

RELACIONES ECOLÓGICAS Y ARTRÓPODOS. UNA REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE SU EMPLEO COMO MEDIO DIDÁCTICO.

ECOLOGICAL RELATIONSHIPS AND ARTHROPODS. A DOCUMENTARY REVIEW OF ITS EMPLOYMENT AS A DIDACTICAL MEDIUM.

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona¹
Paola Andrea Berjan Bahamon²
Ledy Tatiana Reyes Valderrama³
Julio César González-Gómez⁴
Elías Francisco Amórtegui Cedeño⁵



Resumen

Los artrópodos, debido a sus características morfológicas, suelen ser considerados por estudiantes y profesores como animales poco carismáticos, percibidos socialmente con fobia, desagrado y asco promoviendo la generación de concepciones alternativas sobre estos y por lo general son asumidos como plagas que deben ser erradicadas y no conservadas. Sin embargo, consideramos que en el marco de la enseñanza de la biología y el trabajo de campo, estos organismos ampliamente diversos a nivel mundial, pueden ser también empleados como medio didáctico para el favorecimiento de aprendizajes conceptuales, procedimentales y sobre todo, actitudinales, en aras de la comprensión de su importancia ecológica, la dinámica de los ecosistemas y por tanto su necesaria conservación. Presentamos aquí una propuesta de investigación educativa que parte de una metodología mixta, prospectiva y longitudinal. En concreto nos referimos a la construcción de una revisión documental en bases de datos y revistas especializadas. Así, empleando el Resumen Analítico Educativo, hemos sistematizado 31 publicaciones. Mostramos las principales tendencias halladas, los problemas de investigación, las perspectivas

¹ Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA tatianarubiano2017@gmail.com

² Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA andreaberjan.37@gmail.com

³ Estudiante del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Semillero ENCINA ledytatianareyesvalderrama@gmail.com

⁴ Grupo de Investigación Biología y Ecología de Artrópodos (BEA)- Corporación Huilturn y Universidad del Tolima. gonzalezgomez40@gmail.com

⁵ Docente de Planta Tiempo Completo. Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana. Director Semillero ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales. elias.amortegui@usco.edu.co

metodológicas y poblaciones de estudio. Finalizamos planteando algunas proyecciones de estudio sobre los artrópodos en la enseñanza y aprendizaje de las relaciones ecológicas.

Palabras clave: Artrópodos, Enseñanza de la Ecología, Prácticas de Campo, Relaciones Ecológicas, Revisión Documental.

Abstract

Arthropods, due to their morphological characteristics, tend to be considered by students and teachers as not very charismatic animals, socially perceived with phobia, disgust and disgust, promoting the generation of alternative conceptions about them and they are generally assumed as plagues that must be eradicated and not preserved. However, we consider that in the framework of the teaching of biology and field work, these widely diverse organisms worldwide, can also be used as a didactic means for the promotion of conceptual, procedural and above all, attitudinal learning, in for the understanding of its ecological importance, the dynamics of the ecosystems and therefore their necessary conservation. We present here an educational research proposal based on a mixed, prospective and longitudinal methodology. Specifically, we refer to the construction of a documentary review in databases and specialized magazines. Thus, using the Educational Analytical Summary, we have systematized 31 publications. We show the main trends found, the research problems, the methodological perspectives and study populations. We conclude by proposing some study projections on arthropods in the teaching and learning of ecological relationships.

Key words: Arthropods, Ecology teaching, Fields works, Ecological Relationships, Documentary Review.

Introducción

Colombia es considerada como uno de los 35 Hotspot de biodiversidad del planeta (Myers et al., 2003; Myers, 2000; Sloan et al., 2014). A nivel nacional, se han registrado cerca de 3.930 especies de artrópodos (Andrade et al., 2016), los cuales, debido a sus características morfológicas, son reconocidos como animales poco carismáticos (Becerra, Valderrama y Torres, 2014). Según Jiménez (1998), los estudiantes tienen algunas dificultades de aprendizaje en el momento que ven a los animales salvajes como animales agresivos, capaces de atacar y matar. En la misma categoría incluyen a los animales feroces o “malos” por tanto, el amor propio



por las diferentes especies se ha quedado en un lado debido a que en el medio en que se desenvuelven los estudiantes están llenos de mitos que impiden la oportunidad de conocer más a fondo el comportamiento, hábitat y reproducción de distintas especies (Guevara y Quiroga, 2017). Los conocimientos de ecología pueden contribuir a promover actitudes favorables hacia el cuidado del ambiente en la medida en que incrementen la capacidad de los estudiantes para comprender la relación de los seres vivos y su entorno (Fernández y Jiménez, 1995). Con base en todo lo anterior, aquí mostramos resultados preliminares de una investigación realizada al interior del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana (Neiva-Huila), en concreto en el Semillero de Investigación ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales. Este programa académico es el único presencial y el de mayor cobertura de la región de los departamentos del Huila, Caquetá y Putumayo, considerándose así eje principal de la formación del profesorado de ciencias en la zona sur oriente del país. Para el caso concreto de esta ponencia, hemos aunado esfuerzos para realizar una revisión bibliográfica sobre cómo contribuye la implementación de artrópodos como medio didáctico al proceso de enseñanza y aprendizaje sobre las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas.



Aspectos metodológicos

Nuestra investigación es de tipo mixto, retrospectivo y transversal. Hemos empleado la técnica de revisión documental (Flick, 2004), con predominancia de revistas en educación de ciencias naturales, tomando las reportadas por Amórtegui, Gavidia y Mayoral (2017). Realizamos una revisión de 28 revistas en el periodo 2000-2018 y con cada artículo realizamos un Resumen Analítico Educativo (RAE) desde la perspectiva de Valbuena, Correa y Amórtegui (2012). De igual forma, establecimos una búsqueda en bases de datos como Scielo, Redalyc y Web of Science, empleando como filtros “artrópodos”, “relaciones ecológicas” y “enseñanza biología”. Del mismo modo, realizamos un resumen analítico especializado (RAE), el cual, consiste en la elaboración de un análisis resumido de un texto o artículo determinado. Es una síntesis de los conceptos, planteamientos, propuestas e ideas, siguiendo la organización estructural del texto original, destacando sus elementos esenciales. Es decir, no se puede obviar ni la forma estructural del texto, ni la coherencia interna, además de mantener la idea central o el principal motivo del contenido (Hebets et al, 2018). A continuación, en la Tabla 1 presentamos un ejemplo de RAE:

Código RAE	A.13.1
Tipo de documento	Artículo de revista
Sección de la revista	N.A
Tipo de Impresión	Digital.
Nivel de circulación	Acceso libre.
Acceso al documento	Insects
Título	Encuentros con ocho patas — arácnidos, voluntarios, y arte ayudan a cerrar la brecha entre informal y el aprendizaje formal de Ciencias
Autor	Hebets, Eileen A ¹ ; Welch-Lazoritz, Melissa ² ; Tisdale, Pawl ³ ; Hill, Trish Wonch ⁴ .
Lugar de trabajo y cargo	Profesora de Ciencias Biológicas, escuela de ciencias biológicas, Universidad de Nebraska-Lincoln, 402 manter Hall, Lincoln, NE 68588, USA ¹ Licenciada en Filosofía y Letras, Departamento de ciencias neurológicas mente & laboratorios de salud del cerebro, centro médico de la Universidad de Nebraska, Omaha, NE 68198, Estados Unidos ² Artista independiente, Lincoln, NE 68502, Estados Unidos ³ Metodología y evaluación de las instalaciones básicas de investigación, Universidad de Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE 68583, EE.UU ⁴
Publicación	Hebets, E; M, Welch-Lazoritz; Tisdale, P; T, Hill. (2018). Encuentros con ocho patas — arácnidos, voluntarios, y arte ayudan a cerrar la brecha entre informal y el aprendizaje formal de Ciencias. Revista Insects. 9(1), 27.
Palabras claves	Vapor; evolución; biodiversidad; arañas ciencia ciudadana; NGSS.
Síntesis	El artículo propone una mayor integración y sinergia entre los entornos de aprendizaje formal e informal para proporcionar múltiples beneficios a los estudiantes de ciencias. Desarrollando un modelo educativo que emplea la naturaleza carismática de los arácnidos para involucrar al público de todas las edades en el aprendizaje de las ciencias. Crearon, implementaron y evaluaron un evento científico interactivo centrado en la familia, Ocho-Legged Encounters (ELE), que abarca más de veinte actividades modulares. Los voluntarios facilitaron la participación de los participantes en cada estación de actividad y se diseñaron obras de arte originales dispersas a lo largo del evento para atraer visitantes. Se recolectaron datos de la encuesta en cinco ELE eventos en cuatro museos y sitios zoológicos en todo el Medio Oeste. Encontrando así que todas las actividades tuvieron éxito en atraer visitantes y captar su interés. Se informó que tanto los voluntarios como el trabajo artístico fueron efectivos para atraer a los visitantes, aunque probablemente de diferentes maneras. Además, la mayoría de los participantes reportaron un mayor interés en aprender sobre los arácnidos y la ciencia.
Fuentes	96 Referencias Bibliográficas.
Objetivo	Aumentar el interés por los arácnidos y la ciencia en general, entre los participantes de ELE.
Problema	No existe una integración y sinergia entre los entornos de aprendizaje formal e informal empleando la naturaleza carismática de los arácnidos con el fin de involucrar al público de todas las edades en el aprendizaje de las ciencias.
Metodología	Enfoque Mixto.
Población	Visitantes que asisten a los museos y zoológicos del medio oeste.
Conclusiones	Todas las actividades tuvieron éxito en atraer visitantes y captar su interés. Se informó que tanto los voluntarios como el trabajo artístico fueron efectivos para atraer a los visitantes, aunque probablemente de diferentes maneras. Además, la mayoría de los participantes reportaron un mayor interés en aprender sobre los arácnidos y la ciencia. En resumen, ELE parece efectivo para atraer al público y despertar su interés. Ahora se requiere trabajo futuro para evaluar los resultados de aprendizaje directamente, así como la capacidad de los participantes para transferir la ganancia de conocimiento a través de entornos de aprendizaje.
Tipo de trabajo	Investigación.

Resultados

Dada la limitada extensión del trabajo, presentaremos los principales trabajos en tres perspectivas: Internacional, Nacional y Regional. En cada caso haremos una descripción de los planteamientos de la publicación hallada a manera de ejemplo y posteriormente concretaremos los hallazgos en una Matriz.

Internacional: En este apartado encontramos nueve publicaciones: Padilla et al., (2004), Prokop (2008), Santana et al., (2008), Urones (2008), Knight (2008), Rakison (2009), González (2012), Mondragón y Contreras (2015), Bargas (2017), Fancoviva y Prokop (2017), Sieg, Teibtner y Dreesmann (2018), Cornelisse y Sagasta (2018), Hebets et al., (2018), Wust et al., (2018), Cornelisse y Sagatas (2018), Baranzelli et al., (2018). A manera de ejemplo destacamos el trabajo de Padilla et al., (2004) quienes enfocaron su estudio en el área de zoología con protocolos prácticos para proveer a los alumnos, material didáctico y así lograr familiarizarlos con las fuentes de información de material biológico de invertebrados y artrópodos, llegando a la conclusión de que los estudiantes tienen poco interés por estos contenidos. Por otro lado, Prokop (2008) realizó una investigación en Eslovenia sobre las actitudes negativas que tienen los alumnos de la escuela primaria hacia los murciélagos y arañas, concluyendo que los niños demuestran más actitudes negativas hacia las arañas que hacia los murciélagos.

Nacional: En esta perspectiva encontramos ocho publicaciones: Angarita (2011), Duarte (2012), Robles (2013), Tapia (2014), Rodríguez y Escobar (2014), Torres y Medina (2014), Hincapié (2015), Guerrero (2016), Mayorga y Flórez (2017), Bernal (2017). A manera de ejemplo destacamos que Angarita (2011) realizó un estudio, desarrollando un proceso de investigación a partir de encuestas a estudiantes con el fin de que identificaran el desplazamiento de algunos insectos; los estudiantes desarrollaron habilidades para observar, identificar problemas, formular hipótesis, diseñar experimentos, recopilar información. Por otra parte, Robles (2013) llevó a cabo el abordaje de conceptos estructurantes de ecología para grado octavo, proporcionó un acercamiento a las problemáticas ambientales actuales y promovió la conservación biológica desde el contexto inmediato. El estudio concluye que los conceptos de la ecología y el estudio de los insectos permiten un mayor acercamiento y conceptualización de los temas para los niños.



Regional: En este apartado, encontramos seis publicaciones: Valenzuela et al., (2015), Flórez y Gaitán (2015), Rivera (2016), Guevara et al., (2017), Gómez y Herrera (2018), Perdomo, Valenzuela y Amórtegui (2018). Dada la escasez de estudios didácticos, sobre artrópodos destacamos algunos que abordaron la enseñanza de grupos faunísticos específicos, como los ofidios (Gómez y Herrera, 2018), los quirópteros (Rivera, 2016) y las aves (Flórez y Gaitán, 2015). A manera de ejemplo, destacamos que hallamos el estudio de Guevara et al., (2017), quienes evaluaron la contribución del uso de arañas lobo (Lycosidae) como modelo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas en el estudiantado de sexto grado del municipio de Palermo en donde se desarrollaron sesiones de clases, salidas de campo, trabajo en laboratorio, entre otras, concluyendo que las arañas son un modelo adecuado para la enseñanza de la biología. Por último, Perdomo, Valenzuela y Amórtegui (2018) realizaron un estudio donde evaluaron la contribución de los esquizómidos como medio de enseñanza dirigido a estudiantes entre segundo y quinto grado de Oporapa, mostrando la importancia y efectividad de estos organismos como medio didáctico. A manera de síntesis general de la revisión de los 31 trabajos, en la Tabla 2 detallamos la descripción de las principales tendencias, poblaciones y metodologías de estudio y el total de artículos en cada una de estas:

Tabla 2. Tendencias en los artículos sobre artrópodos como medio didáctico.

TENDENCIAS ENCONTRADAS	POBLACIÓN DE ESTUDIO	METODOLOGÍA EMPLEADA	Nº DE ARTÍCULOS
Conservación de grupos de artrópodos específicos	Grado sexto de una Institución Educativa pública de Medellín- Colombia.	Cualitativo	10
	Grado noveno de una institución educativa privada de Cundinamarca- Colombia.	Cualitativo	
	Estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.	Cualitativo	
	Estudiantes de educación superior de España.	Cuantitativo	
	Estudiantes de 4º y 5º grado.	Cuantitativo	
	Estudiantes de educación media de España.	Cualitativo	
	Niños y niñas de la región surcolombiana.	Cualitativo	



	Estudiantes de Ciencias Naturales y personas de todas las edades.	Cualitativo	
	Estudiantes de secundaria de Alemania entre 9 y 20 años de edad.	Cualitativo	
	228 estudiantes de pregrado de Estados Unidos.	Cualitativo	
Enseñanza y aprendizaje de las relaciones ecológicas.	Estudiantes de una la institución Educativa Agrícola de Boyacá – Colombia.	Cualitativo	12
	Estudiantes del curso 804 y maestros de biología y artesdel Colegio CEDID Ciudad Bolívar en el barrio Sierra Morena (Ciudad Bolívar).	Cualitativo	
	En los grados octavos del Instituto Pedagógico Nacional, Bogotá- Colombia.	Cualitativo	
	Estudiantes de primaria de zonas rurales y urbanas en Bogotá- Colombia.	Cualitativo	
	Centro Educativo Rural Cocaya sede El Águila. Putumayo – Colombia.	Cualitativo	
	Institución Educativa San Antonio de Prado. Medellín- Colombia.	Cualitativo	
	Institución Educativa Distrital Colegio Alejandro Obregón. Bogotá- Colombia.	Cualitativo	
	Sexto grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera. Palermo – Colombia.	Cualitativo	
	Institución Educativa San Roque Sede la Cabaña del Municipio de Oporapa-Colombia.	cualitativo	
	Estudiantes de quinto y cuarto de primaria de la Institución Educativa Peñas Blancas, Vereda Peñas Blancas-Colombia.	Cualitativo	
	51 estudiantes pertenecientes a cuatro colegios, dos de nivel primario y dos de nivel Secundario.	cualitativo	
	Estudiantes de 10 a 13 años de edad, en un espacio físico amplio (Museo de Ciencias Naturales de la provincia de Córdoba Argentina)	Cualitativo	
Generación de actitudes positivas sobre artrópodos	Grado cuarto del Instituto pedagógico nacional. Bogotá- Colombia,	Cualitativo	9
	Alumnos de una escuela primaria de Ecuador.	Cuantitativo	
	Estudiantes de secundaria en Alemania	Cuantitativo	
	Estudiantes de la Universidad de Salamanca, España.	Cuantitativo	
	Estudiantes de octavo grado de una Institución Educativa pública de Neiva-Colombia.	Cualitativo	
	Estudiantes de educación media de México.	Cualitativo	

	Bebés de 11 meses.	Cualitativo	
	Estudiantes de pregrado de las universidades en el sur de EE.UU.	Cualitativo	
	Estudiantes de pregrado.	Cualitativo	
Importancia de las prácticas de campo	Estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa la Frontera. Arauca-Colombia.	Cualitativo	2
	Alumnos de educación primaria, secundaria y superior.	Cuantitativo	
TOTAL			33

Conclusiones



A manera de consideraciones finales y con base en la revisión documental que hemos venido desarrollando, queremos destacar que en el sur de Colombia existen escasas publicaciones acerca de la enseñanza y aprendizaje que involucren los artrópodos como medio didáctico y en nuestro caso, hemos notado que la temática de las relaciones ecológicas inter e intra específicas son poco mencionadas; los estudios se centran generalmente en una especie u orden específico, desconociendo así la amplia gama de su diversidad biológica, por tanto es fundamental favorecer la comprensión por parte de los estudiantes sobre su papel biológico, centrandó esta problemática en instituciones educativas de la región huilense. Finalmente, las diferentes publicaciones encontradas acerca de intervenciones didácticas a partir de la artropofauna y sus relaciones ecológicas, muestran la importancia de implementar diversas estrategias como el contacto directo con estos organismos, a lo cual consideramos importante agregar Salidas de Campo, Prácticas de Laboratorio, la construcción de dioramas, la elaboración de vivarios, la manipulación de los organismos y la devolución de los mismos a sus respectivos ecosistemas, justamente a aquellos próximos a las escuelas.

Bibliografía

- Andrade G et al., (2016). *Biodiversidad 2016*: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Bogotá. 2016.
- Angarita, J. (2011). *Diseño de una Estrategia Didáctica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de los quaces ((Scaptocoris sp.,*

Cydnidae). Bogotá D. C, Colombia. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.

Baranzelli, M., Lourdes, S., Ferreiro, G., Maubecin, C., Paiaro, V., Renny, M., Rocamundi, N., Sazatornil, F., Sosa-Pivatto, M., Soteras, F. (2018). Socios por naturaleza: una propuesta didáctica para comprender la importancia de la interacción mutualista entre las flores y sus polinizadores. *Enseñanza de las ciencias*. N° 36.1,181-200.

Bargas, V. (2017), *los simuladores virtuales como recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de zoología ii, en los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de biología, química y laboratorio, período septiembre 2016-marzo 2017*. Repositorio digital, UNACH.

Becerra, A. W, Valderrama. N, Torres. (2014). Las percepciones de los niños de primaria acerca de las especies carismáticas y no carismáticas. *Rev. Bio-grafía Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 361 – 367.

Bernal, E. (2017). *Aula Viva Sobre el Ciclo de Vida de Las Mariposas Danaus plexippus Y Leptophobia aripa para la Construcción de Explicaciones sobre el Proceso de Metamorfosis*. Bogotá, D.C, Colombia. (Tesis de Pregrado). Universidad Santo Tomás.

Cañal. P, (2004). La alfabetización científica ¿necesidad o utopía? *Rev. Filosofía. Culturara, ciencia, educación*. pp. 245-257.

Cornelisse.T, Sagasta J. (2018). *The Effect of Conservation Knowledge on Attitudes and Stated Behaviors toward Arthropods of Urban and Suburban Elementary School Students*. *Anthrozoös, A multidisciplinary journal of the interactions of people and animals*. 283-296.

Duarte, L. (2012). *Las arañas como Organismo Modelo para Conocer, Comprender y Aprender Sobre las Interacciones Biológicas y Saberes Locales*. *Bio-grafía*. 2027-1034. P. p. 243- 255.

Fancovicova, J., y Prokop, P. (2017). Effects of Hands-on Activities on Conservation, Disgust and Knowledge of Woodlice. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 721-729.

Fernández. R, Jiménez, M. (1995) La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. Universidad de Santiago de Compostela.

Flórez, J. y Gaitán, E. (2015). *Enseñanza de la Avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa Guacirco, Sede Peñas Blancas, Vereda Peñas Blancas (Neiva, Huila, Colombia)*. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.



- García, L. F., González-Gómez, J. C., Valenzuela-Rojas, J. C., Tizo-Pedroso, E., & Lacava, M. (2016). Diet composition and prey selectivity of Colombian populations of a social pseudoscorpion. *Insectes sociaux*, 63(4), 635-640.
- Gómez, D, Herrera, J. (2018). *Enseñanza-aprendizaje sobre conservación de la ofidiofauna con estudiantes de octavo grado de la institución educativa núcleo escolar "el gradual" Rivera-Huila. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.*
- González, R. (2012), *Ecopuzzles: Un material didáctico para el aprendizaje de las relaciones tróficas. idUS Deposito de Investigación. Universidad de Sevilla. 272-281.G. F.*
- Guerrero, L. (2016). La ilustración científica de insectos como estrategia pedagógica para la valoración y cuidado de la biodiversidad. Universidad pedagógica Nacional. Pp. 44 – 83.
- Guevara, S. Quiroga, A. D. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes ecológicas a través del uso de arañas en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa José Reinol Cerquera del municipio de Palermo, Huila. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.*
- Harvey, M.S. (2011). Pseudoscorpions of the World, version 2.0. Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>
- Hebets A, Welch. M, Tisdale P, Wonch.T. (2018) *Eight-Legged Encounters—Arachnids, Volunteers, and Art help to Bridge the Gap between Informal and Formal Science Learning.* School of Biological Sciences, University of Nebraska-Lincoln.
- Hebets et al, (2018). Eight-Legged Encounters—Arachnids, Volunteers, and Art help to Bridge the Gap between Informal and Formal Science Learning. *Labs, University of Nebraska Medical Center, Omaha.*
- Hincapié, R. (2015). *Diseño de una propuesta metodológica para la enseñanza de las interacciones en los ecosistemas.* Medellín, Colombia. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Jiménez, M. (1998). Concepciones sobre algunas Especies Animales: Ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades De Aprendizaje Asociadas. Editorial Sección departamental de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Universitaria de Magisterio. Toledo, España.



- Knight, A. (2008). "Bats, snakes and spiders, Oh my!" How aesthetic and negativistic attitudes, and other concepts predict support for species protection. *Journal of Environmental Psychology*. N°28, 94–103.
- Lacava, M., González-Gómez, J. C., Valenzuela-Rojas, J. C., Moncayo, C., Cardozo, L., Tizo-Pedroso, E., & García, L. F. (2016). New cases of social parasitism among pseudoscorpions from Colombian populations. *Ethology Ecology & Evolution*, 28(4), 452-461.
- Levi, H. W. y Levi. L. R., (2001). *Spiders and Their Kin*. Golden Press, Western Publishing Company. New York, USA.
- Mayorga, M. Flórez S. (2017). *Artrópodos como Modelo Biológico para dar Cuenta de la Importancia de los Invertebrados en el Medio Ambiente a través de la Enseñanza de su Ecología*. Bio-grafía. 2027-1034. p.p. 827 – 833.
- Mondragón, I, Contreras. Y (2015), *Uso de los insectos Tenebrio molitor, Tribolium castaneum y Palembus dermestoides (Coleoptera, Tenebrionidae) como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.
- Myers et al., (2000). Natural vegetation in the global biodiversity hotspots. *Biological Conservation*, 12-24
- Myers, N. (2003). Biodiversity Hotspots Revisited. *BioScience*, 53(10), 96-707. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0916:BHR\]2.0.CO.2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0916:BHR]2.0.CO.2)
- Padilla. F, Cárdenas, M, Ricart. M, Baltanas. R, flores.M.(2004), *Elaboración de protocolos prácticos de zoología*. idUS Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla. 233-239.
- Perdomo, A., Valenzuela, J., y Amórtegui, E. (2014). ¿Cómo contribuye el uso de los esquizómidos en la enseñanza-aprendizaje de la ecología de los arácnidos? Un estudio en educación primaria. *Educación y ciencia*. N°21, 825-833.
- Prokop, P. (2008). "Disgusting" Animals: Primary School Children's Attitudes and Myths of Bats and Spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(2), 87-97.
- Rakison, D. (2009). Does women's greater fear of snakes and spiders originate in infancy? *Evolution and Human Behavior*. N°30, 438–444.
- Ribeiro, R. F., Gomes, F. C., Tizo, A. F. S., Tizo-Pedroso, E., & Del-Claro, K. (2018). Cooperative foraging in neotropical pseudoscorpions: effects of prey changes on behavioral adjustments of colonies. *acta ethologica*, 21(3), 153-161.
- Rivera, S. (2016). *Enseñanza y Aprendizaje de la Quiroptero fauna a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo*



grado de la institución educativa técnico superior. Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana.

Robles, J. (2013). *Los Insectos como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de la Ecología, a través del Comic*. Bio-grafía. 2027-1034. P. p 11-21.

Rodríguez, J. Escobar, G. (2014). *“Insectos en el Aula”: Una Estrategia Didáctica para la Enseñanza- Aprendizaje de la Biología en el Patio de la Escuela*. Bio-grafía. 2027-1034. P. p 476 – 485.

Santana, A. et al., (2008), Propuesta para el aprendizaje del tema de biodiversidad a través del método por descubrimiento, mediante la compilación de notas científicas sobre insectos. Comunicación pública de la ciencia: el estado del arte.

Sieg. A, Teibtner. R, Dreesmann. D (2018), *Don't Know Much about Bumblebees?— A Study about Secondary School Students' Knowledge and Attitude Shows Educational Demand*. Insects, 9-40.

Sloan et al., (2014). Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots. *Biological Conservation*. 12-24.

Tapia, A. (2014). *Las Arañas: una Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje de lo Vivo con Estudiantes de la Sede el Aguila*. Bogotá, D.C, Colombia. (Tesis de Pregrado). Universidad pedagógica.

Tizo-Pedroso, E. y Del-Claro, K. (2011). Is there division of labor in cooperative pseudoscorpions? An analysis of the behavioral repertoire of a tropical species. *Ethology*. 117: 498-507.

Tizo-Pedroso, E. y Del-Claro, K. (2014). Social parasitism: emergence of the Cuckoo strategy between pseudoscorpions. *Behavioral Ecology* 25: 335–343.

Torres, N y Medina, N. (2014). Representaciones en estudiantes de básica primaria acerca de especies carismáticas y no carismáticas en instituciones educativas rurales y urbanas. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. P.p 21-32.

Urones, C. (2008) Conocimientos de los estudiantes de Magisterio sobre diversidad animal y arañas Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa. 507–515.

Valenzuela, J., González, J., Lacava, M., García, L., y Amórtegui, E. (2015). Arácnidos del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos: una introducción a la diversidad. Editorial Universidad Surcolombiana. 80 p. ; 28 cm. (Colec. Investigación).

Valenzuela, J., Moncayo, C., y González, J. (2013). *Biodiversidad de Arácnidos (Araneae, Amblypygi y Opiliones) presentes en las Cuevas del Hoyo y del*



Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

9, 10 y 11 de octubre de 2019.

Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos (Huila-Colombia).

Tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana.

Wagler, R., y Wagler, A. (2017). Understanding how preservice teachers' fear, perceived danger and disgust affects the incorporation of arachnid information into the elementary science classroom. *International journal of environmental & science education.* 213- 231.

Wust, P. Volmmer, C. Randle, C., y Itzek, H. (2018). The Vivarium: Maximizing Learning with Living Invertebrates—An Out-of-School Intervention Is more iver than an Equivalent Lesson at School. *Molecular Diversity Preservation International.* 05-26.

