones biológicas estructurado por el NMNH (2006); Pyke & Ehrlich (2010) en la importancia y desarrollo del saber biológico y ecológico como producto de la investigación, no obstante, en carencia de un ejercicio educativo explícito difiere del carácter de la CIA

Además del acercamiento al saber biológico, dentro de lo evidenciado, tiene lugar la movilización de referentes pedagógicos y didácticos los cuales se materializan en el desarrollo de talleres en espacios lectivos, prácticas de campo y laboratorio y el desarrollo de elementos de apoyo.

Tal y como lo expresa, Mora y Velásquez (2010) el desarrollo de la CIA se visibiliza en el desarrollo de prácticas académicas, educativas y científicas, dando lugar a pensar a la Colección como un espacio multidisciplinar, encontrando en esta situación su

carácter particular. Esta situación se evidencia desde la lectura de los saberes de la Colección de donde subyacen cuatro elementos transversales: La perspectiva frente a la CIA, el lugar de las prácticas de campo y laboratorio, la postura educativa y en alusión al proceder de la presente investigación la cría en condiciones de laboratorio.

Los siguientes apartados retoman el resultado de cada uno de estos elementos en función a su configuración en el marco de un ambiente de aprendizaje, evaluando así el carácter de la colección como posibilidad para la construcción, contrastación y reflexión del saber.

### **7.2.1 la CIA y la construcción del saber**

Un elemento constante a lo largo del acercamiento a la Colección se inscribe en la movilización de los contenidos biológicos, lo cual se expresa en la investigación, el desarrollo de los métodos de campo y laboratorio, en los distintos espacios académicos que involucran a la Colección y en los materiales de apoyo educativo.

Es posible evidencia a la investigación como uno de los medios predilectos en la construcción del saber en la Colección, desde esta tónica tiene lugar en desarrollo de metodologías vinculadas al quehacer científico, la interpretación, la cualificación y la cuantificación.

De tal suerte el establecimiento de nuevos aportes conceptuales (principalmente en aspectos vinculados al conocimiento de las especies) parte del rigor de la práctica investigativa, estableciendo en su desarrollo el medio para la consecución de términos, ideas o saberes emanados del acercamiento a la colección; esto tiene similitud a lo expresado por Pino, Aguilar y Paniagua (2015) quienes define la labor de las colecciones biológicas en función de la investigación, desde donde parten múltiples aportes a las ciencias biológicas.

Así las cosas, el llamado a tales aportes pone en tela de juicio los intereses, propósitos y conocimientos de los investigadores hacia la composición de nuevos saberes, quienes en conjunto denotan el rostro de la Colección y sus actores; ahora bien, cuanto los actores son conformados por maestros de Biología guarda el carácter de un sujeto analítico y reflexivo que logra intervenir en función de su quehacer.

Como se menciona en Heinz y Bustos (2011) en la configuración de los ambientes de aprendizaje, la investigación a cargo de los maestros funciona como una lectura a las necesidades de su contexto y al asentamiento de nuevos aspectos teóricos. Así que esta afirmación se traduce en la contemplación de CIA como ambiente de aprendizaje bajo el propósito que encamina a los maestros de Biología a la investigación.

Un segundo aspecto involucra a las prácticas de campo y laboratorio en entredicho al desarrollo metodológico evidenciable en los actores de la Colección, situación que llama a la puesta en escena de habilidades como el registro, la observación y el manejo de instrumentos. De modo que esta situación se refleja en la posibilidad de construcción del saber desde el hacer, Desde donde la teoría toma fuerza en la necesidad de llevar al cabo acciones concretas quienes a su vez se traducen en aprendizaje.

lo que se agrupa en la premisa de D' Amore (2003) "El saber es la acción deliberada para hacer del conocimiento un objeto útil frente a una situación problemática. De donde se deduce que el aprendizaje es una manifestación de la evolución del conocimiento en saber" (p.1)

en consecuencia, el desarrollo de la colecta, muestreo, curaduría etc. Participan en el ambiente de aprendizaje en conocimiento del modo en que éstas reproducen nuevos saberes, quienes, si bien no son un concepto propiamente dicho, si reflejan una movilización en los mismos.

Situación similar a la evidenciada en la perspectiva educativa de la Colección, quien procede en la participación de otros sujetos, ya sea en la validación de los materiales educativos o en desarrollo de prácticas académicas, dejando en evidencia un ejercicio de interacción y movilización de los contenidos en miras de la enseñanza y el aprendizaje. Es así como este panorama dista de retratar un ambiente de aprendizaje expresado a la luz de su facilitación (Fajardo, 2016) para proponer como centro al encuentro de los actores en derrotero a la consolidación de aprendizajes.

#### **7.2.4 La CIA y la contrastación del saber**

La contrastación del saber refiere a la posibilidad de comparar, equiparar o distanciar las características de los elementos, diferenciando dos instancias llevadas a colación.

Como es de esperarse a lo largo de múltiples ejercicios los maestros de Biología involucrados en la Colección realizan dentro de sus prácticas investigativas una comprobación de documentos que aludan a su situación problema, éstos tienen lugar como parte de la delimitación de sus productos y en el análisis de los mismos, e incluso son presentados como un momento metodológico explícito, véase Sánchez, (2015) lo que lleva a pensar a la retrospectiva como el inicio de la configuración de las prácticas investigativas.

Así las cosas, el lugar de la contrastación se visibiliza en la puesta en práctica de los materiales educativos elaborados por los maestros de Biología, quienes tienen lugar en las prácticas de campo como se evidencia en Castiblanco y Chinome (2015) o al interior

mismo de los componentes de PCLB siendo este el caso de Algecira y Hernández (2005); Arias (2012). Esta movilización pone en juicio la funcionalidad de los productos permitiendo la incorporación de posturas ajenas a los investigadores.

Viabilizando un ambiente de aprendizaje que incorpore distintos actores, espacios de comparación e identificación de los saberes (Valdez y Méndez, 2013) que en el caso de la CIA tiene cabida desde sus objetos conceptuales, quienes aluden a establecer puntos de análisis tanto en sus alusiones a los aspectos biológicos a través de la comprobación de datos o apoyándose en la estadística o en los aspectos pedagógicos parándose desde la discusión e interpelación de múltiples actores.

Un llamado al que la presente investigación ejemplifica se inscribe en la figura de la experiencia como elemento de comparación a lo precedido, de donde tiene lugar pensar el desarrollo de las prácticas como un punto de análisis de los saberes que inscribe la Colección, de tal suerte la perspectiva no se fundamenta únicamente en la lectura en inferencia, sino que se constituye desde el hacer mismo.

De modo que el proceso de contrastación se traduce en la articulación y comparación de ideas, argumentos y eventos en miras de su distinción, acoplamiento, significación y reinterpretación, así que estas acciones se enmarcan como el principio de la relectura y la deducción de los saberes.

Para el caso de la CIA se insta a la incorporación de la contrastación como parte del desarrollo de sus prácticas, quienes a su vez inscriben una serie de saberes que reflejan entre otras cosas el lugar del maestro de Biología, así las cosas, se propenda por un sujeto que desde el reconocimiento de la postura ajena construya y reflexione.

Partiendo de la observación, descripción y deducción emergen las habilidades de indagación y contrastación potenciados en los procesos de enseñanza y aprendizaje Castiblanco *et. al* (2016) desde donde el carácter del ambiente de aprendizaje se traduce como un medio de inflexión a lo realizado, lo que se realiza y lo realizable.

### 7.2.5 La CIA y la reflexión.

Sustentado en evidencia a la voz de los maestros y el tránsito por la experiencia en la Colección, animadamente esta investigación expresa como uno de los elementos que permiten su caracterización como ambiente de aprendizaje a la reflexión.

Como se denota a lo largo de múltiples ejercicios, entre las que se encuentra Hernández y Algecira (2007); Casallas y Rache (2009); Toba y Camargo (2010) Ramírez, G. (2014); Castiblanco y Chinome (2016) la reflexión se incluye como parte de sus discusiones y resultados en alusión al cuestionamiento de sus prácticas.

Así las cosas, al entender a la CIA como una colección biológica para maestros de Biología, es posible considerar un ambiente de aprendizaje en los términos de Vite (2014) quien significa a los maestros en la potestad de reflexión de los saberes en los distintos ejercicios que condiciona a propósito de una lectura a su entorno.

De modo que la reflexión es viable desde la reconstrucción de los saberes previos, partiendo de la necesidad de reconocimiento de los momentos que acontecieron a la Colección y a las características de sus prácticas, de donde es posible la exploración de nuevas instancias que decantan en la generación de nuevos saberes. En tal caso vale entender a un ejercicio de relectura y cuestionamiento fundamentado en el porqué de los sucesos y en cómo estos intervienen en la configuración de los saberes procedimental, conceptual y actitudinales que reflejan las prácticas de la Colección.

En consecuencia, la reflexión es vista como una acción constante en la Colección y sus actores, en entendimiento del producto del acercamiento a los espacios donde impera pensar, discutir e inferir sus propósitos y prácticas, pensando de esta forma a la reflexión como un proceso intermedio a la dinamización de los saberes.

Inscribiendo a la reflexión como el tercer carácter de un ambiente de aprendizaje, visto desde la observación, la discusión y la reformulación, revelando el potencial didáctico de la colección en la reflexión; como lo expresa Flores, Caballero y Moreira (2009) el análisis de las prácticas en la Enseñanza de la biología surge en la necesidad de auto cuestionamiento.

El aprendizaje puede ser valorado como el remante de la reflexión, quien en función de un ejercicio de pensamiento, observación y análisis viabiliza a los saberes existentes y a su vez logra posicionar un punto de partida para la configuración de nuevos saberes. Llamando a una contemplación de la CIA como objeto reflexión, pero también como su propiciadora.

Es factible considerar en el carácter de las colecciones biológicas en su posibilidad de reflexión, así como lo ejemplifican Camargo Y Toba (2010) con el posicionamiento de la Ficoteca de la Universidad Pedagógica Nacional a modo de estrategia educativa, quien, en argumento de su carácter educativo, la provocación de experiencias y espacios de enseñanza y aprendizaje denota a la reflexión como parte de su configuración.

## 8. CONSIDERACIONES FINALES

A modo de síntesis, los hallazgos de esta investigación se plasman en el siguiente gráfico.

FASE RETROSPECTIVA	FASE CONTRUSTIVA	FASE CONTRASTIVA
<p>El acercamiento a los relatos de los maestros de Biología a partir de entrevistas, el análisis documental y de contenido revelan una contemplación a la CIA vinculada a la participación de los distintos actores, quienes desde sus prácticas influyen en la construcción y reconfiguración de la Colección.</p>	<p>Se establecen puntos de dialogo entre las distintas instancias que conforman a la Colección desde el reconocimiento de la voz de los maestros de Biología, pasando por el reconocimiento de los elementos que la constituyeron y la experiencia misma del investigador.</p>	<p>En el marco del saber pedagógico se establece como parte del quehacer del maestro el análisis, interpretación de sus prácticas aludiendo al reconocimiento de su labor como un objeto plausible.</p>
<p>El establecimiento de la CIA se halla fuertemente ligado al desarrollo del énfasis Ecología colombiana, de sus líneas de investigación y del carácter que inscribieron los maestros al respecto.</p>	<p>El desarrollo de la cría de <i>Phylloicus</i> en condiciones de laboratorio visto como experiencia establece su posicionamiento como punto de comparación, inferencia y reconstrucción de los saberes y prácticas de la colección.</p>	<p>La interacción entre los ejercicios propuestos revela la capacidad de la Colección en la ocurrencia de las prácticas educativas y científicas, posibilitando su caracterización en la multiplicidad conceptual que subyace</p>
<p>El trasegar de la Colección se enlaza a las dinámicas que suscita el PCLB y el DBI provocando al desarrollo de la investigación, la práctica pedagógica y los espacios académicos.</p>	<p>los logros obtenidos a partir de la cría de <i>Phylloicus</i> revelan los rangos de tolerancia de los organismos y la relación con los parámetros físico-químicos y ambientales registrados</p>	<p>La reflexión aparece como un aspecto transversal a los distintos aspectos de la Colección y en ella se retrata el llamado de atención de los maestros frente a su ser y hacer.</p>

<p>La lectura al acervo documental sugiere una temprana vinculación de la Colección al desarrollo de conceptos, procedimientos y actitudes a favor de la construcción, reflexión y contrastación del saber.</p>	<p>Se hace posible llamar a la Cría de <i>Phylloicus</i> como una propuesta que viabiliza a la construcción de una serie de conceptos biológicos y ecológicos, pero también como la puesta en vilo a las posibilidades pedagógicas y didácticas de la Colección.</p>	<p>Una lectura de los aspectos actitudinales, conceptuales y procedimentales revela una lectura de los múltiples saberes y prácticas que enmarcan a la CIA. Estos se agrupan en las perspectivas frente a la Colección, las prácticas de campo y laboratorio, su posicionamiento educativo y en entendimiento de las características de esta investigación a la alusión de la cría en condiciones de laboratorio.</p>
---	--	---

### 8.1 Con relación con la caracterización de la CIA como ambiente de aprendizaje

La construcción del presente texto no estuvo limitada a sentar una mirada exclusiva de la Colección, por el contrario, se desarrolla desde el dialogo de mutiles posturas en la intención de reconocer los elementos más fundamentales que le representan, de modo que su reconstrucción pasa por la voz de distintos autores y en la experiencia misma del investigador.

De allí que la confrontación entre estas instancias logra denotar el carácter de la CIA como una instancia en la que convergen múltiples saberes ligados al estudio de los insectos acuáticos, estos saberes se expresan en instancias como la investigación, la práctica pedagógica, los espacios académicos y el trabajo de campo y laboratorio.

Entre tanto la investigación en la CIA se expresa en el desarrollo de los trabajos de grado y las practicas pedagógicas, quienes ponen en consideración la postura epistemológica del grupo de investigación CASCADA en función de sus intereses y la lectura de las situaciones problema de la cotidianeidad.

Vale la pena en ese sentido considerar una base documental más amplia que posibilite una lectura respecto al trasegar del énfasis Ecología colombiana y sus líneas de investigación subyacentes, de tal suerte se exterioricen no solo los saberes ligados a la Colección sino al grupo de investigación.

Respecto a los espacios académicos queda en evidencia una vinculación a la CIA desde la el desarrollo de talleres, salidas de campo y otros espacios desde donde la Colección halle sintonía. Tal situacion se explicita en los componentes del PCLB relacionados con la Ecología de aguas, la Química y la Taxonomía.

Las prácticas de campo y laboratorio se entienden como el muestreo, la colecta, el registro, la curaduría, la cría etc. Las cuales comparten espacio en las distintas metodologías de las investigaciones y los espacios académicos. Todas estas figuras enmarcan las prácticas de la Colección y conllevan una serie de matices conceptuales, procedimentales y actitudinales.

De este modo es aceptable una dimensión de la Colección con un horizonte establecido, pero con un desarrollo fluctuante, el cual se expresa en la interacción con los sujetos que la conforman, quienes en su participación involucran sus intereses, experiencias y posibilidades. En consecuencia, el semblante de la CIA se mantiene en función de las dinámicas de sus actores.

Partiendo de la experiencia del investigador fue posible equiparar las practicas visibles desde el ejercicio documental desde su desarrollo mismo, evaluando de este modo un proceder factible en la investigación interpretativa y una propuesta de análisis que pone en rutina a su objeto de estudio.

Así que la valoración de la Colección de Insectos Acuáticos como ambiente de aprendizaje tiene lugar como un esfuerzo de lectura a sus saberes y a su evaluación como parte de su paso por ella, de donde emerge una consideración a propósito de su funcionalidad en el PCLB.

## **8.2 Con relación con la cría de *Phylloicus*.**

la contemplación de la cría de *Phylloicus* en el amparo de la figura de la Experiencia logró viabilizar las situaciones que se recrean en la colección provocando la movilización de acciones, emotividades y conceptos dados en función de la reconstrucción de los saberes de la colección biológica.

Desde tal óptica la experiencia de cría logró poner en circulación además de una serie de elementos conceptuales ligados a la biología y ecología de *Phylloicus* cuyo desarrollo metodológico dio las luces respecto al quehacer de la Colección.

Respecto los elementos conceptuales ligados a la cría se evidencia que:

- Es factible reproducir el protocolo de cría y seguimiento propuesto por Vargas y Hernández (2005) en conocimiento a su ubicuidad para el seguimiento constante de los organismos.
- La cría de *Phylloicus* en condiciones de laboratorio resulta apropiado en el objetivo de evaluar sus características biológicas y ecológicas.
- Los valores de los parámetros fisicoquímicos y ambientales registrados dan cuenta de los rangos de tolerancia de los organismos.

- El desarrollo de la cría posibilita el seguimiento de sus estadios morfológicos.
- A nivel de los registros realizados en sitio de recolección se evidencia un sistema lotico con niveles de oxígenos cercanos al 54%, temperaturas medias de 13° C baja o nula presencia de nitratos y nitritos y magnitudes de dureza constantes.
- El sistema acondicionado en la Colección contó con valores similares a los registros de campo a excepción de la variable temperatura.
- Dentro de lo evidenciado *Phylloicus* presenta preferencia a espacios con amplia oferta alimenticia y niveles de oxígeno superiores al 50%.
- El grado de emergencia de *Phylloicus* fue en los dos casos propuestos mayor al 55%
- El tiempo de supervivencia está influenciado por el estadio en que se colecten los organismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, I. (s,f) *AMBIENTES DE APRENDIZAJE: Una opción para mejorar la calidad de la educación* Universidad Euro hispanoamericana
- Aguiló, M., Aramburu, M., Blanco, A. Calatayud, T. Carrasco, R. , Castilla, G. & Diaz Segovia, M. (1998). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (España). Secretaría General TÚcnica.
- Aguirre, N. (2012). *Construcción de material educativo para el aprendizaje de la diversidad de especies con estudiantes de séptimo grado utilizando el museo como instrumento didáctico*. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín facultad de ciencias Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
- Alfonso, J. (2007) *Acercamiento a los hábitos tróficos de los géneros más representativos del orden Trichoptera de la parte alta del río Bogotá villa pinzón Cundinamarca (pozo de la nutria)* [Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Almonacid, 2005 *Estudio preliminar de la emergencia de Trichoptera en la quebrada la vieja (Bogota, Colombia* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional
- Angrisano, E.H. 1998. Insecta Trichoptera. In: E.C. Lopretto y G Tell, eds. *Ecosistemas de Aguas Continentales: Metodologías para su estudio*, Tomo III, Identificación de organismos. Ediciones Sur, La Plata. Pp. 1199-1237
- Arias (2012) *Estructuración y validación de la base de datos para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA)* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional
- Arpellino, J., Principe, R., Oberto, A., & Gualdoni, C. (2016). *MÉTODO PARA LA CRÍA EN LABORATORIO DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) DE AMBIENTES LÓTICOS*. *Acta Biológica Colombiana*, 21(2), 443-446.
- Ballesteros, & B. García (Eds.), *Procesos psicológicos básicos* (pp. 4-26). Madrid: Editorial Universitas.
- Barber ,L. (1980) *The Heyday of Natural History: 1820.1870*. New York: Doubleday & Company.

- Boada Saña, M., Comí, C., & Castelló Echeverría, N. (2011). *La experimentación animal*.
- Brun, J. 1992. *Aristóteles y el Liceo*. Paidós. Barcelona, España.
- Buckley, S. A., K. A. Clark y R. P. Evershed. 2004. Complex organic chemical balms
- Cabrera, A. (1949). La zoología en la Edad Media y el descubrimiento del Nuevo Mundo. In *Conferencias en la Sociedad Científica Argentina (Buenos Aires, 1948)*.
- Camargo, L & Toba, A (2010) *Criterios educativos de una clave virtual de algas, para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Campos, Y & Lara, C. (2009) en el texto *Especies de odonatos adultos observados en el humedal la conejera Bogotá- Colombia (Odonata) una guía de actividades educativas* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Cantillo, E. & Gracia, M. (2013). Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los Cerros Orientales de Bogotá D.C. *Colombia Forestal*, 16(2), 228-256
- Cañon, S (2009) Diseño y elaboración de una guía ilustrada sobre la entomofauna acuática de sistemas loticos del santuario de flora y fauna de iguaque [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Carrillo, A. (2011). La interpretación en la sistematización de experiencias. *Decisio* (28), 28-50
- Casallas, A. y Rache, I. (2009) diseño y elaboración de un manual de actividades del ciclo de vida de ischnura chingaza n.sp codonata: coenagrionida en condiciones de laboratorio [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Castiblanco, A. & Chinome, J. (2016) *GUIA ILUSTRADA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE INSECTOS ACUÁTICOS: UNA COLECTA QUE PERMITE VER LA VIDA* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c

- Castiblanco,A. Vargas,C. Moyano,E. Medellin,F. Ojeda,G. Jimenez,H. Delgadillo,I Rodriguez,J Sierra,L. Cardenas,L Roa,P. Parra,P. Gomez, S. (2017) *Encuentro de experiencias: Relatos sobre enseñanza de la Biología a través de trabajos prácticos" En: Colombia 2017.* ed:Fondo Editorial Upn ISBN: 978-958-8908-82-3 v. pags.
- Castiblanco-Zerda, A. (2016). GUÍA ILUSTRADA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE INSECTOS ACUÁTICOS: UNA COLECTA QUE PERMITE VER LA VIDA. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 9(17), 141-144.
- CDB – Convención sobre Diversidad Biológica. 1992. *Texto final del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Cumbre para la Tierra.* Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 3 al 14 de junio.
- Centurión y Pardo (2013) *Clave taxonómica de identificación virtual de la colección de insectos acuáticos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c
- Chaparro, C. (1995). *El ambiente educativo: condiciones para una práctica educativa innovadora.* Especialización en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales. CINDE-UPTC. Tunja]
- Chará-Serna, A. M., Chará, J. D., Zúñiga, M. D. C., Pedraza, G. X., & Giraldo, L. P. (2010). Clasificación trófica de insectos acuáticos en ocho quebradas protegidas de la ecorregión cafetera colombiana. *Universitas Scientiarum*, 15(1), 27-36.
- Chiappe, L. (2009). Acerca de lo pedagógico en los objetos de aprendizaje-reflexiones conceptuales hacia la construcción de su estructura teórica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 261-272.
- Constitución política colombiana (1991). *Asamblea Nacional Constituyente*, Bogotá, Colombia, 6 de Julio de 1991.
- Coronado, N. (2016) *Mapas de distribución geográfica de Hemípteros Acuáticos de la Colección de Insectos (CIA) del Departamento de Biología.* [Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Correa, M., Machado, T., & Roldán, G. (1981). Taxonomía y ecología del orden Trichoptera en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actualidades biológicas*.

- Courtis (2014) *CRECIMIENTO Y DESARROLLO* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE
- Crombie, A. C. (1996). Historia de la ciencia de San Agustín a Galileo: 2. Siglos XIII-XVII.
- D'Amore B. (2003). La complejidad de la educación y de la construcción del saber. *Suma*. (Zaragoza, Spagna). 43, 23-30.
- Davila & Torres. (2013). AMBIENTES DE APRENDIZAJE QUE CONTRIBUYEN A LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: UNA EXPERIENCIA EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA. Pág. 132-145. *Bio-grafia*, 4(7).
- DE MOOR, F. & IVANOV, V (2008) *Global diversity of caddisflies (Trichoptera: Insecta) in freshwater*. *Hydrobiologia*, 595: 393-407.
- DECRETO 309 DE 2000 Por el cual se reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica
- Decreto No, 1375 de 2013 POR EL CUAL SE REGLAMENTAN LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS MINISTERIO DE AMBIENTE YDESARROLLO Sostenible
- Delgadillo, I & Góngora F. (2008) *reestructuración de la ficoteca de la universidad pedagógica nacional como estrategia didáctica que contribuya en la enseñanza y aprendizaje de conceptos biológicos dentro del departamento de biología*. [tesis de pregrado] universidad pedagógica nacional facultad de ciencia y tecnología departamento de biología Bogotá dc
- Díaz, (2011) *Exploración del conocimiento didáctico del contenido de profesores de ciencias naturales a partir del discurso* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Díaz, A. y Guerrero, M. (2007) *Estructuración del orden de inmaduros de Trichoptera de la colección de insectos acuáticos en la Universidad Pedagógica Nacional* [tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Díaz, M. (2007) *Estructuración del orden de inmaduros de trichoptera de la colección de insectos acuáticos en la universidad pedagogica nacional*. [tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC

- Díaz, T (2008). La construcción del saber pedagógico de estudiantes de educación diferencial en problemas de aprendizaje: reflexiones preliminares. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 8(16), 36-49
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2012). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113.
- Dulzaides Iglesias, M. E., & Molina Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *Acimed*, 12(2), 1-1.
- EAN (2004) *HABILIDADES DE PENSAMIENTO: Comparación y contrastación*. Tomado de <http://univirtual.ean.edu.co/publico/habilidades/COMPARACION%20Y%20CONTRASTACION.pdf>
- Fajardo Bustos, R. (2016). *Ambientes de aprendizaje para potenciar los procesos de lectura y escritura* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá).
- Flores, J., Caballero, M., & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 75-111.
- Forero, A. (2009) *Acercamiento a los hábitos tróficos de los géneros más representativos del orden trichoptera de la parte alta del río Bogotá-villa pinzón-Cundinamarca (pozo de la nutria)* [tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Freire, P. (1976). *Educación y cambio*. Ediciones Búsqueda.
- García, R (2012) *El museo entomológico de la universidad nacional sede medellín como recurso didáctico para el aprendizaje del contenido ecosistemas con estudiantes del grado sexto de la institución educativa villa flora*
- García, R. (2013) Las colecciones biológicas como estrategia didáctica generadora de aprendizajes significativos en ciencias naturales y educación ambiental.
- García, Y (2016) *los ephemeroptera de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional: una sistematización de los factores ecológicos y composición taxonómica* [tesis de pregrado] Universidad

Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c

Gutierrez, J. (2006) *Caracterización del metabolismo y de la oferta de recursos de materia orgánica para la fauna de macroinvertebrados bentónicos en una Quebrada de montaña de orden menor*. [Tesis de Doctorado] Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C

Heinz y Bustos (2011). *Generación y evaluación de ambientes de aprendizaje para la formación de maestros a través de estudios de casos y simulaciones de innovaciones pedagógicas en ciencias naturales*. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 2(2), 69-78.

Hernández, A. y Algecira, A. (2007) *Diseño y elaboración de software educativo "insectos acuáticos en un sistema lógico (quebrada)", basado en el modelo de aprendizaje significativo y dirigido a estudiantes de pregrado* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá d.c

Herrera, L (2016) *APORTACIONES EN TORNO A LA BIODIVERSIDAD EN EL ESCENARIO ESCOLAR Y DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA MIRADA REFLEXIVA AL SABER PEDAGÓGICO* [Memorias del 1er Congreso Nacional de Educación Ambiental para la sustentabilidad]. Tuxtla gutierrez, Chiapas-Mexico.

Higuera, E. E. C., & Cuéllar, M. G. (2013). *Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los cerros orientales de bogotá d. C. Colombia Forestal*, 16(2), 228.

Holzenthal, Ralph W., Roger J. Blahnik, Aysha Prather, and Karl Kjer. 2010. Calamoceratidae. Version 20 July 2010 tomado de <http://tolweb.org/Calamoceratidae/14595/2010.07.20> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>

Huamantínco, A. A., & Ortiz, W. (2010). Clave de géneros de larvas de Trichoptera (Insecta) de la Vertiente Occidental de los Andes, Lima, Perú. *Revista peruana de biología*, 17(1), 75-80.

Iglesias, M. I. (2008). *Ambientes de Aprendizaje*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49-70.

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI (2014) *INFORME DE GESTIÓN*

Instituto de investigación de recursos biológicos" Alexander von Humboldt". IAVH (1997). *Informe de actividades principales Agosto 1996- Julio 1997*

Izquierdo, I., Martin, C., Paris, M., & Santos, C. (1997). La Colección de Entomología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (csic). *Revista Graellsia*, 53,49-85

Jimenez, P. (s,f) *Ecología de Sistemas Acuáticos* UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA PROGRAMA CURRICULAR: LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004 []). *Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come*. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. Recuperado de <http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>

Ladrera, R., Rieradevall, M., & Prat, N. (2013). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica. *Ikastorratza. E-Revista de Didáctica I*, 1-18.

Larrosa, J. (2006). Algunas notas sobre la experiencia y sus lenguajes. *Estudios filosóficos*, 55(160), 467-480.

Leppa, N. C., Thomas, M. H., & Solís, D. (2016). *Cost effectiveness of biological control of invasive mole crickets in Florida pastures*. *Biological Control*, 100, 108-115.

LEY 165 DE 1994 *Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992*. Convenio sobre la Diversidad Biológica Naciones Unidas 1992

LEY 99 DE 1993 *Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables*

Llorente, J, Koleff, H. Benítez, H. Lara , L (1999). Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas. Resultados de la encuesta "Inventario y Diagnóstico de la actividad taxonómica en México" 1996-1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Méx

Londoño, M. (2012). Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia. *Revista Boletín de Investigaciones y Marinas y Costeras*, 44(1) ,163-184.

Lorenzo, C. (Ed.). (2006). *Colecciones mastozoológicas de México*. UNAM.

Lucio, R. (2010). La construcción del saber y del saber hacer. *Revista Educación y Pedagogía*, 4(8-9), 38-56.

Malax, E. I. 1999. *Bestiario medieval*. Siruela, Madrid.

Margalef, R. (1983) *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona, España

- Martin, C. (2014). *El Museo Nacional de Ciencias Naturales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en España: las colecciones como herramienta didáctica*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección aula, museos y colecciones, (1), 7-24.
- Mccafferty, W. (1983) *Aquatic Entomology*. Jones and Barlett Publishers, 2ª Ed. Boston.
- McGinley, R. J. (1992). Where's the management in collections management?. In *Simposio internacional y primer congreso mundial sobre preservación y conservación de colecciones de historia natural, libro del congreso, volumen 3= International symposium and first world congress on the preservation and conservation of natural history collections, congress proceedings, volume 3* (Vol. 3, pp. 309-338). Ministerio de cultura. Dirección General de Bellas Artes y Archivos.
- Merck (2013) Laboratorio compacto para análisis de aguas EMD Milipores Corporation Darmstadt, Germany.
- Messina, G. (2008). *Construyendo saber pedagógico desde la experiencia*.
- Milacron (s,f) *Por qué es importante el Oxígeno Disuelto?* Mexicana Sales, S.A. de C.V. | División CIMCOOL® | Querétaro, Qro. México
- Moguel, E. A. R. (2005). *Metodología de la Investigación*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Montaño, M., Meza, A., & Dias, L. G. (2012). *La colección entomológica CEBUC y su potencial como colección de referencia de insectos acuáticos*. Boletín Científico Museo de Historia Natural, 16(2), 173-184.
- Monteagudo, J. (2000). *El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes*. Cuestiones pedagógicas: Revista de ciencias de la educación, (15), 227-246.
- Mora, M. & Velásquez, V. (2015). Estado de conservación, preservación y organización de las colecciones zoológicas del Museo de Historia Natural en Florencia (Caquetá, Colombia). *Momentos de Ciencia*, 7(2).
- Morales, D., Valbuena, É., & Amórtegui, E. (2010). El Museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las ciencias.
- Morse, J (2015) *Trichoptera World Checklist* [On- line Document]. Accesible (2014) en: <http://www.clemson.edu/cafls/departments/esps/database/ /index.htm>
- Munch, L., & Ángeles, E. (2009). *Metodos y tecnicas de investigacion*. Trillas.

- Muñoz, D. (1999). *Guía para la identificación genérica de los Ephemeroptera de la Sabana de Bogotá, Colombia. Ninfas y algunos géneros de los adultos*. En: Actualidades Biológicas Vol. 21, No. 70, p. 47-60
- Muñoz, Q. F. 2004. El orden Trichoptera en Colombia. pg. 321-336 En: G. Amat, G. Andrade, F. Fernández, eds., Insectos de Colombia Volumen 3. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Bogota, Colombia.
- Muñoz-Quesada, F. & Holzenthal. (1997) *A new species of Xiphocentron (Antillotrichia) from Costa Rica with semiterrestrial immature stages (Trichoptera: Xiphocentronidae)*, p. 355-363. In R.W. Holzenthal & O.S. Flint (eds.). Proc. 8th Int. Symp. on Trichoptera, Ohio Biological Survey, Columbus, EEUU.
- Muñoz-Saba, Y., Valencia, J., & Mendoza, G. (2007). Memoria del Museo de Historia Natural. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.
- Murria (1994) Cría de Insectos en cautividad: 3. *Eurycantha calcarata* Lucas, 1872, el gran fásmodo de Nueva Bretaña
- Navarro, A. G., Peterson, A. T., Nakazawa, Y., & Liebig-Fossas, I. (2003). Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*, J. Morrone y J. Llorente B.(eds.), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 115-122.
- Navarro, A. G., Peterson, A. T., Nakazawa, Y., & Liebig-Fossas, I. (2003). Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*, J. Morrone y J. Llorente B.(eds.), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 115-122
- Ortiz, R. (2010). Formación, hipertexto y ambientes de aprendizaje. *Revista Educación y Pedagogía*, 7(14y15), 178-196.
- Paggi A. (1998) *Chironomidae*. In: Morrone, JJ, Coscarón S, editores. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: Una perspectiva biotaxonómica*. Ediciones Sur; 1998. p. 327- 337.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1).
- Pérez, C; Aragón, A; Aragón, M & López, J (2015) *METODOLOGÍA PARA LA REPRODUCCIÓN DE INSECTOS EN LABORATORIO* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Instituto de Ciencias Centro de Agroecología.

- Piazzese, L. Bender, B., & Erreguerena, F. (2010). Patrimonio de la Universidad Nacional de Cuyo. In *I Congreso Nacional de Museos Universitarios (La Plata, Argentina, octubre 2010)*.
- Pino J. Aguilar, H. & Paniagua, F. *EL MUSEO DE INSECTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA: UNA FUENTE DE DIVERSOS CONOCIMIENTOS ENTOMOLÓGICOS*.
- Plascencia, R., Barrientos, A., & Guzmán, A. (2011). *La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas*. *Ciencias*, 101(101).
- Programa de Licenciatura en Biología (1999) *Plan curricular*. Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional. Documento de circulación interna.
- Proyecto curricular de la Licenciatura en Biología (2016) *CRITERIOS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN, REALIZACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE ANTEPROYECTOS, PROYECTOS E INFORMES FINALES DE TRABAJO DE GRADO* Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional. Documento de circulación interna.
- Pyke, G. H., & Ehrlich, P. R. (2010). Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. *Biological reviews*, 85(2), 247-266.
- Ramirez, A y VIÑA, G. 1998. *Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas*
- Ramirez, G. (2014) *Cartilla clave taxonómica para los ordenes Trichoptera y Coleóptera de la colección de insectos acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional [Tesis de pregrado]* Universidad Pedagógica Nacional facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Ramirez, S. (2007). Linneo: la pasión de un médico por la clasificación de los seres vivos. *Revista Ciencias de la Salud*, 5(1), 101-103.
- Ramírez, V. A., Cumbalaza, D., & Toro, B. (2015). MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS (MHN-UC): UNA VENTANA AL CONOCIMIENTO DE LA BIOTA ANDINA. *Bio-grafia*.
- Ramirez, T. y Henao (2008) *LA EXPERIENCIA PEDAGOGICA: UN ESPACIO DE REFLEXIÓN*. Licenciatura en Comunicación e Informática Educativas Universidad Tecnológica de Pereira
- Ribes, E. (2002). El problema del aprendizaje: un análisis conceptual e histórico. *Psicología del aprendizaje*. México: *El Manual Moderno*.

- Rincón, J., & Martínez, I. (2006). Food quality and feeding preferences of *Phylloicus* sp. (Trichoptera: Calamoceratidae). *Journal of the North American Benthological Society*, 25(1), 209-215.
- Rincón, M. (1996). *Aspectos bioecológicos de los tricópteros de la quebrada Carrizal (Boyacá, Colombia)*. *Revista Colombiana de Entomología* 22 (1): 53-60.
- Roldan (2003) Los macroinvertebrados acuáticos y su uso como bioindicadores de la calidad del agua. En: Taller de medidas de la biodiversidad en Biología y Paleobiología. Sociedad Colombiana de Paleontología. Medellín, Colombia.
- ROLDAN. (1992) Fundamentos de limnología Neotropical. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (Vol. 15). Universidad de Deusto.
- Sánchez, H. (2015) *Especímenes del Orden Plecoptera representados en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá- Colombia)* Tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Sauvé, L. (2003). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Ponencia presentada en el I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (México) del, 9.*
- Schwandt, T. A. (2000). Three epistemological stances for qualitative inquiry. *Handbook of qualitative research*, 2(2), 189-213.
- Semionov, I. (1983). El problema del objeto y método del estudio psicológico de la reflexión. Moscú: Nauka.
- Sepulveda (s,f) *LABORATORIO: PH ESCUELA NORMAL "Juan P. Pringles"*
- SHULMAN, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching.
- Sierra, L. (s,f) *PROTOCOLO TOMA DE MUESTRA DE MACROINVERTEBRADOS POR METODOLOGÍA MANUAL QUÍMICA GENERAL* facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Universidad Pedagógica Nacional.
- Simmons, J. E., & Muñoz-Saba, Y. (2005). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas.
- Springer, M. (2010). Capítulo 7: Trichoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58, 151-198.

- Suarez, A. V., & Tsutsu, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (Vol. 46). Sage.
- Thomson, K. (2005). *Las colecciones de los museos de historia natural en el siglo XXI*.
- Torres, M; Cadavid, G; Serrato, D; Melo, L; Campos, D; Jiménez, M. (S.F) *MUSEO DE BIOLOGÍA* [Documento de circulación interna] DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
- Torres, R. & Garcia, M. (2013). TALLER MARIPOSAS PARA EDUCAR. *Revista Biografía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 512-514.
- Trujillo, T., Triviño, P. & Fajardo, L. (2016). *Clasificación, manejo y conservación de colecciones biológicas: una mirada a su importancia para la biodiversidad*. *Momentos de Ciencia*, 11(2).
- Universidad Pedagógica Nacional (2016) *Museo de Historia Natural, la Casita de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional* [recurso audiovisual] tomado de <https://www.youtube.com/watch?v=Gn-H89cFROM>
- Urrea, N. (2015). Construcción de ambientes de aprendizaje a través de una pedagogía potenciadora: un estudio de caso de estudiante en primero primaria.
- Valdez, M y Méndez, A (2013) *Creación de ambientes de aprendizaje que propicien el conocimiento de las ciencias en educación*
- Vanegas, J. (2016) *Diseño de un sitio web para la divulgación de la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional* tesis de pregrado] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ DC
- Varela, J., & Ribes, E. (2002). Aprendizaje, inteligencia y educación. *Psicología del aprendizaje*, 191-209.
- Vargas, C. y Hernández, J. (2005) *Análisis preliminar del ciclo de vida de phylloicus sp. (calamoceratidae- trichoptera) en condiciones de laboratorio. Una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática* [Tesis de pregrado] Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Biología Bogotá dc
- Vargas, Medellín y Valbuena (2014) *HOMENAJE PÓSTUMO A MARÍA EUGENIA RINCÓN HERNÁNDEZ* Bio-grafía - Escritos sobre la Biología y su enseñanza Vol. 7 - No.12 , enero - junio de 2014 - ISSN 2027-1034. p.p. 7 – 8

- Vasquez y Henao (2008) *La experiencia pedagógica: Un Espacio de reflexión*  
Universidad Tecnológica de Pereira
- Villalobos, E. M. (2003). *Educación Y Estilos de Enseñanza* (Vol. 4). Publicaciones Cruz O. SA.
- Vite, H. R. (2012). *Ambientes de aprendizaje*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- Watts, (2008), *la ciudad y la Escuela de Atenas antiguo tardío y Alejandría* , página 150. University of California
- Wetzel, R. (1981). *Limnología*. Ed Omega. Barcelona.
- Whitehead (1970) *Los museos en la historia de la Zoología*. Universidad Nacional de Tucuman Miscelanea 34: 1-49
- Wiggins, G. B. (1998). *The caddisfly family Phryganeidae (Trichoptera)*. University of Toronto Press.
- Zambranol, A. L. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *Páginas. Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, (5).
- Zamora-Muñoz, C. Sáinz-Bariáin, M. & Bonada, N. (2015). Orden Trichoptera. *Revista IDE@-SEA*, 64, 1-21.
- Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia*. Bogotá: Ediciones Foro Nacional por Colombia.

## ANEXOS

### ANEXO 1 VARIABLES FISICOQUIMICAS

REGISTROS EN CAMPO								
Fecha	pH+	Temperatura °C	Oxigeno %	Dureza total °d (mg/L*CaCO4)	Dureza residual °d	Nitrito Mg/l No3-N	Nitrato (Mg/L No3-N)	Dureza carbonato (mg/L*CaCO3)
15-sep	7,98	13,5	53	3	0,5	0	2,3	55
23-sep-	8,13	13,8	54,2	2	0,5	0	2,3	55
25-sep	7,37	14,5	52	2	0,5	0	2,3	55
29-sep	7,7	13,8	53	2	0,5	0	2,3	55
PROMEDIO	7,79	13,9	53,05	2,25	0,5	0	2,3	55

REGISTROS EN LABORATORIO									
Colecta	Fecha	pH+	Temperatura °C	Oxigeno %	Dureza total °d	Dureza residual °d	Nitrito Mg/L*No3	Nitrato (Mg/L No3-N)	Dureza carbonato (mg/L*CaCO3)
1era	16-sep	7,8	20,3	49	3	0,5	0	2,3	55
	18-sep	8	20,5	49,8	2	0,5	0	2,3	55
	20-sep	7,9	20,3	49,8	2	0,5	0	2,3	55
Promedio		7,9	20,3	49,5	2,3	0,5	0	2,3	55

2da	26-sep	7,8	19,6	52	3	0,5	0	2,3	55
	28-sep	7,82	20,5	49,8	3	0,5	0	2,3	55
Promedio		7,81	20	50,9	3	0,5	0	2,3	55

### REGISTROS BIOLÓGICOS

intervalo temporal	individuos disponibles	Proporción que sobrevive	N° individuos muertos	Tasa de mortalidad
16-sep	7	1	0	0%
18-sep	6	0,86	1	14%
21-sep	2	0,29	5	71%
22-sep	2	0,29	5	71%
25-sep	0	0	7	100%

25-sep	14	1	0	0%
27-sep	14	1,00	0	0%
29-sep	9	0,64	3	21%
2-oct	8	0,57	6	43%
4-oct	5	0,36	9	64%
5-oct	2	0,14	12	86%
6-oct	0	0	14	100%

## ANEXO 2: ANÁLISIS DOCUMENTAL

Análisis preliminar del ciclo de vida de <i>Phylloicus sp.</i> (Calamoceratidae- Trichoptera) en condiciones de laboratorio. Una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática CAROLINA VARGAS NIÑO - JAVIER HERNÁNDEZ 2005		
<p><b>RESUMEN:</b> El texto caracteriza el ciclo de vida de la especie <i>Phylloicus sp.</i> en condiciones de laboratorio, presentando una descripción morfológica detallada de las diferentes etapas de su ciclo de vida (larva, pupa y adulto). Se incluye una propuesta metodológica para investigación en ecología acuática a fin de ser utilizada como herramienta educativa.</p> <p><b>PREGUNTA</b> ¿Cómo a partir del análisis preliminar del ciclo de vida de <i>Phylloicus sp.</i> (Calamoceratidae:Trichoptera), en condiciones de laboratorio, se establece una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática?</p> <p><b>PROBLEMA</b> Analizar el ciclo de vida de <i>Phylloicus sp.</i> (Calamoceratidae-Trichoptera) en condiciones de laboratorio, y establecer una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática.</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Analizar el ciclo de vida de <i>Phylloicus sp.</i> (Calamoceratidae-Trichoptera) en condiciones de laboratorio, y establecer una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociar los diferentes estadios (larva, pupa y adulto) de <i>Phylloicus sp.</i> en condiciones de laboratorio.</li> </ul>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Se diseñó un acuario similar a las condiciones del hábitat natural, en donde pudiesen controlar las variables físicas y químicas, favoreciendo el desarrollo de estos organismos, y permitiendo hacer un seguimiento y descripción morfológica detallada de las diferentes etapas de su ciclo de vida (larva, pupa y adulto) (P.5)</p> <p>Se establece una propuesta metodológica para investigación en ecología acuática y como herramienta educativa para el departamento de biología de la Universidad Pedagógica Nacional (P.44)</p> <p>Se analizaron tres muestreos de inmaduros del orden Trichoptera, distribuidos de la siguiente forma: un muestreo preliminar, realizado en el mes de Marzo de 2005, donde se procedió a hacer una caracterización del bosque de ribera (...) del corredor fluvial y de algunos parámetros físico-químicos. Posteriormente se realizó la caracterización físico-química del medio, teniendo en cuenta aspectos como: pH, alcalinidad, nitratos, nitritos, dureza, fosfatos, temperatura, conductividad y sólidos disueltos (P.5)</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>El estudio preliminar del ciclo de vida de <i>Phylloicus sp.</i> aportó elementos para estudios en ecología acuática en cuanto a la descripción morfológica a nivel de especie, así como para la identificación de las variables que determinan la tolerancia y distribución de los organismos en condiciones naturales. (P.6)</p> <p>El estudio del ciclo de vida en condiciones de laboratorio permitió la asociación de las formas inmaduras de <i>Phylloicus sp.</i> con sus formas adultas. (P.6)</p> <p>Se pretende establecer una serie de condiciones de laboratorio que permitan obtener el desarrollo del ciclo de vida de dicha especie de manera que sirva como referencia para repetir la experiencia con otras especies del orden Trichoptera y por que no de otros órdenes de insectos acuáticos.p.13</p> <p>Se espera que este trabajo contribuya con la determinación de una especie particular del género <i>Phylloicus</i> (Calamoceratidae), facilitando a los investigadores el reconocimiento de la misma en campo, y de las condiciones particulares de su desarrollo y comportamiento en los ecosistemas lóticos. (P.13)</p> <p>Incentivando la investigación sobre esta temática, específicamente en el eje curricular de crecimiento y desarrollo donde se aborda el estudio de los ciclos de vida de diferentes organismos, y en general en los diferentes ejes curriculares, así como en los estudios desarrollados por la línea de investigación “Biodiversidad y Conservación de los Ecosistemas Acuáticos de</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir morfológicamente las diferentes etapas del ciclo de vida (larva, pupa y adulto) de <i>Phylloicus</i> sp.</li> <li>• Establecer una propuesta metodológica para estudios de ecología acuática a partir del estudio del ciclo de vida de <i>Phylloicus</i> sp en condiciones de laboratorio. (p.15)</li> </ul>	<p>Un muestreo para crías individuales (...) las cuales fueron transportadas y ubicadas en el laboratorio (P.41)</p> <p>Diseño y elaboración de un acuario que ofreciera las condiciones básicas para la cría de <i>Phylloicus</i> sp. y que a su vez permitiera hacer el seguimiento detallado de su desarrollo</p> <p>Las larvas, pupas y exuvias, se conservaron en alcohol al 70%, para la posterior descripción de sus características morfológicas. Los adultos fueron conservados en seco y en húmedo (p.5)</p> <p>Determinación taxonómica de los adultos y para corroborar que los especímenes pertenecían a la misma especie, se realizaron varios procedimientos, como son el método del metamorfotipo (...)y métodos moleculares como la extracción del ADN (p. 6)</p>	<p>la Región Andina Colombiana” inscritos en la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional(P.14)</p> <p>Estudio que aporte en el conocimiento de algunos aspectos bioecológicos, y taxonómicos, permitiendo la asociación de los estadios inmaduros con sus formas adultas, y contribuya al fácil reconocimiento en campo. P.16</p> <p>Se requiere de un mayor apoyo en tal área de investigación biológica con el fin de obtener información más precisa sobre la biodiversidad acuática (Muñoz &amp; Holzenthal 1996 en Vargas y Hernández 2005 P.16)</p> <p>Para la cría de insectos acuáticos del orden Trichoptera y para el seguimiento del desarrollo de sus diferentes etapas del ciclo de vida, es necesario realizar una caracterización del medio natural, teniendo en cuenta las diferentes variables hidrológicas (velocidad de la corriente, tipo de sustrato, aporte de material vegetal, pendiente, temperatura, entre otras). La colecta y transporte de los organismos deber ser lo menos traumática posible, asegurando su supervivencia mientras son instalados en el laboratorio, esto se puede lograr colectando a los organismos (P.71)</p> <p>La propuesta metodológica surge como herramienta educativa, que favorece la comprensión del concepto: ciclos de vida, a través de la experimentación en condiciones de laboratorio. (P.71)</p>
---	--	--

Estudio preliminar de la emergencia de Trichoptera en la quebrada la vieja (Bogotá Colombia)

**DAYANNA PATRICIA ALMONACID ROZO 2005**

<p><b>RESUMEN</b> Se caracterizó la comunidad de Tricópteros de la quebrada la Vieja, en cuanto su composición, y emergencia y la relación de esta con las variables hidrológicas. La investigación se llevó a cabo en la Quebrada La Vieja, ubicada en los Cerros Orientales de la ciudad de Bogotá. (P.6)</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Cuál es el efecto de las variables hidrológicas en la emergencia de Trichoptera en la quebrada La Vieja Bogotá-Colombia-? (P.18)</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Establecer las relaciones entre la emergencia de Trichoptera y algunas variables hidrológicas de la quebrada La Vieja "Bogotá Colombia".</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Caracterizar la composición de la comunidad de Tricópteros en términos taxonómicos hasta el nivel de genero.</p> <p>Evaluar las características hidrológicas y algunas variables fisicoquímicas de la quebrada La Vieja.</p> <p>Elaborar un protocolo metodológico sobre emergencia en campo de Trichoptera que permita abordar algunos conceptos relacionados con la emergencia de los insectos acuáticos. P.18</p>	<p><b>EVALUACION</b></p> <p>Visita preliminar para determinar los lugares de ubicación de las trampas. La selección de la zona se estableció con base en la calidad de la vegetación raparúa, las características biológicas, el grado de intervención antropica, su fácil acceso y la presencia de diferentes coriotopos (P.10)</p> <p>Se evaluaron diferentes variables hidrológicas: Velocidad de la corriente, amplitud del cause, amplitud de la zona de inundación, profundidad, con el fin de establecer la descarga. Paralelo a lo anterior se analizó el comportamiento temporal de algunos parámetros físico- químicos. (P.10)</p> <p>Se hicieron colectas cada dos días, en las horas de la mañana, para tener un seguimiento más preciso de la emergencia de los Tricópteros adultos (P.10)</p> <p>La determinación de los especímenes adultos del orden Trichoptera se llevó acabo hasta el nivel de género por medio de la utilización de las claves (P.37)</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Se pretende contribuir al conocimiento de aspectos ecológicos de los tricópteros relacionados a la emergencia de este grupo, campo poco investigado (P.12)</p> <p>Se proyecta proporcionar bases para comprender algunos aspectos conceptuales aplicados a la ecología que permitan acceder a la interpretación de los ecosistemas acuáticos colombianos especialmente los ubicados en la región andina, al comportamiento de las comunidades acuáticas y posibilitar de esta manera el surgimiento de modelos predictivos e interpretativos (P.13)</p> <p>De igual forma este trabajo contribuirá a la colección de referencia de insectos acuáticos que viene consolidando la línea de investigación, registrada ante el Instituto Alexander Von Humboldt. Esta información permitirá ampliar el conocimiento acerca de algunos aspectos ecológicos relacionados con la emergencia de los insectos acuáticos y específicamente el orden Trichoptera en Colombia. La colección también representa una herramienta de carácter pedagógico, puesto que esta ayuda para que los estudiantes reconozcan estos insectos (p.13)</p> <p>El objetivo de la investigación es establecer las relaciones entre la emergencia de</p>
---	---	--

		Trichoptera y algunas variables hidrológicas del ecosistema objeto de estudio (...) Lo anterior constituye uno de los aportes valiosos de este trabajo, ya que en el país no se han realizado estudios en este tema en especial con este grupo. (P.10)
--	--	--

<p style="text-align: center;">ACERCAMIENTO A LOS HÁBITOS TRÓFICOS DE LOS GÉNEROS MÁS REPRESENTATIVOS DEL ORDEN TRICHOTERA DE LA PARTE ALTA DEL RÍO BOGOTÁ-VILLA PINZÓN-CUNDINAMARCA (POZO DE LA NUTRIA)  <b>JAIRO ALFONSO FORERO ANAYA 2007</b></p>		
<b>RESÚMEN</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>ELEMENTOS CLAVE</b>
<p>Este proyecto tuvo como objetivo principal determinar los hábitos tróficos de los géneros más representativos del Orden Trichoptera de la parte alta del río Bogotá por medio de la metodología del análisis de contenidos intestinales (...) en dos zonas del pozo de la Nutria: una con abundante cobertura de vegetación riparia y otra con baja cobertura; para esto se llevaron a cabo cuatro muestreos durante el año 2004, los cuales cubrieron meses de alta precipitación, baja precipitación y periodos de transición entre las mismas (P. 5)</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Caracterizar los hábitos tróficos de las larvas de los morfotipos de los géneros más representativos del orden trichoptera en dos zonas de la parte alta del río Bogotá.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar la variación temporal de los hábitos tróficos de los géneros atopsyche y tripectides en dos zonas de la parte alta del río bogotá.</p>	<p>Se determinaron los parámetros fisicoquímicos y las variables hidrológicas de la zona de muestreo y su relación con los hábitos tróficos de los géneros mas representativos del orden Trichoptera; A la par se diseño, como herramienta pedagógica, un protocolo para el análisis de contenidos intestinales en macroinvertebrados acuáticos con el fin de que pueda ser utilizado como un instrumento útil para el desarrollo posterior de nuevos proyectos de investigación no solo dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sino de otras instituciones educativas interesadas en la materia. P.5</p> <p>Se realizo una caracterización y determinación hasta el nivel de familia de los diferentes ordenes de insectos encontrados en la zona a lo largo de los cuatro muestreos, teniendo en cuenta su</p>	<p>Se diseño, como herramienta pedagógica, un protocolo para el análisis de contenidos intestinales en macroinvertebrados acuáticos con el fin de que pueda ser utilizado como un instrumento útil para el desarrollo posterior de nuevos proyectos de investigación no solo dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sino de otras instituciones educativas interesadas en la materia p.5</p> <p>La validación de un procedimiento de análisis de contenidos intestinales establece, mediante estudios sistemáticos de laboratorio, que las características de dicho procedimiento cumplen las especificaciones relativas al uso previsto de los resultados analíticos. El proceso de validación permite el conocimiento de las características de funcionamiento del método y proporciona un alto grado de confianza en el mismo y en los resultados obtenidos al aplicarlo. P.70</p> <p>Este protocolo especifica los requisitos generales para el análisis de contenidos intestinales en macroinvertebrados acuáticos y los procedimientos prácticos que se deben cumplir para este proceso; se espera que se pueda aplicar al seminario de limnología de ríos del Departamento de biología de la Universidad Pedagógica</p>

<p>Determinar los parámetros fisicoquímicos y las variables hidrológicas y su relación con los hábitos tróficos de los morfotipos de los géneros estudiados en dos puntos de muestreo en la parte alta del río bogotá.</p> <p>Determinar la estructura de la comunidad perifítica de la parte alta del río bogotá y su relación con los hábitos tróficos de los morfotipos de los dos géneros estudiados. Diseñar un protocolo para el análisis de contenidos intestinales en individuos del orden trichoptera. P 23.</p>	<p>distribución con relación a las diferentes temporadas climáticas en las que se llevaron a cabo y construyendo inventarios de los mismos por coriotopos y zonas de muestreo (P.6)</p> <p>Los especímenes colectados se conservaron en alcohol al 70%. (p.6)</p> <p>se tomaron muestras de agua con el fin de evaluar algunas condiciones fisicoquímicos (...) A la vez se tomaron en el campo datos de altitud, temperatura (P.7)</p> <p>De igual forma se llevó a cabo un muestreo de perifiton (en zonas de corriente rápida y lenta) p.37.</p>	<p>Nacional y extenderlo no solo a otros grupos interesados en el tema sino también a otras familias y géneros de macroinvertebrados acuáticos, mediante técnicas sencillas y permanentes de laboratorio. P70</p> <p>además de enriquecer la colección de insectos acuáticos que hoy en día se esta gestando en el departamento de biología por la línea de investigación: "Biodiversidad y conservación de los sistemas acuáticos de la región andina colombiana". De igual manera se espera que este trabajo pueda ser una herramienta útil para el desarrollo posterior de nuevos proyectos de investigación dentro del departamento de Biología p15.</p>
---	---	--

<p>DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO "INSECTOS ACUÁTICOS EN UN SISTEMA LÓTICO (QUEBRADA)", BASADO EN EL MODELO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE PREGADO</p> <p><b>ADRIANA ESPERANZA HERNÁNDEZ PIÑEROS - ANDRÉS FERNANDO ALGECIRA ESPINOSA 2007</b></p>		
<p><b>RESÚMEN</b> Esta propuesta pretende valerse de un recurso informático, en este caso un hipermedial, para acercar a los estudiantes de pregrado del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, al conocimiento del ecosistema lótico "quebrada", específicamente en lo referente a la dinámica e importancia de los insectos acuáticos tanto en los flujos de energía como en las cadenas tróficas que influyen en él, empleando insectos tanto inmaduros como imagos. P.37</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Cuál es la incidencia de la aplicación de un hipermedial basado en el modelo de aprendizaje significativo de la temática: "Insectos acuáticos</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Revisión bibliográfica y exploración de software relacionados con la temática. P319</p> <p>Diseño del Story Board. Se construyó el diseño del software en papel, para posteriormente, de acuerdo al diseño, elaborar los contenidos temáticos de la aplicación en los diferentes p319</p> <p>Construcción y revisión final del prototipo. En este punto, se ensamblaron todos los contenidos, se hizo un prototipo del software, el cual fue evaluado por los</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Es una ayuda educativa, que le permite al docente complementar sus clases con cualquiera de los contenidos de cada una de las unidades. Es un material de consulta y estudio, para los estudiantes de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional o cualquier otro programa académico interesado en el estudio de los insectos acuáticos habitantes de una quebrada. P318</p> <p>Es un material de consulta sobre entomología (morfología general) y entomofauna acuática. Puede ser usado como material de estudio para poblaciones de primaria y secundaria, teniendo en cuenta la supervisión y guía de un docenteP318</p> <p>La incidencia de la aplicación de un hipermedial basado en el modelo de aprendizaje significativo de la temática: "Insectos</p>

<p>en un sistema lótico (quebrada), en el proceso de enseñanza-aprendizaje”? p47</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Analizar cuál es la incidencia de la aplicación de un hipermedial basado en el modelo de aprendizaje significativo de la temática: “Insectos acuáticos en un sistema lótico (quebrada)”, dirigido a los estudiantes de pregrado del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Diseñar, programar e implementar un hipermedial basado en el enfoque pedagógico contemporáneo de aprendizaje significativo sobre los insectos acuáticos en un sistema lótico (quebrada), que explique brevemente su morfo-fisiología, evolución, principales órdenes y familias, y su importancia como bioindicadores, dirigido a los estudiantes de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Crear tres unidades temáticas adicionales (agua, vegetación y redes tróficas) dentro del hipermedial, debido a que estos temas son imprescindibles para la profundización y comprensión del eje temático “insectos acuáticos en un sistema lótico”</p> <p>Estimular el espíritu conservacionista e investigativo de los usuarios hacia los sistemas lóticos, especialmente en lo referente a los insectos acuáticos que se desarrollan en el. P44</p>	<p>expertos de cada uno de los componentes: pedagógico, teórico (biológico) y tecnológico, con el fin de corregir las posibles fallas del mismo. P.319</p> <p>Evaluación del material educativo computacional por parte de un experto en el contenido biológico p.321</p>	<p>acuáticos en un sistema lótico (quebrada), en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, se considero de acuerdo a los resultados de este trabajo como un elemento clave, debido a su influencia constructiva en la cognición de aquellos estudiantes que tuvieron acceso al software, (p341)</p> <p>Las personas que trabajaron con el software demostraron un mayor dominio de las temáticas, ya que incrementaron entre una prueba inicial y una final su porcentaje de respuestas correctas en un 42,5%. Los estudiantes que no contaron con esta ayuda educativa, pero que desarrollaron las temáticas en su semestre académico y semestres anteriores P341</p> <p>Teniendo en cuenta que el software educativo presentado es una herramienta de consulta, se espera que el docente que la emplee, trabaje con sus estudiantes en ejercicios de argumentación que cumplan la función de evaluar con más precisión si el proceso ha sido significativo. Se sugiere emplear el software no solo como una herramienta educativa computacional referida exclusivamente a los insectos acuáticos y temáticas relacionadas con su entorno, sino como una ayuda que permita enseñar otras temáticas biológicas, donde las características de estos insectos constituyan ejemplos de ellas. p342</p> <p>Para conseguir promover en los estudiantes un aprendizaje realmente significativo, se requiere incluir en los contenidos que se pretende abordar diferentes estrategias de enseñanza – aprendizaje, a partir de una diversidad de metodologías, prácticas y bibliografía. p342</p> <p>Los materiales educativos computacionales que incluyen en sus textos componentes multimedia como imágenes, sonido y video, constituyen una excelente alternativa para complementar y motivar el aprendizaje en las clases, al actuar como organizadores gráficos que representan el conocimiento de manera visual, donde el manejo del color y de símbolos tiene un gran valor para la asimilación comprensiva. p342</p>
--	---	---

		<p>El estudio de la biología es un campo fascinante para tratar de entender la ecología de los organismos en distintos hábitats. Con el paso del tiempo, muchas fuentes de información han posibilitado acercarse a este mundo lleno de diferencias en el que reina la diversidad de especies, relaciones y comportamientos. Hoy en día priman como fuentes, las alternativas virtuales de información y comunicación en las cuales el desarrollo tecnológico, ofrece diversas herramientas educativas que permiten explorar nuevos ambientes de aprendizaje tanto para los docentes como para sus estudiantes. P37</p> <p>El propósito de este trabajo se sustentó en la posibilidad de manejar y explorar un nuevo espacio educativo en el cual se emplee un ambiente virtual que facilite el proceso de enseñanza - aprendizaje de los usuarios con respecto a temáticas concernientes, en este caso a los insectos acuáticos en un sistema lóxico (quebrada) y otros conceptos estrechamente relacionados con el tema. P44</p> <p>Incentivar el empleo, diseño y programación de ayudas educativas computacionales, por parte de los docentes, ya que el hipermedial presentado fue hecho por estudiantes de biología, sin un conocimiento previo en el campo de la programación y diseño de software; es un ejemplo que permite dilucidar la amplia gama de posibilidades, que en la actualidad, la tecnología ofrece a los docentes para la creación de ayudas educativas computacionales, que no implican grandes inversiones de dinero, ni un conocimiento muy especializado por parte de los diseñadores. P47</p> <p>El estudio de la biología es un campo fascinante para tratar de entender la ecología de los organismos en distintos hábitats. Con el paso del tiempo, muchas fuentes de información han posibilitado acercarse a este mundo lleno de diferencias en el que reina la diversidad de especies, relaciones y comportamientos. P37</p> <p>Hoy en día priman como fuentes, las alternativas virtuales de información y comunicación en las cuales el desarrollo</p>
--	--	---

		tecnológico, ofrece diversas herramientas educativas que permiten explorar nuevos ambientes de aprendizaje tanto para los docentes como para sus estudiantes. 314.
--	--	--

ESTRUCTURACION DEL ORDEN DE INMADUROS DE TRICHOPTERA DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUATICOS EN LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. <b>ADRIANA MARCELA DIAZ GUERRERO 2007</b>		
<b>RESÚMEN</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>ELEMENTOS CLAVE</b>
<p>El objetivo de este trabajo es estructurar de manera preliminar la colección de inmaduros del orden Trichoptera en estado inmaduro existentes en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, ya que es muy importante tener en cuenta el manejo de los especímenes de la colección para no perder el trabajo de colecta realizado por los diferentes alumnos y maestros a través de los cursos realizados en la Universidad; para ello es necesario ingresar los registros en una base de datos, que nos indique el estado de las muestras y los datos de campo, así como también la creación de un catálogo que pueda ser utilizado por el público interesado en el cual se muestre información sobre las familias y géneros existentes dentro de la colección de este orden principalmente. P.6</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Estructurar la colección del Orden Trichoptera en la Universidad Pedagógica Nacional</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Realizar un proceso de curatoria de este orden, para determinar las familias y géneros, así</p>	<p>El proceso de este trabajo se llevo a cabo tres fases: La primera fue la fase de laboratorio, posteriormente se paso a la fase de Sistematización de datos y finalmente se realizo una tercera fase que fue la de realización del catalogo. P.7</p> <p>Para organizar y sistematizar la información obtenida en la fase de laboratorio realizada en la Colección de Trichoptera en la Universidad Pedagógica Nacional, es necesario utilizar herramientas que permitan una correcta y práctica utilización de los datos, a partir de tablas dinámicas. P.29</p> <p>Inicialmente, se determinaron los individuos existentes hasta el nivel taxonómico de genero utilizando las claves (...) posteriormente se separaron los individuos que estaban en optimas condiciones de aquellos que tuvieran alguna imperfección (...) para ello se dividió la colección en dos secciones: Colección de Docencia y Colección de Referencia p38</p>	<p>En la colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, existen actualmente 10.293 individuos del orden Trichoptera registrados en la colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional. P10</p> <p>Esto con el fin de poder presentar al público una herramienta pedagógica que le sea útil a todos aquellos que deseen acercarse a consultar sobre la gran diversidad del orden Trichoptera que se encuentra registrado en la colección de la Universidad Pedagógica Nacional. P41</p> <p>Boyacá es el sitio con más individuos colectados 4.132 , esto se debe probablemente a que es uno de los sitios más visitados por los alumnos y maestros, además de ser el lugar mas utilizado para realizar trabajos de tesis, lo que implica que el numero de colectas realizadas allí es mayor, por lo que ha hecho una contribución inmensa para enriquecer nuestra colección. P56</p> <p>Las Colecciones Biológicas aparecen como un recurso que permite a los científicos preservar y estudiar diferentes organismos, también son utilizadas para ayudar a dar solución a los principales problemas de conservación de especies gracias a la información que aportan para la construcción de programas y proyectos en este campo.P11</p> <p>En el caso de las colecciones biológicas que albergan ejemplares de incalculable valor científico, además de ser las herramientas</p>

<p>como el número de especímenes que existen actualmente en la colección.</p> <p>Crear una Base de Datos que contenga la información básica de colecta de los organismos y que además permita obtener datos cuantitativos sobre los especímenes existentes.</p> <p>Elaborar un catálogo que contenga las familias y géneros del Orden Trichoptera presentes en la colección. P.15</p>	<p>Se enumeraron los frascos, definiendo además unas abreviaturas que indican la familia y el género al que pertenecen los individuos, esto para facilitar la búsqueda de cualquier individuo en un futuro p38</p> <p>Se cambiaron las etiquetas de campo y se completo la información faltante en ellas y se organizaron los individuos según la familia y género al que pertenecían en cajas de cartón corrugado, debidamente marcadas dentro del estante delegado en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad. P.38</p> <p>Se procedió a la creación de la base de datos (...) los datos que se tuvieron en cuenta para ello fueron: Familia, Genero, Numero de individuos por muestra, estado de las muestras, fecha de colecta, lugar, altitud, coriotopo y colectores, para facilitar la organización de dichos datos, estas tablas constituyen una base de datos inicial, que fue posteriormente mejorada al agregar los elementos necesarios para convertirlas en tablas dinámicas que permiten cruzar información y obtener como resultado la ampliación en los parámetros de búsqueda P.39</p> <p>La realización del catálogo de tipo Sistemático el cual contiene: Introducción, Objetivo, Descripción taxonómica de cada una de las etapas de vida del orden Trichoptera (Larva, Pupa y Adulto) además de un listado de las familias y géneros presentes en Colombia y en la colección</p>	<p>más importantes para dar cuenta de la diversidad biológica de un lugar, por ser bancos de datos únicos considerados como patrimonio nacional; se establece un registro de colecciones para garantizar que cumplan con unos niveles mínimos de curatoría necesaria para la conservación de ejemplares a largo plazo. Igualmente se establece que todas las colectas biológicas que se realicen en el marco de permisos de investigación deberán ser depositadas en una colección registrada. P.16</p> <p>Se reconoce la importancia de una debida organización dentro de las colecciones biológicas, por lo que este trabajo resulta pertinente y de un valor altísimo como un primer paso para que las siguientes generaciones se interesen por continuar con el ejercicio aquí iniciado, pues es importante resaltar que a pesar de ser la primera vez que se realiza un ejercicio en la colección de Insectos Acuáticos, es de esperar que no sea el último, y que por el contrario se realice para los demás ordenes de insectos encontrados en la colección. P.16</p> <p>La Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, la cual es una herramienta importante para el estudio de dichos organismos, no sólo porque es el resultado de un trabajo continuo de colectas y aportes tanto de estudiantes como de maestros si no también porque los especímenes allí encontrados dan cuenta de la enorme diversidad con la que se ha calificado a Colombia, además de ser un ejemplo de la gran utilidad y del gran valor que tienen las colecciones biológicas P11</p> <p>La investigación como un elemento importante que se ocupará de proponer y contrastar nuevas teorías y prácticas curriculares, epistemológicas, pedagógicas y didácticas; utilizando los diferentes recursos pedagógicos como una herramienta básica para cumplir dicho objetivo, es pertinente la creación de una base de datos y de un catálogo como elementos que estarán a disposición de la comunidad educativa y los cuales aportaran información básica para el conocimiento del orden Trichoptera de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional. P12</p>
---	--	---

	<p>de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional p39</p>	<p>Al comprender la gran importancia de estos aspectos, surge la idea de llevar a cabo una curatoria, en este caso del orden Trichoptera, y de inventariar los especímenes existentes a través de la creación de una base de datos y un catálogo, evitando que todos los esfuerzos realizados por enriquecer la colección de la Universidad sean en vano y por el contrario lograr que se puedan utilizar en las actividades de docencia e investigación que aporten tanto especímenes como información que será registrada en estos nuevos elementos. P13</p> <p>La Universidad Pedagógica Nacional, tiene la gran responsabilidad de Investigar y educar a través de proyectos y acciones que permitan que los estudiantes desarrollen su espíritu investigativo al mismo tiempo que crean elementos nuevos e innovadores que puedan ser utilizados por todos en los procesos de Enseñanza – Aprendizaje, no solo dentro de la formación como profesionales sino también en las actividades de docencia durante el ejercicio de la carrera; por ello se creó un catálogo que quedará a disposición no sólo de la comunidad educativa de la Universidad Pedagógica Nacional, sino también de estudiantes y docentes de otras instituciones interesados en el tema, en el cual se referencian las familias y géneros del orden Trichoptera que existen en la colección de la Universidad. P14</p> <p>En conclusión las tablas dinámicas son una herramienta útil e importante en la enseñanza y aplicación de las ciencias biológicas cuando se requiere analizar información de los sistemas en los cuales se obtienen una gran cantidad de datos. P.31</p> <p>Que se realice este mismo procedimiento con los órdenes existentes en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional. P.58</p>
--	--	--

CRITERIOS EDUCATIVOS DE UNA CLAVE VIRTUAL DE ALGAS, PARA SER INCORPORADA EN EL AULA A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA FORTALECER HABILIDADES CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**JOAQUIN TOBA - ASTRID LORENA CAMARGO 2010**

<b>RESÚMEN</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	<b>ELEMENTOS CLAVE</b>
<p><b>RESÚMEN</b> Se presentan los criterios educativos que debe tener una clave interactiva para determinación de algas, para ser incorporada en el aula de clase y fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en biología a través de una estrategia educativa. De igual manera, se incluye una propuesta diseño de un Programa Guía de actividades, para la incorporación de la Herramienta denominada: “Clave interactiva para la determinación de algas” al aula de clase p.9</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Cuáles son los criterios educativos que debe tener una clave interactiva de algas, para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional? P19</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Establecer los criterios educativos que debe tener una clave interactiva de algas, para ser incorporada en el aula a través de una estrategia educativa para fortalecer habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Diseñar y validar una clave interactiva para la determinación de algas, a partir del material biológico de la Ficoteca del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Se revisó bibliografía especializada disciplinar, pedagógica y tecnológica que contribuyó en la estructuración y realización de la clave interactiva, de igual forma, este proceso dio los elementos para la elaboración del documento final.</p> <p>Se revisaron las muestras con que cuenta la colección de algas del Departamento de Biología de la UPN para obtener las imágenes que nutrieron la herramienta virtual; además se llevó a cabo un proceso de curaduría de las muestras que reposan en la Ficoteca.</p> <p>Se desarrolló la herramienta interactiva denominada “Clave interactiva para la determinación de algas”, en la cuarta Fase se evidenciaron las ideas previas de los estudiantes, así como también se exploró el uso de materiales para la determinación taxonómica por parte de éstos.p9</p> <p>La validación de la herramienta por parte de expertos en contenido, metodología y los estudiantes de Limnología de Lagunas del DBI, para su posterior análisis y planteamiento de los criterios educativos que debe tener una clave interactiva para determinación de algas. P9</p> <p>Se planteó la propuesta diseño de una estrategia educativa denominada “Microalgas interactivas en el aula de clase”, para la incorporación de la</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Las diversas estrategias didácticas que son implementadas en el aula de clase han iniciado procesos de transformación estructural, no porque éstas se hallen inhabilitadas como herramientas docentes o como estrategias que promueven el aprendizaje, sino porque los profesores se ven supeditados a tener muy presentes los cambios que se den a nivel tecnológico y cómo estos procesos se han vinculado en la formación docente; sin embargo, la didáctica no solamente es el uso de herramientas, sino que involucra también la reflexión del cómo, para qué y por qué enseñar algo. P19</p> <p>De este modo, se ve como en el proceso de formación docente algunas disciplinas se quedan cortas de bases en el camino de la didáctica y fundamentan su enseñanza desde lo teórico y magistral, olvidando por completo que el hombre en su naturaleza siempre se ha dejado llevar por cosas que para él suelen ser desconocidas, que le causan curiosidad y que le posibilitan generar conocimientos; además, pensar, desarrollar y usar estrategias que permitan a una población escolar tan diversa como colombiana aproximarse y generar conocimientos desde lo que reconocen, es una de las tantas tareas que se tienen como Licenciados en Biología, fruto de la reflexión del quehacer del maestro en contexto P.19</p> <p>La escuela tiene nuevos retos frente a la realidad que vive nuestro país, por ende, es al maestro en su quehacer a quien corresponde reflexionar y posibilitar nuevas formas de enseñar y acercar al estudiante al reconocimiento de la diversidad biológica y la enseñanza de la ecología de los diferentes organismos; así como incorporar nuevas tecnologías (TIC's) al interior del aula. (P.18)</p> <p>Que se plantea el diseño de una Clave interactiva para la determinación de algas, pensada para el fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. P18</p>

<p>Reconocer las habilidades científicas que se pueden fortalecer, a través del uso de una Clave interactiva para la determinación de algas en estudiantes de Licenciatura en Biología.</p> <p>Establecer criterios educativos, a partir de las concepciones de los estudiantes y la validación por expertos sobre la incorporación de una clave interactiva de algas que posibilite el fortalecimiento de habilidades científicas.</p> <p>Diseñar una estrategia educativa para la incorporación de la herramienta (Clave interactiva para la determinación de algas) en el aula de clase en el Programa Curricular Licenciatura de Biología.</p> <p>Contribuir al desarrollo de recursos educativos, como estrategia que complementa la enseñanza de la diversidad, biología y ecología de las algas, en el aula de clase. P.20</p>	<p>herramienta virtual en el aula de clase en el proyecto curricular Licenciatura en Biología de la UPN.</p> <p>Se desarrolló un software educativo en Macromedia Flash 8.0 denominado Microalgas todo un micromundo por descubrir y aprender. P.9</p> <p><b>Revisión bibliográfica</b>, consulta de bibliografía especializada (disciplinar), pedagógica y tecnológica, que permitiera el buen desarrollo de cada una de las otras fases propuestas. P.50</p> <p>Curaduría al interior de la colección de Microalgas, lo que conllevó al ingreso de nuevos micropreparados, los datos correspondientes a esta labor se registraron en la base de datos de la Ficoteca; finalmente, en esta fase se amplió la galería fotográfica con que cuenta la colección P51</p> <p>Se llegó a la producción de un prototipo de clave, el cual fue transformándose a medida que se hizo necesario modificar algunas inconsistencias que se presentaron al momento de ser usado por las personas que llevaron a cabo este trabajo<sup>51</sup></p> <p>Se diseñó y aplico un test al grupo de estudiantes del componente de Limnología de lagunas (Grupo piloto), en el cual se tuvo en cuenta que el profesor había abordado algunas de las temáticas relacionadas con la ecología de los</p>	<p>Este trabajo se centra en la problemática relacionada con la generación de una herramienta didáctica que fortalezca las habilidades científicas y se incorpore al aula de clase y la Ficoteca del Departamento de Biología (DBI) de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), basada en el aprendizaje por resolución de problemas.</p> <p>De esta forma, dentro del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (DBI) se cuenta con una colección de microalgas (Ficoteca), que dentro de los objetivos tiene el de contribuir en la educación, en este caso de la Biología, sin llegar a desconocer otras posibilidades como en la investigación y la enseñanza en otros campos del conocimiento. P.22</p> <p>En este sentido, el desarrollo de herramientas y materiales didácticos que enriquezcan la labor de la colección, son de valor incalculable, en la medida en que contribuyen en el cumplimiento y dinamización de los servicios que allí se prestan y que permiten alcanzar los objetivos trazados para ésta al interior del DBI; de igual forma , fortalecen la reflexión constante del maestro de su labor como profesional de la educación, ya que deja que éste cree nuevos ambientes de aprendizaje para la disciplina en la cual se ha formado, integrándolos con los avances tecnológicos del momento, facilitando en cierta medida el desarrollo de las temáticas en clase, así como también poder llegar a motivar el aprendizaje en los estudiantes. P.22</p> <p>Lo que conlleva muy probablemente a una apropiación y sentido de pertenencia de las mismas, lo que procura su reconocimiento y uso dentro de la enseñanza de la Biología, como resultado de la reflexión del maestro de su quehacer docente. P.22</p> <p>De igual forma, la estrategia se estructuró y fundamentó en el fortalecimiento de las habilidades científicas de: Análisis de problemas, Observación, recolección y organización de información relevante, utilización de métodos de análisis, Socialización de los resultados. P51</p>
---	---	--

	<p>sistemas acuáticos lenticos; con este, se buscó reconocer las habilidades científicas que ellos manejaban durante el desarrollo del mismo, además de observar el uso que se les da a los materiales educativos con que cuenta la colección de microalgas. 51</p> <p>Con relación a lo anterior, la información permitió por un lado, viabilizar el proceso de establecimiento de los criterios educativos que debe tener una clave de algas para el fortalecimiento de habilidades científicas, y por otro, generar el diseño de la estrategia educativa para su incorporación en el aula de clase del programa curricular Licenciatura en Biología.</p>	<p>Se desarrolló una propuesta diseño de un programa guía de actividades, estrategia educativa que posibilita el ingreso de la herramienta “Clave interactiva para la determinación de algas” al proyecto curricular Licenciatura en Biología del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional; para ello, se consideró dirigir la estrategia hacia la población de estudiantes de primer y tercer semestre del ciclo de fundamentación, y los estudiantes del curso de Limnología de Lagunas del ciclo de profundización, del proyecto curricular Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, ya que las temáticas abordadas en estos grupos permiten o facilitan la incorporación de la misma al aula de clase. P53</p> <p>Como parte de la reflexión del quehacer del maestro y la didáctica de la Biología, tareas connaturales de cualquier educador, y como una respuesta al afán de integrar las tecnologías a la enseñanza de la Biología, se llevó al cabo una propuesta diseño de un Programa Guía de Actividades (PGA) orientado en la resolución de problemas considerado como estrategia educativa que favorece la incorporación de la Herramienta Clave interactiva para la determinación de algas, en primer y tercer semestre del ciclo de fundamentación y Limnología de lagunas en el ciclo de profundización en el programa curricular Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.53</p> <p>Dado que las colecciones biológicas son de un valor incalculable desde diferentes aspectos, y su correcto mantenimiento es un deber de quien tiene a cargo estos materiales, se realizó un proceso de curaduría al interior de la colección que permitió la incorporación de nueva información a la base de datos y la colección de micropreparados, la cual fue ampliada con 50 nuevas muestras realizadas por estudiantes de profundización que han cursado el componente de Limnología de Lagunas en años anteriores. P10</p> <p>Teniendo en cuenta que la herramienta “Clave interactiva para la determinación de algas” es un material educativo de apoyo en la determinación taxonómica de algunas clases algales, y que está inmersa dentro de la estrategia educativa denominada “Ficoteca de</p>
--	---	--

		<p>microalgas”, se espera que su uso haga parte de los diferentes trabajos que en la colección se llevan a cabo y que complementan las clases teóricas en el DBI. P87</p> <p>Es importante que el uso de esta herramienta, cuente con el trabajo previo de los estudiantes y el apoyo del o los maestros, ya que de esta manera se puede llegar a hacer un uso más enriquecedor de la misma en los procesos de enseñanza-aprendizaje. 87</p> <p>Se recomienda el uso de esta herramienta por parte de los estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y otras, como una forma de acercamiento al uso y manejo de las TIC’s en la educación, ya que posibilita su posterior manejo en su práctica profesional. P87</p> <p>La estrategia de enseñanza desarrollada dentro de este trabajo, constituye una posibilidad de entre muchas otras existentes para lograr fortalecer las habilidades científicas en estudiantes de Licenciatura en Biología a través de la incorporación de la clave interactiva al aula de clase, por lo tanto, en la reflexión de su quehacer el maestro puede llegar a generar esas otras posibilidades, en tanto que esta solamente es una herramienta que contribuye en la labor realizada por el maestro en su práctica profesional. 87</p> <p>Es necesario fortalecer al interior del DBI una cátedra a través de la cual los estudiantes en formación apropien los conocimientos en cuanto uso y manejo de TIC`S y su correcta incorporación y uso en el aula de clase, ya que a través de esto se pueden llegar a generar productos como el logrado en este trabajo de grado, y potencializan la reflexión del maestro en cuanto a su labor y la forma o formas en que puede llegar a realizarla en un contexto específico. P87</p> <p>Se recomienda continuar avanzando en el proceso de construcción de claves de este tipo en el grupo de algas, en especial seguir profundizando el nivel taxonómico al cual se puede llegar (Familias, Géneros y de poderse Especies), puesto que de esta manera se garantiza la ampliación adecuada de los conocimientos y</p>
--	--	--

		comprensión ecológica, biológica, fisiológica, etc., de este grupo de organismos en los Licenciados en Biología del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. P88
--	--	---

<p style="text-align: center;">REESTRUCTURACIÓN DE LA FICOTECA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA QUE CONTRIBUYA EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE CONCEPTOS BIOLÓGICOS DENTRO DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA.  <b>IBETH PAOLA DELGADILLO RODRÍGUEZ - FERNANDO GÓNGORA AGUIRRE 2008</b></p>		
<p><b>RESÚMEN</b> Se resalta el valor de la Colección de Microalgas como estrategia didáctica y la elaboración de una serie de materiales educativos, como una guía ilustrada, micropreparados y una base de datos, que permiten a los usuarios tener acceso claro y contextualizado a la información que contiene dicha colección. p7</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Contribuir en la enseñanza y aprendizaje de conceptos biológicos dentro del Departamento de Biología, a partir de la generación de materiales educativos y organización de la Ficoteca de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Facilitar el uso de la Colección de Microalgas en los procesos académicos del Departamento de Biología, mediante la curaduría de las muestras que se encuentran en la Ficoteca de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Fortalecer el uso de la colección desde el diseño y elaboración de una guía</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Indagación cualitativa constituida por una encuesta.</p> <p>La curaduría de la Ficoteca comenzó con la organización y conteo de las muestras. P44</p> <p>El diseño de la base de datos fue elaborado a partir de la información obtenida en la curaduría de la Ficoteca, teniendo en cuenta la organización y accesos necesarios en el momento de utilizarla para el trabajo con Microalgas p47</p> <p>Se tuvieron en cuenta algunas muestras tanto de docencia como de referencia para la elaboración de micropreparados.p49</p> <p>La elaboración de la guía ilustrada se propusieron contenidos que permitieran favorecer el estudio de las Microalgas, estos fueron organizados teniendo en cuenta otras guías realizadas en el Departamento de Biología p50</p> <p>Compilación de algunos protocolos relacionados con el estudio de las Microalgas,p51</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Se pudo determinar la importancia que representan las colecciones biológicas dentro del departamento de biología en cuanto a su adecuado mantenimiento, con el fin de poder ser utilizadas como soporte en las diferentes actividades académicas que se desarrollan en el DBI, en este sentido, se resalta el trabajo con Microalgas que se ha venido realizando y que se puede enriquecer a partir de una Ficoteca organizada y que cuente con materiales adecuados para tal fin. P9</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo pretende difundir el proceso que se llevó a cabo para la reestructuración de la Ficoteca (Colección de Microalgas) de la Universidad Pedagógica Nacional; la cual se basa en el principio didáctico que indica, que “se aprende más a través de la participación activa, enfocándose el interés en aprender haciendo” (Segura, 2000); p.17</p> <p>La colección de Microalgas de la Universidad Pedagógica Nacional fue diseñada y estructurada en 1996 mediante el trabajo de grado de Burgos <i>et al.</i> (1996), constituyéndose de muestras tomadas por los estudiantes y profesores del Departamento de Biología en salidas de campo efectuadas a diferentes sistemas acuáticos del país p42</p> <p>El trabajo facilita establecer vínculos interinstitucionales que permitan coordinar actividades e intercambiar información relacionada con las colecciones biológicas de referencia para la docencia y los proyectos de investigación que se realizan en otras instituciones nacionales e internacionales p.17</p>

<p>ilustrada y una base de datos donde se compile información relacionada con el estudio de las Microalgas.</p> <p>Proporcionar apoyo y servicio a las actividades de docencia, investigación y difusión que se realizan en el DBI, a partir de los materiales educativos (micropreparados, guía ilustrada, cartilla de métodos y la galería fotográfica) generados en la reestructuración de la Ficoteca p.18</p>	<p>Se diseñó un instrumento que permitiera la evaluación de los materiales educativos generados a partir de la reestructuración de la Ficoteca p51</p>	<p>Logra contribuir en la formación de los estudiantes, ya que al ser utilizada en el aula de clases permite que los alumnos aprendan por su propia experiencia, educando los sentidos y encaminándose en el descubrimiento de las ideas P.17</p> <p>Se pudo determinar la importancia que representan las colecciones biológicas dentro del departamento de biología en cuanto a su adecuado mantenimiento, con el fin de poder ser utilizadas como soporte en las diferentes actividades académicas que se desarrollan dentro de la universidad.</p> <p>Dentro del proceso de curaduría y organización de la colección, se lograron recuperar un total de 121 muestras clasificadas en uso de docencia y referencia, que cuentan con un total de 74 géneros pertenecientes a 8 clases; estas muestras constituyen un elemento importante para facilitar el uso de la Colección de Microalgas dentro de las dinámicas que se desarrollan en el DBI, ya que pueden ser utilizadas como sustento de prácticas de laboratorio, de algunas temáticas en el aula y de trabajos investigativos.p74</p> <p>Es de gran importancia que las colecciones biológicas cuenten con la sistematización apropiada de los datos que ellas generan, además de orientación en cuanto a los aspectos más relevantes de su objeto de estudio, esto reflejado en la Ficoteca desde el diseño y elaboración tanto de la guía ilustrada, como de la base de datos, que logra proporcionar a los usuarios acceso a la información de la colección para un uso adecuado y constante de la misma. P106</p> <p>Durante la reestructuración de la Ficoteca, se brindó apoyo a estudiantes y docentes en diversas actividades académicas y de investigación, enriquecido por la generación de materiales educativos como la guía ilustrada, la cartilla de métodos, la galería fotográfica digitalizada y micropreparados, que constituyen la enseñanza en sí mismos p106</p> <p>Es de resaltar los procesos de extensión y difusión de la Colección de Microalgas que se han venido desarrollando mediante</p>
--	--	---

		<p>ponencias en eventos como el V Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental; el I Congreso Nacional en Ciencias Básicas; y el XLIII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas; además, de la creación de un grupo compuesto por estudiantes interesados en el estudio de las Microalgas. Todas ellas actividades que han enriquecido y retroalimentado la reestructuración de la colección desde su formulación. Por ello la importancia de continuar en los procesos de socialización y difusión de la información que se almacena en las colecciones biológicas de la UPN. 106</p> <p>Es imperativo reiterar que en las colecciones biológicas y en el caso específico de la Ficoteca, se debe contar con el recurso humano calificado que brinde orientación y asesoría a los usuarios, además de mantenimiento y curaduría de los especímenes que se encuentran en ella, ya que los procesos curatoriales son específicos y requieren de este tipo de personal. p107</p> <p>Respondiendo a las debilidades que se encontraron durante la curaduría de la colección, en cuanto a la carencia de muestras de la provincia costera, de algunos sistemas acuáticos y la posibilidad de ampliar la diversidad de especímenes que hay en la colección; se recomienda realizar las salidas de campo, en las que se colectan organismos algales a nuevos lugares, algunas posibilidades que ofrecen variados sistemas acuáticos son: Santa Marta, Montería, el Banco (Magdalena), Prado (Tolima) y Pasto. P108</p>
--	--	---

<p>INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LAS MICROALGAS GUÍA ILUSTRADA <b>Ibeth Delgadillo Rodríguez - Fernando Góngora Aguirre</b> 2016</p>	<p>Esperamos que esta guía ilustrada sea motivante, que incentive y contribuya en el conocimiento y estudio de las Microalgas, para que el lector se interese en ellas con tal intensidad que, literalmente se apasione, se enamore, que piense en ellas, indague e investigue todo el tiempo. De este modo el estudio, los aprendizajes y la investigación, se convertirán en una diversión, en un placer; porque el secreto de aprender está en querer hacerlo. P7</p>
---	--

GUÍA ILUSTRADA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DE INSECTOS ACUÁTICOS:UNA COLECTA QUE PERMITE VER LA VIDA

Andrea Castiblanco-Zerda 2016

**RESÚMEN** Se planteó una guía de campo y clave portable de identificación, que contribuyó al estudio de los insectos acuáticos con métodos de colecta alternativos, mediante el desarrollo de metodologías de observación de los organismos vivos (*in situ* e *in vivo*) para su identificación hasta el nivel taxonómico de familia durante la práctica en campo y su posterior retorno al hábitat, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes en trabajos prácticos en campo y la utilización activa de los recursos biológicos del Departamento de Biología. P1

**OBJETIVO GENERAL** Incentivar una colecta sustentada y mesurada, que promueva estudios biológicos iniciales desde la observación y colecta desarrollada *in situ* e *in vivo* sin preservación en alcohol de ningún organismo o, en dado caso, un individuo de cada morfo para reducir el grado de colecta. Además, como ya se dijo, se propuso el diseño de una guía ilustrada de campo y clave portable de identificación, para permitir la evaluación de dicho material con estudiantes de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, sede Bogotá P2

**ELEMENTOS CLAVE**

El reconocimiento de las familias de insectos acuáticos permite la articulación de la colección con las prácticas de campo; como también la reflexión de los estudiantes sobre los métodos y fines de la colecta, y la evaluación de otras posibilidades procedimentales como las presentadas en este trabajo. P1

Como procedimiento, se plantearon métodos alternativos de colecta, que animan la reflexión en cuanto a los fines de la práctica en campo y al potencial investigativo que se podría desarrollar con los materiales de la colección, si se utilizaran y fuesen destinados con las mejores técnicas de preservación y etiquetado.

Se logró la reflexión sobre el ejercicio de colecta y su finalidad, el por qué conservar organismos, así como sobre la importancia de las colecciones en los procesos de inducción previos a las salidas y el desarrollo de habilidades de manejo de muestras en el estudiante. De igual forma, se consideró la generación de materiales educativos que permitan el desarrollo efectivo de los objetivos de salidas de campo y la mirada a métodos alternativos que lleguen a la reflexión sobre la toma de muestras, debido al déficit organizacional de las colecciones presentes en el departamento y su utilización luego del ejercicio en campo, ya que después de la actividad se desecha la mayoría de las muestras tomadas p2

La implementación del material educativo, en el marco de la salida de campo planteada en el componente “Ecología de Sistemas Acuáticos” periodo 2015-2 (...) Esta implementación representó el punto de referencia para los últimos ajustes de diseño y contenido de la guía ilustrada de campo, los cuales permitieron, por un lado, abarcar las necesidades en campo de los estudiantes de la Licenciatura en Biología, y por el otro, aportar a la reflexión desde la práctica, alrededor de la utilidad del muestreo y preservación en alcohol; la inclusión de muestreos alternativos que generan los mismos procedimientos en cuanto al aprendizaje de técnicas y métodos de colecta, y el posterior uso del material biológico.

La curaduría permite evidenciar el déficit organizativo de la colección con referencia a los órdenes de Insectos acuáticos que no son enfoque en dicha colección. p5

	<p>La articulación de las colecciones en conjunto con las prácticas de campo permite el mayor reconocimiento de los organismos que se estudiarán y desarrollar habilidades procedimentales en los estudiantes, como la reflexión con respecto al fin de la preservación de organismos y su posterior uso investigativo.</p> <p>Se logró evidenciar que los estudiantes no conciben una reflexión en cuanto al sentido de colecta y al uso potencial de las muestras, así mismo, que no hay un activo acercamiento de los estudiantes a las colecciones que posee el departamento, en donde se privilegian procesos de colecta tradicionales. Por tanto, ejercicios innovadores como los métodos de colecta alternativos, permiten la comprensión de las interacciones de los organismos y los objetivos de la práctica de campo, dando significado al repensar el sentido de la actividad de colecta y el uso de esas muestras obtenidas en estudios y proyectos que pueda desarrollar el departamento, si así lo permite el ejercicio. P5</p> <p>La revisión bibliográfica resaltó las potencialidades del material tipo guía de campo, en cuanto a la utilidad y al efectivo uso de la fotografía científica e ilustración como medio de acercamiento al medio real, sustentando que es un recurso para el aprovechamiento del desarrollo de las prácticas en campo y de habilidades de observación, y el aprendizaje significativo de manera ágil y práctica. P5</p> <p>La pertinencia de la guía ilustrada de campo, así como su utilidad para el estudio de los IA, fue validada a partir del desarrollo de habilidades en los estudiantes durante la práctica de campo, aludiendo la fácil comprensión del material educativo y su eficacia al momento de reconocer las familias de los insectos acuáticos. P5</p> <p>Este proyecto aporta al desarrollo de investigación y producción de trabajos con relación a los compendios biológicos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. P5</p> <p>Las propuestas de colecta alternativa con el sustento de ser medidas y sustentadas, dan cabida a desarrollar metodologías nuevas dentro del departamento y a la proyección y significado que los procesos de colecta permiten evidenciar en los futuros licenciados en biología. P5</p> <p>Materiales educativos como la guía ilustrada y la clave portable de identificación posibilitan el desarrollo ágil y sustancioso de las salidas de campo, y la implementación</p>
--	---

	<p>de la colecta direccionada al reconocimiento. Esto permite que las salidas de campo y los estudios biológicos iniciales por desarrollar favorezcan el aprovechamiento y la reflexión de dichas salidas para la comprensión de las interacciones y funciones ecosistémicas de los organismos colectados. P5</p> <p>La reflexión y el direccionamiento que la propuesta brinda en cuanto a los métodos y significados de la colecta, con relación a la observación de caracteres y estructuración de una rigurosidad metodológica, permitirán que los compendios biológicos del departamento sean aprovechados en investigaciones y se evalúe el planteamiento de nuevos sitios de colecta que amplíen los registros de diversidad que esta posee. Todo ello permitirá evidenciar el concepto del maestro como investigador en áreas tácitas, como la biología, e integradas a su labor educativa. P5</p>
--	--

<p>Clave taxonómica para los órdenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional <b>RAMIREZ, German jr 2012</b></p>		
<p><b>RESÚMEN</b> Contiene clave dicotómica, descripción de conceptos estructurantes referentes a la ecología y taxonomía de los órdenes Trichoptera y Coleoptera y de sus respectivas familias y géneros, fotografías de caracteres clave y morfología de los insectos, mapa de ubicación geográfica de las colectas de las Familias registradas en la CIA. P6</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Cómo a partir del material de la CIA se diseña y elabora una cartilla como material divulgativo para la determinación de los Ordenes Trichoptera y Coleoptera?P9</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Realiza la organización de los especímenes registrados y archivados en la Colección de Insectos de la Universidad Pedagógica Nacional, obteniéndose un listado con sus respectivos sitios de colecta. Se realiza la descripción y caracterización de los conceptos determinantes que resultan de la revisión bibliográfica sobre la taxonomía y ecología de los macroinvertebrados. Posteriormente, se procede a realizar la toma de fotografías empleando 235 horas para obtener 155 fotos de los especímenes de las familias y géneros de los órdenes Trichoptera y Coleoptera. Se procede a editar las imágenes con el fin de nombrar</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Es por ello que el Departamento de Biología en su plan de estudios propone espacios académicos en donde el conocimiento biológico se integra con el saber pedagógico siendo evidente en las prácticas de campo, en las prácticas de laboratorio y en las prácticas pedagógicas, promoviendo la indagación por problemas que emergen en cada contexto e influyen en la enseñanza aprendizaje de la Biología. P9</p> <p>Dichos componentes académicos emplean las salidas de campo como un espacio donde se reconoce el mundo desde contextos reales aplicando el conocimiento teórico en las explicaciones e interpretaciones de fenómenos naturales, fomentando el aprendizaje en las técnicas de colecta, etiquetado, almacenamiento y transporte de muestras biológicas. P9</p>

<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Diseñar y elaborar una cartilla como material divulgativo para la determinación de insectos acuáticos del Orden Trichoptera y Coleóptera para maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Recopilar información acerca de los organismos del orden Trichoptera y Coleóptera registrados y archivados en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Determinar caracteres taxonómicos y ecológicos claves de los órdenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA).</p> <p>Contribuir al reconocimiento y observación de los organismos descritos mediante fotografías y mapeo de las colectas registradas en la Colección de Insectos Acuáticos.</p> <p>Diseñar una Cartilla para organizar la información de los caracteres taxonómicos y ecológicos de los órdenes Tricóptera y Coleóptera registrados en la Colección de Insectos Acuáticos, permitiendo su determinación y caracterización a nivel de organismo y ecosistema. P14</p>	<p>la vista de la fotografía y las partes evidentes en ella; al tiempo se editan los mapas en donde con puntos de color verde se ubican los sitios de colecta. Finalmente el diseño y elaboración de la cartilla se fundamenta en la organización de la información y ediciones realizadas anteriormente, brindando la integridad de aspectos morfológicos, taxonómicos y ecológicos de los macroinvertebrados seleccionados con el fin de determinar tanto especímenes como describir la ecología de cada uno. <b>P.8</b></p>	<p>Las colectas realizadas están determinadas por un espacio y un tiempo constituyéndose en un registro biológico, permitiendo documentar un conjunto de datos para diseñar, desarrollar, implementar, evaluar y socializar información sobre la biodiversidad colombiana, aportando a la definición de patrones de distribución, organización, relaciones ecológicas y filogenéticas, variables de crecimiento y desarrollo, estados de conservación, valores intrínsecos, entre otros. P10</p> <p>Es por ello que la colecta del material biológico da continuidad al estudio, investigación y seguimiento en los procesos académicos, llegándose a reconocer la biodiversidad de diferentes ecosistemas, relaciones ecológicas de los organismos con sus ambientes, P10</p> <p>La Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología se caracteriza por las muestras que han sido colectadas y se archivan como un medio de información biológica. Sin embargo, presenta la falta de organización y a formas de acceso a los datos para ser utilizados por los maestros en formación de la Licenciatura en Biología y otros actores interesados en esta formación encontrándose la falta de conocimiento de existencia y aplicabilidad en los componentes académicos y de construcción conceptual. P10</p> <p>Se hace necesario el estudio e identificación de los organismos colectados como una base para la construcción de una clave que relacione conceptos sobre los macroinvertebrados y a su vez organice la información, posibilitando la comprensión ecosistémica de los representantes que brindan infinidad de información sobre una realidad natural. P10</p> <p>Con lo anterior la clave taxonómica de insectos acuáticos se presenta como una herramienta divulgativa para al</p>
--	--	---

		<p>alcance de los estudiantes del Departamento de Biología (en adelante DBI) y otros actores interesados en esta, contribuyendo al desarrollo potenciando su uso en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la biología en sus prácticas pedagógicas y en el desarrollo de proyectos transversales, entre otros, a partir de la determinación de características (ecológicas y taxonómicas) de los insectos. P10</p> <p>De esta manera, la evidencia es asumida como la colecta de material biológico la cual es procesada para ser registrado en la CIA del Departamento de Biología de la UPN, permitiendo identificar, sistematizar, conocer y reflexionar la biodiversidad haciendo de su conocimiento y su estudio, un aporte a la conservación de las especies.P12</p> <p>Con esto, las colecciones biológicas se fortalecen con material empleado para la enseñanza-aprendizaje de los macroinvertebrados posibilitando espacios para reconocer lo vivo y caracterizarlo de acuerdo a los elementos que influyen en su supervivencia, propiciar espacios académicos de construcción de conocimiento biológico y cultural, de desarrollo de habilidades de interpretación geográfica, ecológica, sistémica y biológica, llevar a la síntesis y a la solución de problemas, para contar con una base que fundamenta el trabajo en laboratorio y en campo hacer partícipes a los sujetos académicos, propiciando ambientes de discusión con el fin de dar a conocer los resultados que conlleva al conocimiento pedagógico y disciplinar en la elaboración de material para la enseñanza-aprendizaje de los ecosistemas acuáticos.P12</p> <p>Un material de divulgación, permite indagar por el uso que se le da a la CIA, el significado y uso que tiene el material biológico en las clases, la utilidad como herramienta que apoya a la enseñanza-aprendizaje de la ecología. P12</p>
--	--	---

		<p>Un material de divulgación que promueva la aproximación al funcionamiento de los ecosistemas colombianos, garantizando el acceso, la consulta y la retroalimentación por parte de los maestros en formación del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y demás actores interesados en el tema, para la identificación de macroinvertebrados. P12</p> <p>Con lo anterior, se contara con un documento impreso como una base de datos que refleja el estado actual de la CIA y a su vez organizar, actualizar y publicar las muestras colectadas en cada una de las salidas de campo, para posibilitar la interpretación de variables y poder documentar la información que emerja y sea de relevancia para la enseñanza de la biología y para las ciencias en cuanto a avances en el conocimiento de ecosistemas acuáticos. P12</p> <p>Algunos organismos que se encuentran almacenados en viales en la CIA presentan deterioro tanto de los líquidos como del mismo insecto, perdiéndose información que es fundamental ante una investigación. De esta manera, se hace urgente acudir a estos para realizar una debida curatoria y mejorar el almacenamiento tanto de viales como de especímenes. P47</p> <p>Es una muestra de los recursos que los maestros deben construir, diseñar y elaborar para que la enseñanza de la Biología y se logre salir de los márgenes tradicionales o de textos guías o escolares que están basados en contextos totalmente ajenos a los de los estudiantes, dejándose de lado el reconocimiento de lo vivo desde donde se vive, siendo así, una herramienta que se cree a partir de una construcción conceptual interactiva y sea compartida y desarrollada no solo en las aulas de clase sino en proyectos transversales. P47</p>
--	--	--

**LOS EPHEMEROPTERA DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL: UNA SISTEMATIZACIÓN DE LOS FACTORES ECOLÓGICOS Y COMPOSICIÓN TAXONÓMICA**  
**YEIMMY ALEJANDRA GARCÍA YARA 2016**

<p><b>RESÚMEN</b> Se viabiliza la información que contiene el orden Ephemeroptera para la investigación y diversas consultas por medio de la organización de datos biológicos y el diseño de material educativo. además se servir como instrumento en trabajo de campo y laboratorio. Todo esto con el fin de contribuir al conocimiento de este orden en los licenciados en biología. Finalmente se identificaron las familias y géneros presentes en el orden Ephemeroptera de la CIA. P.5</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> Cómo organizar la información del orden Ephemeroptera de la Colección de Insectos Acuáticos para viabilizar el acceso y uso por los estudiantes y docentes del Departamento de Biología de la UPN? p14</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Viabilizar el acceso y uso de la Colección de Insectos Acuáticos de la UPN por parte de los estudiantes y docentes, organizando la información del orden</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Se realizó un proceso de curaduría en cual se realizó una verificación e identificación de los tipos de datos de Ephemeroptera en la colección, se organizaron estas muestras y se realizó la identificación hasta nivel de género.</p> <p>Diseñó el material educativo que corresponde a las fichas ecológicas que dan muestra de la diversidad del orden Ephemeroptera en la Colección de Insectos Acuáticos</p> <p>Se elaboró la base de datos de Ephemeroptera que documenta toda la información de colecta, ecológica, taxonómica y demás para que sea disponible y útil en investigación p12</p> <p>Es importante realizar una organización del material biológico para poder evidenciar la cantidad y el estado de los especímenes.</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Se evidencia que la CIA cuenta con una importante cantidad de especímenes del orden Ephemeroptera, el cual carece de procesos de curaduría sistematización, debido a esto se pretende resaltar la diversidad que contiene este grupo de insectos y facilitar el acceso y uso para investigaciones y consultas académicas por parte de los estudiantes y docentes organizando la información en una base de datos P 5</p> <p>Este trabajo de investigación tiene como objetivo hacer viable el acceso a la información que tiene la CIA sobre el orden Ephemeroptera, a los estudiantes y docentes por medio de la organización de estos especímenes en una base de datos, que permita documentar toda la información que estos poseen, además de la realización de un material educativo como lo son las fichas ecológicas la cuales servirán de apoyo para identificar los géneros presentes en la colección.p12</p> <p>Las colecciones biológicas contienen una gran cantidad de información que para su aprovechamiento es importante contar con una estructuración y organización, que permita ser utilizada como fuente de diversas actividades académicas y de investigación. Los organismos pertenecientes al orden Ephemeroptera de la Colección de</p>
---	--	--

<p>Ephemeroptera en una base de datos con fichas ecológicas.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar los especímenes del orden Ephemeroptera hasta nivel de género que se encuentran en la CIA.</p> <p>Contribuir en el conocimiento del orden Ephemeroptera a partir del diseño de fichas ecológicas de los géneros encontrados en la CIA.</p> <p>Facilitar el acceso a las muestras de la CIA mediante la recopilación de la información del orden Ephemeroptera en una base de datos. P15</p>	<p>Verificación de los organismos de Ephemeroptera en donde se realizó una revisión de los especímenes que se encuentran en la CIA para separar los que tienen datos completos, incompletos y los que carecen de datos para una posterior clasificación: p37</p> <p>La <i>clasificación taxonómica</i> para la cual se diligenció una matriz de datos de campo con los datos taxonómicos hasta género, y los respectivos datos de colecta y ubicación. P39</p> <p>Se realizó una Revisión de material educativo sobre fichas técnicas, descriptivas e ilustrativas que muestran las características de los organismos, como su hábitat, su descripción, la dieta y la ubicación de estos. Algunas fichas o cartillas contienen comentarios sobre el estado actual de investigación sobre los organismos. P39</p> <p>El registro fotográfico para el diseño de fichas, tomando las respectivas fotografías a los especímenes seleccionados con los caracteres más representativos de cada género. P39</p> <p>Redacción y diseño, se inició al realizar el proceso de selección de las familias y géneros representativos de la colección de Ephemeroptera, realizando unas fichas ecológicas que tienen la información de los aspectos ecológicos y de distribución geográfica donde se han realizado las colectas, permitiendo apreciar la</p>	<p>Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, comprenden un gran número de especímenes, que para ser organizados en una base de datos deben llevar un proceso que a su vez permita obtener información detallada de sus características taxonómicas, hábitos y de ubicación geográfica para la realización de fichas ecológicas. P37</p> <p>Mencionar que los trabajos realizados con base a la CIA fueron fundamentales para verificar y confirmar la procedencia de las muestras y por supuesto completar los datos que hacían falta, además de comprender el sentido de estudiar la diversidad y taxonomía de estos organismos además de su distribución p62</p> <p>La base de datos contiene el código correspondiente y datos completos teniendo en cuenta los campos obligatorios, recomendados y opcionales para el orden Ephemeroptera de la colección con un total de 1031 registros y 60 categorías. La información de esta base de datos estructurada está disponible en las páginas web del Instituto Humboldt y el Registro Nacional de Colecciones Biológicas, para hacer accesible y viable el acceso y uso por parte de los estudiantes y docentes y apoyar consultas e investigaciones que se realicen.p63</p> <p>Consultar los trabajos realizados en la CIA permitió reconocer los diferentes estudios que se han realizado en torno a Ephemeroptera, demostrando que es un orden importante en los procesos de los sistemas lóticos y calidad del agua, además estos trabajos permitieron consolidar y estructurar la base de datos de Ephemeroptera CIA-UPN. 63</p> <p>La distribución de las familias y géneros de Ephemeroptera da cuenta del énfasis que tiene la línea de investigación, ya que están ubicados en varios departamentos de la región andina, sin embargo, también</p>
--	--	--

	<p>diversidad de Ephemeroptera que se puede encontrar en estos ecosistemas colombianos. P39</p> <p>Se realizó una revisión documental sobre bases de datos así como de los programas de estandarización de base de datos empleadas por diferentes instituciones y las bases de datos que se han realizado en la Universidad Pedagógica Nacional, basándose en las diferentes colecciones con las que cuenta, como la CIA, la Ficoteca y otras en los diferentes trabajos de grado. También se consultó en el portal de la infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF) sobre el software disponible para sistematizar datos biológicos. p40</p> <p>La organización e inclusión de los datos en donde al obtener la información taxonómica y biológica de los organismos pertenecientes a Ephemeroptera y al confirmar que se utiliza el modo de bases de datos brindado por el SiB Colombia, se llena la plantilla en Excel titulada registros biológicos con las categorías que se basan en Darwin Core para que estas sean parte de los catálogos del SiB. P40</p>	<p>se encuentra representantes de otras zonas que han sido estudiadas en el marco de las salidas y prácticas de campo realizadas.</p> <p>Se evidencia y resalta la importancia de organizar y sistematizar los ejemplares de la CIA dado que fundamenta investigaciones biológicas, además de los trabajos educativos que de allí se pueden derivar, así mismo la organización de la información permite y promueve el acceso y uso continuo de estos ejemplares, dándole un sentido interactivo a la colección. Por medio de la base de datos se hace más factible el acceso a la información de los especímenes debido a que estos se encuentran recopilados con todos los datos biológicos completos de ubicación, colecta y taxonomía entre otros. P 63</p> <p>La organización de la información obtenida en la revisión de Ephemeroptera de la CIA en la base datos representa una forma práctica de almacenar y mantener disponible contantemente la información para facilitar las consultas y descripción detallada de los especímenes.</p> <p>El diseño de fichas ecológicas permite dar muestra de la diversidad del orden Ephemeroptera disponible en la CIA debido a que estas brindan los criterios más relevantes de cada género en su ubicación, ecología y taxonomía, sirviendo como guía en el laboratorio y en el trabajo de campo. Además de brindar un medio de acercamiento al estudiante o docente para conocer los aspectos más importantes de estos organismos que le dan un papel importante en las interacciones de los ecosistemas acuáticos p63</p> <p>El diseño de las fichas ecológicas como material educativo puede aportar al conocimiento del mismo, debido a los criterios más relevantes que brindan las fichas con sus</p>
--	--	---

		<p>fotografías e ítems ecológicos y taxonómicos dando un panorama de lo que caracteriza a estos organismos. P8</p> <p>La organización de la información obtenida en la revisión de Ephemeroptera de la CIA representa, una forma práctica de almacenar y mantener disponible constantemente esta información para facilitar las consultas y descripción detallada de los especímenes. P8</p> <p>Reconocer la biodiversidad que se encuentra en estos ecosistemas que están presentes en el contexto colombiano, con mayor énfasis en la región andina y otras localidades para apropiarse de todos los procesos ecológicos que se dan y cuestionarse de cómo construir conocimiento en el aula de clase en el ámbito de la biología basándose en estos. Una de las fuentes de referencias más importantes son las colecciones biológicas en las cuales hay un fuerte contenido de información que apoya la investigación y procesos educativos, como lo es la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).p12</p> <p>Se requiere Continuar con el proceso de etiquetado y verificación de datos sea constante, pues sin ellos los especímenes carecen de información que afecta la colección y que ésta sea utilizada como fuente de consultas, por lo que varios especímenes no pudieron hacer parte de la colección de referencia de Ephemeroptera de la CIA. P54</p> <p>Se propone dar uso de los materiales que se han diseñado con base en la colección, ya que estos aportan a reconocer lo que posee la CIA lo cual es importante para apoyar las prácticas en laboratorio y campo, estos pueden ser implementados en eje correspondiente al énfasis de ecología y asignaturas como comunidades acuáticas y ecosistemas acuáticos. P54</p>
--	--	---

Mapas de distribución geográfica de Hemípteros Acuáticos de la Colección de Insectos (CIA) del Departamento de Biología.

**Nataly Andrea Coronado Arguello 2016**

<p><b>RESÚMEN</b> Trabajo de grado que da a conocer el uso de mapas de distribución geográfica como un tipo de acceso a la información contenida en la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) para el orden Hemíptera, esto apoyado en la asociación de metadatos de algunos de los especímenes consignados en la colección y sistematización de la información asociada a los ejemplares en base de datos, se elaboraron 12 mapas donde se plasma la distribución espacial de cada uno de los géneros del orden Hemíptera</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Qué información ecológica del orden Hemíptera de la Colección de Insectos Acuáticos del DBI-UPN se detalla al representar su distribución geográfica en mapas hidrográficos?</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL.</b> Identificar información asociada a partir del diseño de mapas de distribución geográfica del orden Hemíptera de la CIA del DBI.</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Se realizó una separación y organización de frascos y datos según su carácter de información. Para los viales, primero se tuvo en cuenta que los organismos hicieran parte del orden Hemíptera. P35</p> <p><b>Fase de diseño de mapas</b> Acorde con el objetivo de diseño de mapas se realizaron digitalizaciones p37</p> <p>Con el objetivo de análisis de la información, durante esta fase se tuvieron en cuenta dos criterios de información ecológica a aportar o analizar (Distribución Espacial y Temporal) p39</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Las colecciones biológicas para dotarse deben tener individuos representativos, que deben ser colectados y sacados de su medio para su estudio, de modo que se den conocer no sólo desde su relevancia en cuanto al conocimiento científico que aportan sino también deben tener el papel fundamental de enseñar a la comunidad en cuanto a su importancia en el medio. P10</p> <p>Desde el valor del contenido la colección de insectos acuáticos del departamento de biología, en el tiempo ha compilado diferentes órdenes para su estudio, entre ellos se encuentra el orden Hemíptera, (...) cuenta con información relevante requerida para organizar una base de datos .P11</p> <p>El objetivo de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) del Departamento de Biología, que consiste precisamente en ser un apoyo en las actividades académicas y de investigación en el departamento de Biología y en segunda medida, desde la línea de investigación SARA del grupo Cascada, aportando en el conocimiento ecológico de las relaciones que presentan los Hemípteros con los sistemas acuáticos p11</p>
---	---	--

<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Sistematizar en base de datos Darwin Core la información asociada al orden Hemiptera presente en la CIA del DBI</p> <p>Diseñar mapas en el sistema aplicativo ArcMap 10.1 (SIG) que permita la visualización grafica de los datos de distribución geográfica obtenidos del CIA del DBI.</p> <p>Analizar la información sistematizada y representada en mapas de distribución geográfica bajo criterios de información ecológica.</p>		<p>Es evidente la falta de recursos adicionales que aún falta por detallar y aportar a la colección de insectos acuáticos, como bien pueden ser los muebles de almacenamiento y sus características estructurales, las cuales permitan un mejor y fácil acceso a los ejemplares, procurando que el aislamiento de la infraestructura evite la generación de posibles deterioros por agentes externos y posibilite más orden al espacio disponible para la colección P12</p> <p>La sistematización de las muestras ofrece mayor calidad en los datos, en cuanto a ello conviene decir que hace falta ampliar las posibilidades de acceso a la información que alberga la colección, es decir, diferentes formas de dar a conocer la información, como bases de datos, tablas, bases fotográficas, ilustraciones, mapas, o establecer los metadatos de las muestras. Todo esto con el fin de generar interés en la comunidad educativa en aras de dar continuación para la realización de trabajos de investigación.P12</p> <p>El diseño de mapas de distribución geográfica, se presenta como una herramienta gráfica, para la observación e interpretación de datos asociados a las zonas geográficas de colecta de Hemípteros Acuáticos de la CIA-DBI. P88</p>
---	--	---

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE ACTIVIDADES ACERCA DEL CICLO DE VIDA DE *Ischnura chingaza* n.sp. (ODONATA:COENAGRIONIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO, COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA.  
**CASALLAS MANCIPE, Adriana y RACHE RODRÍGUEZ, Leonardo. 2010**

<p><b>RESÚMEN</b> Se diseñó y diagramó un manual de actividades, centrado en el ciclo de vida de la especie <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. El cual se elaboró teniendo en cuenta tres niveles de profundidad (...) cada uno de ellos con actividades acordes. Para la realización del manual, se observaron y caracterizaron biométrica y cualitativamente cada uno de los instar de la especie mencionada. Este trabajo se centró en la elaboración de un manual de actividades en donde se ilustró el ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> (Odonata: Zygoptera) P.25</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Qué aspectos didácticos y biológicos deben tenerse en cuenta en la elaboración de un manual de actividades haciendo uso del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. (Odonata:Zygoptera) como estrategia didáctica? P.26</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL.</b> Diseñar un manual de actividades del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> (Odonata:Zygoptera), en condiciones de laboratorio, como estrategia didáctica, dirigido a un público amplio.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Estandarizar el protocolo de cría en condiciones de laboratorio para <i>Ischnura chingaza</i> (Odonata:Zygoptera).</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>La primera de revisión teórica acerca de la ecología y biología del género y la familia a la que pertenece <i>I. chingaza</i> para el seguimiento del ciclo de vida y la elaboración del manual.</p> <p>La segunda fase hace referencia al trabajo en campo y laboratorio, en la que se caracterizaron los instar de la especie teniendo en cuenta color, medidas morfométricas y setas corporales. En la tercera fase se condensó la información obtenida en las dos primeras fases para la elaboración del manual de actividades del ciclo de vida. Como cuarta fase se pretendió hacer la validación del manual. P17</p> <p>Se dividió la bibliografía consultada en dos grupos, el primero de ellos acerca de la información necesaria para la realización del manual. El segundo grupo de bibliografía utilizada se centró en artículos en los que se describían náyades de la familia Coenagrionidae y la caracterización del género <i>Ischnura</i>, de donde se tomaron los aspectos que se tuvieron en cuenta para la caracterización de las náyades p54</p> <p>Se condensó la información de revisión teórica, la fase de campo y laboratorio, estructurando un manual de actividades multidisciplinarios. En el manual se incluyeron formatos para el seguimiento del ciclo de vida y para el desarrollo de algunas actividades propuestas. P55</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Se plantea como un instrumento que pretende ilustrar el ciclo de vida de los Odonata con el fin de utilizarlo en el aula para propiciar habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales en estudiantes y personas de diferentes edades. Siendo entonces éste manual una posibilidad para implementar en el aula. P.17</p> <p>También, es de gran importancia que este trabajo permita al docente saber cómo usarlos en el aula y así realizar una validación del ciclo de vida como estrategia didáctica, integrando diferentes campos de conocimiento, puesto que un trabajo como éste también puede permitir la movilización de actitudes positivas hacia los insectos y su conservación.P24</p> <p>Los métodos utilizados para la estandarización del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp., resultaron ser eficientes para la cría en condiciones de cautiverio, lo que pudo constatarse con la consistencia de los datos en cuanto a la cantidad de instar y el patrón general de la duración del ciclo de vida al ser similares a los presentados por trabajos realizados para otras especies de éste género. P116</p> <p>Se logró diseñar y elaborar un manual de actividades haciendo uso del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp., el que incluye información general, que posibilita su uso como material de consulta, así como actividades específicas para el seguimiento del ciclo de vida en cautiverio, concebidas para tres niveles de profundidad, las cuales procuran el aumento de la capacidad de observación del lector, por ello resulta ser un material de progresión sistemática p116</p>
--	--	---

<p>Elaborar el manual sobre el ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. (Odonata:Zygoptera).</p> <p>Establecer algunos aspectos de la biología de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. (Odonata:Zygoptera), en el sitio de colecta.</p> <p>Describir los instar del desarrollo de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. (Odonata:Zygoptera).</p> <p>Validar el manual del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp. (Odonata:Zygoptera) a nivel biológico y pedagógico P.27</p>	<p>Se realizaron medidas morfométricas de dos formas: en primer lugar, durante la vida del individuo, se tomaron con papel milimetrado las medidas de ancho y largo de la cabeza, longitud de las pterotecas, las agallas, así como la longitud total, de esta forma se hizo una categorización inicial, además se pudo observar comportamiento, color, forma entre otras características p52</p> <p>En segundo lugar, luego de la muerte y preservación del individuo o la exuvia en alcohol al 90%, se precisaron las medidas de: ancho y largo de la cabeza, dimensiones del premento p.61</p> <p>El manual del ciclo de vida de <i>Ischnura chingaza</i> n.sp., fue sometido a evaluación, en primer lugar por especialistas en las áreas de entomología y pedagogía p.64</p>	<p>Los aspectos didácticos que deben tenerse en cuenta en la realización de un manual de actividades, son el nivel de conocimiento que pueden llegar a tener los lectores acerca, en éste caso, de los odonatos y los insectos en general, por lo que se plantearon los niveles de profundidad diferenciales, de manera tal que éste material pueda ser accesible a un público amplio. 117</p> <p>En adición las preguntas orientadoras, son desde el punto de vista didáctico y pedagógico un instrumento que presenta una guía para los lectores en su aprendizaje autónomo. Otro aspecto que se halla límite entre los aspectos didácticos y biológicos, es proporcionar al lector las herramientas que le permitan realizar un seguimiento juicioso del ciclo de vida sin reducir la capacidad creativa del mismo. 117</p>
---	---	--

<p style="text-align: center;">DISEÑO DE UN SITIO WEB PARA LA DIVULGACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL JULY ANDREA VANEGAS FLÓREZ 2016</p>		
<p><b>RESÚMEN</b> El presente trabajo de grado tuvo como objetivo dar a conocer la información contenida en la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional a través de un sitio web que podrá ser consultado principalmente por estudiantes del ciclo de fundamentación y profundización del Departamento de Biología. El sitio</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>La revisión bibliográfica consistió en la indagación de trabajos, publicaciones o páginas web publicadas similares al trabajo propuesto, que contribuyeron en el diseño y elaboración del sitio web y que demostraron la relevancia del empleo de las herramientas TIC en la escuela. p45</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b></p> <p>Momento de intentar acceder a la Colección de Insectos Acuáticos, como trámites, permisos, ausencia de consolidación de la información entre otros pueden dificultar el acceso a la información contenida en la Colección. P9</p> <p>El trabajo se justifica desde la necesidad de divulgar la información de la Colección de insectos acuáticos,</p>

<p>contiene datos relevantes acerca de la Colección, como una descripción de la Colección de Insectos Acuáticos, cantidad de ejemplares colectados, métodos de preservación, bases de datos y estado de la Colección en cuanto a curaduría. Adicional a lo anterior, el sitio contiene información general acerca de la Clase insecta, haciendo énfasis en los insectos acuáticos, también se encuentra una galería de fotos de la Colección y bibliografía utilizada para el contenido de la web. P.6</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿Qué medio educativo es útil para compilar y difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional? P18</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL.</b> Divulgar la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional por medio de un sitio web.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Analizar fuentes de información acerca del uso de las TIC en la enseñanza de los insectos y las colecciones biológicas.</p> <p>Configurar un sitio web como fuente de consulta sobre la colección de insectos acuáticos.</p>	<p>Se procedió al diseño estructural del sitio web, en donde se definieron los contenidos, estructura, vínculos, entre otros. P46</p> <p>La fase de validación corresponde a la interacción de estudiantes y/o profesores del Departamento de Biología, con el sitio web publicado en internet p46</p> <p>Para la investigación realizada se planteó la encuesta para indagar intereses, opiniones y sugerencias de las personas a quienes va dirigido el sitio web. Se aplicó una encuesta que evalúa, la estructura, navegabilidad, los contenido y el cumplimiento de objetivos del sitio web, Este instrumento de validación tipo encuesta se aplicó de forma online, es decir el usuario navego en el sitio y contesto inmediatamente la encuesta conectado a internet p48</p>	<p>teniendo en cuenta la ausencia de un sitio web o herramienta TIC que facilite el acceso a la información, entonces se hace pertinente la compilación y divulgación de la información de los ejemplares, con el fin de facilitar el acceso de estudiantes y maestros P9</p> <p>Se puede difundir la información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, para su consulta y apreciación, facilitando el acercamiento de los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional y de otras universidades a las colecciones biológicas presentes, P18</p> <p>Teniendo en cuenta que la Universidad Pedagógica Nacional posee varias colecciones biológicas, entre ellas la Colección de Insectos Acuáticos, se hace pertinente la compilación y la divulgación de la Colección, con el fin de facilitar el acceso de investigadores, estudiantes y público en general, permitiendo tal vez aportar a investigaciones de carácter taxonómico, ecológico o biogeográfico. P19</p> <p>Por esto que las colecciones deben ser referentes de consulta en las investigaciones biológicas y también por esto, las colecciones biológicas de la Universidad Pedagógica Nacional deben estar al alcance de los estudiantes del Departamento de biología y progresivamente al alcance de investigadores de otras universidades. P28</p> <p>El Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional cuenta con algunas colecciones biológicas, entre ellas la Colección de Bacterias y Arqueobacterias (Cepario), el Museo de Historia Natural, Herbario y la Colección de limnología, las cuales han sido el resultado del trabajo de estudiantes y maestros del Departamento de Biología siendo de utilidad para complementar el aprendizaje de los Licenciados en Biología y para desarrollar investigaciones biológicas P16</p>
---	---	---

<p>Validar el sitio web con algunos estudiantes de pregrado del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. P1</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sitio web permite que se acceda a información de la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad y a aspectos característicos de los insectos acuáticos. P70</li> <li>• Según la validación realizada con los estudiantes del electivo Ecología de sistemas acuáticos el sitio web en general posee una buena estructura, buena navegación y contenido. P70</li> <li>• Aunque el sitio web de la Colección posee ya un diseño y se encuentra publicado en internet es necesario ser actualizado con bases de datos recientes y con las respectivas mejoras que sean pertinentes para esto. Con esto, el sitio no solo será útil para los estudiantes del ciclo de fundamentación y profundización del Departamento, si no también permitirá dar a conocer la Colección en otras entidades de investigación, aportando a estudios acerca de conservación y distribución de los insectos acuáticos. P70</li> </ul>
--	--	---

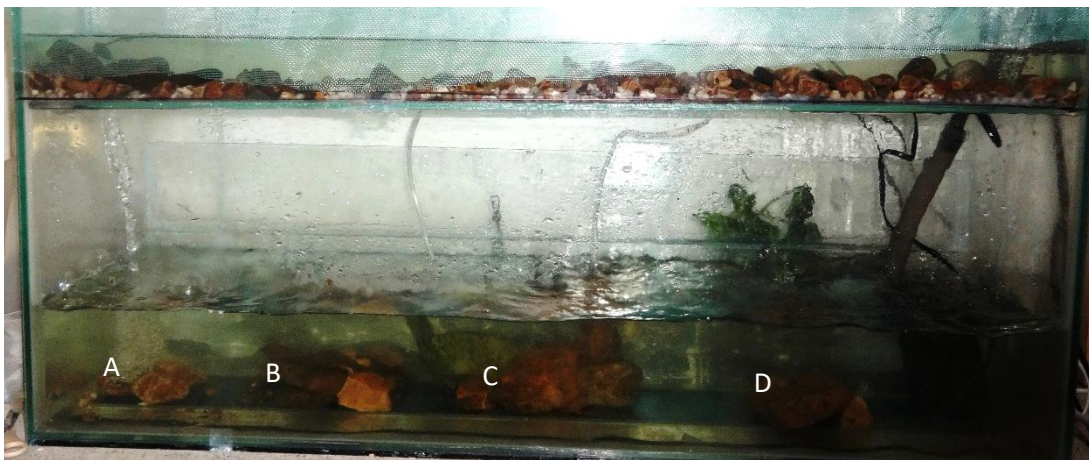
<p>DISEÑO DE UN SITIO WEB PARA LA DIVULGACIÓN DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  <b>JULY ANDREA VANEGAS FLÓREZ 2016</b></p>		
<p><b>RESÚMEN</b> se Caracteriza la altitud y el tipo de sustrato en el que se hallan especímenes del orden Plecóptera representados en la Colección de Insectos Acuáticos [CIA] de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN]. Determinando principalmente hasta el nivel de género los</p>	<p><b>EVALUACIÓN</b>  Se realiza una revisión bibliográfica, de estudios sobre la distribución y ecología del orden Plecoptera en Colombia, caracterizando los factores fisicoquímicos y ambientales que se delimitan en dichos estudios p9</p>	<p><b>ELEMENTOS CLAVE</b>  Se determina la importancia que tiene la Colección de Insectos Acuáticos del departamento de Biología en el desarrollo de estudios científicos, optimizando un mantenimiento constante y la regulación en la recepción de las muestras. Del orden Plecoptera, en la colección respondiendo a las debilidades que se encontraron en el</p>

<p>especímenes representados en la [CIA] del orden Plecoptera. P7</p> <p><b>PREGUNTA PROBLEMA</b> ¿ Qué factores definen la variación del porcentaje de aparición del orden Plecoptera en un sustrato y altitud determinados en las muestras representadas en la [CIA]?p10</p> <p><b>OBJETIVO GENERAL.</b> Caracterizar la altitud y el tipo de sustrato en el que se hallan especímenes del orden Plecóptera representados en la Colección de Insectos Acuáticos [CIA] de la Universidad Pedagógica Nacional [UPN].</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar hasta el nivel de género los especímenes representados en la [CIA] del orden Plecoptera.</p> <p>Describir la preferencia de sustrato del orden Plecoptera.</p> <p>Relacionar la altitud y el tipo de sustrato en el porcentaje de aparición del orden Plecoptera P3</p>	<p>Las muestras de la colección de orden Plecoptera fueron principalmente catalogadas en una base de datos dependiendo del autor, fecha, lugar de colecta, altitud de muestreo y tipo de sustrato p9</p> <p>Se realizó una respectiva organización de las muestras depositadas en la Colección de Insectos Acuáticos [CIA] de la UPN del orden Plecoptera.p9</p> <p>Determinación: Para cada una de las muestras depositadas en la colección de referencia, fue necesario realizar la determinación del orden Plecoptera hasta el nivel de género.p9</p> <p>A partir de la organización de la base de datos y de la información obtenida en la revisión bibliográfica, se comparó el número de especímenes recolectados en cada uno de los departamentos representados en la [CIA].p9</p> <p>Se relaciona la altitud y el tipo de sustrato en el que fueron hallados los especímenes de la colección, estableciendo la respuesta del orden frente a las variaciones altitudinales y las variaciones del tipo de sustrato según la altitud. P.9</p>	<p>proceso de curaduría y determinación de las muestras preservadas, es importante evidenciar la importancia que tiene la CIA constituida como una herramienta que permite desarrollar estudios para el reconocimiento de la diversidad de insectos acuáticos, permitiendo desde el desarrollo de este estudio, resaltar dicho valor debido al aporte en el reconocimiento de los ejemplares p.9</p> <p>Algunas muestras no presentan datos de colecta, aspecto que dificultó su uso en el desarrollo de los objetivos del presente trabajo, por lo tanto, este material se seleccionó en la categoría de docencia, diferenciado del material de referencia, el cual se utilizó para el desarrollo de los objetivos de este proyecto. p9</p>
--	--	--

### ANEXO 3 PREGUNTAS ENTREVISTA.

- 1) ¿Qué es una colección biológica?
- 2) ¿Qué posibilidades brinda una colección biológica?
- 3) ¿Cómo se constituyó la Colección de insectos acuáticos?
- 4) ¿Qué diferencia a la Colección de Insectos Acuáticos sobre otras colecciones?
- 5) ¿Qué posibilidades brinda una cría de insectos?
- 6) ¿Qué referentes conoce alrededor de la cría de insectos en la Colección?

### ANEXO 4 DISTRIBUCIÓN DE AGRUPACIONES



### ANEXO 5 FOTOGRAFIAS ORGANISMOS

Estuche larvar 45mm X 5mm



Exhuvia 31mm x 2mm





Adulto 1 cm X 0,55cm