

A large green harvester is shown from a low angle, unloading a thick stream of golden grain into a blue trailer. The scene is set against a dramatic sky with soft, golden light, suggesting sunrise or sunset. The grain is captured in mid-air, creating a sense of motion and abundance.

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS

DEUCLEITON JARDIM AMORIM | FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA

(ORGANIZADORES)



CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
DEUCLEITON JARDIM AMORIM | FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORES)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciencias agrarias: estudios sistemáticos e investigación avanzada

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Deucleiton Jardim Amorim
Fabíola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciencias agrarias: estudios sistemáticos e investigación avanzada / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Deucleiton Jardim Amorim, Fabíola Luzia de Sousa Silva. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acceso: World Wide Web Inclui bibliografía ISBN 978-65-258-0844-4 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.444220812</p> <p>1. Ciencias agrarias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizador). II. Amorim, Deucleiton Jardim (Organizador). III. Silva, Fabíola Luzia de Sousa (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

As ciências agrárias despontam todos os dias com grande valor para sociedade, tendo em vista seus frutos sociais e econômicos, gerados com muito esforço, movimentando uma cadeia que alcança todos os “níveis tróficos” do conhecimento. É assim que apresentamos com muito prazer aos estudantes, profissionais das ciências agrárias e técnicos a primeira edição da obra intitulada “Ciências agrárias: estudos sistemáticos e investigação avançada”.

Para apresentar os leitores com conhecimentos valiosos reunimos nesta obra informações de pesquisas de alto impacto, que sem dúvida trarão novos olhares e, principalmente, novas sugestões de pesquisas, baseadas na visão investigativa e crítica de métodos e resultados.

Esperamos que esta primeira edição contribua para o entendimento dos conceitos fundamentais da sistematicidade de estudos nas ciências agrárias e estimule os leitores a interessarem-se mais por esta área tão eclética, dinâmica, fascinante, desafiadora e outras tantas características que sem dúvida apaixonam quem entra, seja nos menores detalhes ou nos mais amplos que se possa compreender lendo esta obra.

Prezados (as) leitores uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Deucleiton Jardim Amorim

Fabiola Luzia de Sousa Silva

CAPÍTULO 1 1

EXTRACCION Y PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES DE PROTEINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa willd*) DE LAS VARIETADES BLANCA JUNIN Y ROSADA JUNIN

Abel Isaías Barrial Lujan
 David Barrial Acosta
 Mary Luz Huamán Carrión
 Percy Leónidas Cortez Miranda
 José Carlos Arévalo Quijano
 William Gil Castro Paniagua
 Mauricio Muñoz Melgarejo
 Jenny Caroline Muñoz saenz
 Doris Marlene Muñoz Sáenz
 Yobana Rodrigo Cabezas
 Nidia Gracia Nauto
 Jaime David Laqui Estaña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208121>

CAPÍTULO 2 17

SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL FRIJOL *PHASEOLUS VULGARIS* EN EL ESTADO DE MÉXICO MEDIANTE TECNOLOGÍA DE POTENCIAL PRODUCTIVO

Georgel Moctezuma López
 Antonio González Hernández
 Ramiro Pérez Miranda
 Martín Enrique Romero Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208122>

CAPÍTULO 332

ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE REFUGIO DE INSECTOS EN ESPACIOS EDUCACIONALES: HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE EN AULA

Marta Verónica Albornoz
 Jaime Abraham Verdugo Leal
 Camila González-Santander
 Alejandra González
 Beatrix Loos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208123>

CAPÍTULO 444

EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LOS POLIFENOLES PRESENTES EN UN EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE PROPÓLEOS CHILENO

Jorge Jesús Veloz Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208124>

CAPÍTULO 550

PERCEPCIÓN Y UTILIDAD DE AVES SILVESTRES EN LA COMUNIDAD

CAMPESINA HONORATO VÁSQUEZ, MANABÍ. ECUADOR

María Fabiola Montenegro-García

Francisco Eduardo Celi-Jiménez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208125>

CAPÍTULO 665

SECADO DE SEMILLAS DE AHUYAMA (*cucurbita moschata*) POR LA TÉCNICA DE VENTANA DE REFRACTANCIA

Mónica Jimena Ortiz-Jerez

José Edgar Zapata Montoya

Angie Franco Sánchez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208126>

CAPÍTULO 779

MODELO ESPACIAL DE PREDICCIÓN DE COMUNIDADES DE ÁCAROS DEPREDADORES (MESOSTIGMATA) DE LA HOJARASCA

I. Díaz-Aguilar

M.E. Ramírez-Guzmán

S.A. Quideau

H.C. Proctor

B.E. Kishchuk

J.R. Spence

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208127>

CAPÍTULO 895

PREDICCIÓN DE RENDIMIENTO AL DESPOSTE DE NOVILLOS EN BASE A ÍNDICES ZOOMÉTRICOS Y ESTIMACIONES ECOGRÁFICAS

Jorge Campos Parra

Guillermo Wells Moncada

Marcelo Doussoulin Guzmán

Christian Guajardo Fernandez

Rita Astudillo-Neira

Solange Vásquez Obando

Jorge Labrín Mendez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208128>

CAPÍTULO 9 104

PERCEPÇÃO DE UMA COMUNIDADE SOBRE GUARDA RESPONSÁVEL, ABANDONO DE ANIMAIS E ZONOSSES NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

João Vitor Pereira Castro

Débora Letícia Duarte Santos

Aline Guedes Alves

Lenka de Moraes Lacerda

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Ana Cristina Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4442208129>

CAPÍTULO 10..... 110

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE LEITE CAPRINO FERMENTADO POR KEFIR COM DIFERENTES NÍVEIS DE BETERRABA EM PÓ

Bruna Barnei Saraiva
Leonardo Augusto dos Santos
Amanda Sandes Bispo
Julia Maria Branco Sestito
Mylena Sandes Bispo
Lorrainy Guerra Cancellheri
Kelly Hauana Cravo
Thaina Blasques Silva
Natália Zampiroli Oliveira
Gabrielly Lorrynny Martins de Oliveira
Pedro Gustavo Loesia Lima
Ferenc Istvan Bánkuti
Magali Soares dos Santos Pozza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.44422081210>

CAPÍTULO 11 127

INTOXICAÇÃO POR ANTIBIÓTICOS IONÓFOROS EM BOVINOS ALIMENTADOS COM GRÃO INTEIRO DE MILHO

Jose Mario Rocha Tiago
Nicole Sales de Almeida
Yasmim Couto e Coura
Dirceu Guilherme de Souza Ramos
Klaus Casaro Saturnino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.44422081211>

SOBRE OS ORGANIZADORES 129**ÍNDICE REMISSIVO 130**

ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE REFUGIO DE INSECTOS EN ESPACIOS EDUCACIONALES: HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE EN AULA

Data de aceite: 01/12/2022

Marta Verónica Albornoz

Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, Centro Ceres Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Jaime Abrahm Verdugo Leal

Universidad de Talca, Facultad de Ciencias de la Educación, Pedagogía en Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Talca

Camila González-Santander

Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales, Centro Ceres Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Alejandra González

Escuela Cajón de San Pedro de la Corporación Juntos E.V.

Beatrix Loos

Escuela Cajón de San Pedro de la Corporación Juntos E.V.

RESUMEN: “Establecimiento de zonas de refugio de insectos en espacios educacionales”, es una iniciativa pedagógica, a través de la incorporación de un problema socio-científico que busca fortalecer las relaciones que establecen los niños y niñas con su entorno, específicamente con los insectos, mediante la instalación de zonas de refugio en espacios educacionales. Para ello se planteó la construcción e instalación de hogares de insectos asociados a una zona con plantas nativas e introducidas, como zonas de refugio de insectos, que permitan su atracción, mantención, desarrollo y protección. Estas zonas de refugio fueron instaladas en diferentes establecimientos educacionales de comunas de la región de Valparaíso en Chile. Cada zona de refugio se reforzó con un programa educativo para niños, niñas y educadores, para la identificación de insectos a través de taxonomía básica, su clasificación y concientización de la pérdida de la biodiversidad entomológica, además de técnicas básicas de monitoreo de insectos. Las zonas de refugio se transformaron para los estudiantes, en una herramienta de monitoreo ambiental de la biodiversidad insectil presente en la zona de estudio. A través de este estudio se logró

fortalecer las relaciones que establecen los niños y niñas con su entorno, específicamente con los insectos, mediante la indagación científica escolar, en el cual los estudiantes lograron por medio de la observación y la comunicación construir su propio conocimiento a través del hacer. Esta iniciativa permitió que los niños y niñas sean parte de la construcción de conocimiento, por medio de la experiencia y el contacto directo con los insectos, logrando así, transformar su percepción sobre estos y desarrollando una actitud crítica y responsable con el entorno.

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, educación ambiental, conservación, metodologías activas de enseñanza.

ABSTRACT: “Establishment of refuge areas for insects in educational spaces”, is a pedagogical initiative, through the incorporation of a socio-scientific problem that seeks to strengthen the relationships that children establish with their environment, specifically with insects, by the installation of refuge areas in educational spaces. For this, the construction and installation of insect homes associated in an area with native and introduced plants was proposed, as refuge areas for insects, which allow their attraction, maintenance, development, and protection. These refuge areas were installed in different educational establishments of different location in the Valparaíso region, Chile. Each refuge area was reinforced with an educational program for children and educators, for the identification of insects through basic taxonomy, their classification and awareness of the loss of entomological biodiversity, in addition to basic insect monitoring techniques. The refuge areas were transformed for the students into an environmental monitoring tool for the insect biodiversity present in the study area. In this study, it was possible to strengthen the relationships that children establish with their environment, specifically with insects, through scientific school inquiry, in which students managed to build their own knowledge through observation and communication. This initiative allowed children to be part of the construction of knowledge, with the experience and direct contact with insects, thus transforming their perception of them and developing a critical and responsible attitude towards the environment.

INTRODUCCIÓN

Diversos factores impactan negativamente a los insectos, entre los cuales se menciona al cambio climático, pérdida de hábitat, introducción de especies animales y vegetales exóticas, enfermedades y el avance de las ciudades hacia las áreas rurales (McKinney, 2008; Van Dyck et al., 2009; Potts et al., 2010; Abrol, 2012; González-Varo et al., 2013;). Los ecosistemas en las ciudades se caracterizan por la reducción de hábitats originales, los cuales son altamente perturbados y fragmentados (McKinney, 2008). Pese a estas perturbaciones y fragmentaciones en los hábitats urbanos, se ha demostrado que las ciudades, sin embargo, albergan un gran número de insectos (Hennig y Ghazoul, 2011; Baldock et al., 2015).

Lo anterior ha generado un creciente interés por estudiarlos y conservarlos (Harrison y Winfree, 2015), especialmente en espacios urbanos. Es por ello que, en el último tiempo, han aumentado las iniciativas sobre el estudio de la biodiversidad de insectos en

espacios urbanos (Fetridge et al. 2008, Matteson et al. 2008, Wojcik et al. 2008, Frankie et al. 2009, Hernandez et al. 2009). Sin embargo, una de las más importantes pero menos estudiadas, es la capacidad que tienen los hábitat urbanos de albergar una gran cantidad de fauna insectil en parques, arboledas, incluso pequeños jardines y corredores verdes, los cuales entregan servicios ecosistémicos para la comunidad (Galindo-Bianconi et al., 2012), pudiendo tener un rol preponderante en el aprendizaje sobre diversidad de plantas e insectos (Barbosa et al., 2007), lo cual se convierte en una manera simple, de conocer y conservar la biodiversidad insectil en el mundo moderno (Montalva, 2010).

Actualmente la enseñanza de las ciencias debe incorporar no tan solo el traspaso de los conocimientos científicos, sino que además requiere alfabetizar científicamente a los estudiantes, para que puedan desarrollarse en un mundo complejo que incorpora la ciencia y tecnología y además sean capaces de dar opiniones fundamentadas e informadas (España y Prieto, 2010). Para lograr esto, Arisa et al. (2014) señala que la educación en ciencias debe estar basada en problemas socio-científicos y educación ciudadana, los cuales corresponderán a problemáticas contextualizadas que el estudiante conoce y comprende más fácilmente, articulando aspectos a nivel personal, interpersonal y muchas veces con planteamientos éticos y morales. Considerando lo anterior, se generó una problemática socio-científica, para poder educar considerando el entorno social-político de los estudiantes. Esta problemática estaba basada en la creación de zonas de refugio de insectos en espacios educacionales, que motiven a los estudiantes a explorar, conocer y comprender cómo funciona todo lo que los rodea, educando su curiosidad natural, guiándola hacia hábitos de pensamiento sistemático y autónomo y generando un aprendizaje significativo en los estudiantes (Arango et al. 2002; Furman y Podestá 2011). En este contexto, nosotros propusimos como hipótesis que las escuelas y colegios son una plataforma de aprendizaje para valorar la importancia de los insectos, reconocer el rol que tienen en la naturaleza y crear espacios de conservación y refugio. Los insectos son un grupo de animales que despierta poderosamente la curiosidad de los estudiantes, especialmente durante sus primeros años de educación, es por ello que la iniciativa buscó fortalecer las relaciones que establecen los niños y niñas con su entorno, específicamente con los insectos mediante la instalación de zonas de refugio en espacios educacionales.

METODOLOGÍA

Área del estudio

Lugar de intervención: la investigación fue desarrollada desde el mes de marzo de 2019 a marzo 2020, el cual contó con la participación de 12 establecimientos educacionales de la Región de Valparaíso en Chile y se trabajó con alumnos de segundo básico a cuarto medio, apoderados, profesores, y paradocentes. La experiencia nace a partir del proyecto

adjudicado por la *Corporación Juntos E.V.* y *Centro Ceres*, iniciativa que involucró un universo de 160 participantes.

Capacitación en construcción de hogares de insectos e instalación de zonas de refugio para insectos

Capacitación en construcción de hogares de insectos: esta actividad fue realizada en conjunto con los niños, niñas y/o jóvenes de las diferentes escuelas, profesores y paradocentes, en la construcción se utilizó la técnica Shou – Sugi – Ban de protección de la madera (quemado de madera). La capacitación consistió en una actividad práctica para elaborar los hogares de insectos con diferentes materiales naturales. Además se les enseñó a niñas y niños, la utilización de herramientas y sus usos. Tanto adultos como niños trabajaron en conjunto y en diferentes sesiones para construir los hogares de insectos, utilizando la metodología basada en proyectos (Sanmartí y Márquez 2017; Martin and Rodríguez 2015).

Limpieza y acondicionamiento del espacio para instalación de hogares de insectos y zona de refugio: en cada de uno de los 12 establecimientos educacionales al proyecto se ubicó un lugar estratégico para los hogares de insectos, el cual fue definido previa coordinación con los niños, niñas, jóvenes y/o adultos de cada establecimiento educacional, apoyados por criterios técnicos establecidos por el equipo de investigadores (Centro Ceres) y revisado por el equipo ejecutor (*Corporación Juntos E.V.*). Luego de manera participativa con la comunidad se procedió a realizar la limpieza y acondicionamiento del espacio físico.

La comunidad realizó la construcción e instalación de los hogares de insectos y además se realizó el trasplante de especies vegetales para formar la zona de refugio. Las especies fueron: lavanda (*Lavandula angustifolia*), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), alysum (*Alyssum maritimum*), caléndula (*Calendula officinalis*), bacaris (*Bacharis macraei*), escalonia (*Escallonia myrtoidea*), azulillo (*Pasithea coerulea*), vervena (*Gladularia verteri*) y trique (*Libertia sessiflora*).

Talleres y salidas educativas con los participantes

Salidas pedagógicas: Para una mejor comprensión de los niños y niñas en torno al reconocimiento de los insectos y comprender su función en la naturaleza se realizaron 12 jornadas de capacitaciones teóricas-prácticas (salidas pedagógicas), una salida inter-escolar y una feria educativa en donde participaron algunos establecimientos educacionales. En estas actividades se abordaron temas como: a) insectos y su importancia multidimensional y su peligro de extinción; b) reconocimiento de insectos según orden taxonómico; c) técnica en metodologías de monitoreo; d) uso de hogares de insectos e incorporación de bandas florales. Las capacitaciones a los participantes fueron realizadas por investigadores del Centro Ceres, mediante charlas teóricas, presentaciones, capturas y monitoreo, revisión de insectos bajo microscopio y clasificación taxonómica.

Salidas pedagógicas teórica-prácticas en Centro Ceres: los alumnos de los 12

establecimientos educacionales tuvieron la oportunidad de participar de salidas pedagógicas para conocer el mundo de los insectos. La salida pedagógica se inició con una charla expositiva donde los alumnos, apoderados y profesores asistentes, pudieron aprender y generar interrogantes que fueron discutidas en la actividad. Se continuó con una visita a terreno en el módulo agroecológico del Centro Ceres, donde pudieron observar diversos cultivos asociados a una gran biodiversidad de plantas e insectos, con los principales actores de ese ecosistema, para terminar con la observación bajo lupa estereoscópica de diversos insectos capturados por ellos en la visita a terreno. Los insectos capturados fueron devueltos a su hábitat una vez observados (Figura 1).

Salidas pedagógicas inter-escolares: estas jornadas tuvieron como objetivo, que los estudiantes de todos los establecimientos educacionales participantes, compartieran experiencias, además de reforzar los conocimientos para realizar el monitoreo, clasificación e identificación de los insectos. Para esto se realizaron actividades lúdicas, como dinámicas, juegos, exposiciones de trabajos, observación directa de insectos en senderos educativos. Esto fue realizado en el Parque Nacional La Campaña y contó con un equipo de guarda parques de Corporación Nacional Forestal (CONAF), a cargo de los senderos y con investigadores del Centro Ceres, como responsables de las capacitaciones sobre insectos presentes en la ruta.

Feria educativa: esta actividad se realizó en una plaza pública de la comuna de Quillota, tuvo como objetivo concientizar y educar a niños y la comunidad en general sobre los insectos y su importancia. Se instalaron diferentes stands, como el científico donde los presentes pudieron observar los insectos a través de lupas estereoscópicas electrónicas, elaboración de insectos en origamis, muestra fotográfica, concurso de pintura en temática de los insectos.



Figura 1: Actividades de reconocimiento de insectos en terreno y laboratorio.

Reconocimiento y clasificación de Insectos en el área de estudio

Reconocimiento y clasificación de insectos: Cada establecimiento educacional efectuó un monitoreo de insectos en la zona de refugio, con una frecuencia mensual. La captura de insectos se realizó con mallas entomológicas de captura, las cuales se pasaron 10 veces sobre la zona de refugio de insectos. Una vez capturado los insectos con la red entomológica fueron colocados en un frasco de vidrio y clasificados según Orden taxonómico, para luego ser liberados nuevamente en las zonas de refugio. Los datos obtenidos fueron registrados por el encargado de cada establecimiento, en una plataforma digital de clasificación taxonómica de insectos del Centro Ceres, cuya información generó curvas de presencia de insectos en la zona de refugio de cada establecimiento educacional. Además, en cada monitoreo se realizó registro fotográfico de al menos 5 insectos diferentes para verificar la clasificación taxonómica realizada por los alumnos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados científicos del proyecto

Reconocimiento y clasificación de Insectos identificados en las zonas de refugio: Al momento de cada colecta y observación de insectos en cada uno de los establecimientos educacionales, se logró identificar dos órdenes taxonómicos de insectos que siempre estuvieron presente, Dípteros e Himenópteros, a estos órdenes corresponden insectos como las moscas y abejas respectivamente. Coleópteros y Hemípteros fueron los

segundos órdenes que mayormente aparecieron en todos los colegios, como escarabajos, coccinélidos, pulgones, etc. (Figura 2). Es por ello que este trabajo permitió que niños, niñas, profesores y apoderados aprendieran a reconocer los insectos presentes en su entorno y visualizar el rol que ellos cumplen en el ecosistema. La guía de procedimiento de captura de insectos fue utilizada en los establecimientos se deja en el anexo 1.

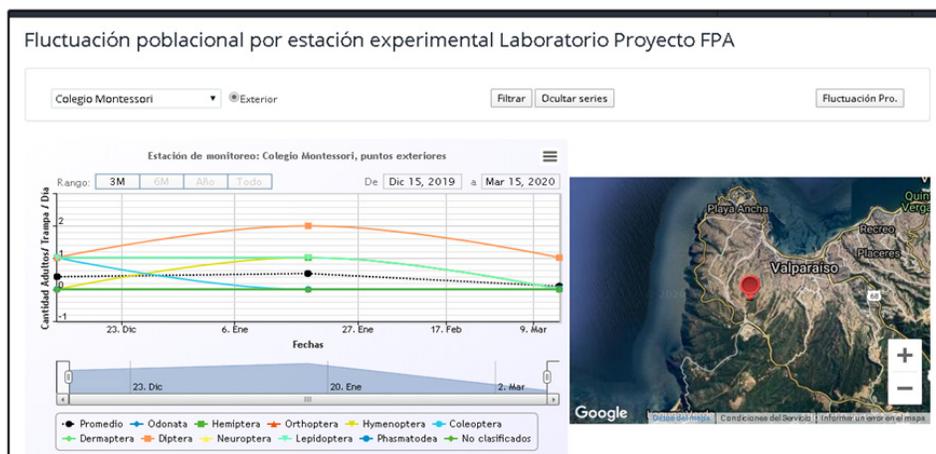


Figura 2: Curvas de monitoreo de órdenes de insectos encontrados en las zonas de refugio.

Resultados del proceso enseñanza- aprendizaje del proyecto

Metodología Basada en Proyecto: la construcción del hogar de insectos y las zonas de refugio mostraron la capacidad en los alumnos de aprender a construir o desarrollar un proyecto a partir de temáticas socio-científicas en las cuales generan interés en su aprendizaje, al ser una problemática contextualizada en su entorno. El principal resultado de aprendizaje fue que los alumnos, en cada establecimiento, mostraron la habilidad de construir los hogares de insectos y la zona de refugio utilizando materiales y herramientas de su entorno (Figura 3). Esta propuesta metodológica permite incorporar los objetivos de las unidades de aprendizaje a la solución de un problema, beneficiando el desarrollo de habilidades del pensamiento científico del estudiante, generando oportunidades para impulsar enfoques innovadores de aprendizaje y de enseñanza, y lograr trabajar en grupos heterogéneos y promoviendo el aprendizaje cooperativo y la reflexión, por lo que supone un esfuerzo considerable de adaptación tanto para el alumno como para el docente (Sanmartí y Márquez, 2017). Además, con el desarrollo de este problema socio-científico, se trabajó desde variados campos disciplinarios, como en este caso fue la ecología, entomología y botánica, aportando en los estudiantes en la aplicación de sus conocimientos a un contexto específico (Rueda Garzón y Garzón Molina, 2016).



Figura 3: Hogares de insectos elaborados por estudiantes.

Metodología Activa de Enseñanza: mediante las salidas pedagógicas teórica-prácticas en Centro Ceres y la salida pedagógicas inter-escolares, los alumnos de cada establecimiento alcanzaron su aprendizaje a partir de actividades fuera del aula, a partir de la recolecta de insectos, su reconocimiento y clasificación; mediante esta metodología, los alumnos lograron adquirir el conocimiento y socializarlo entre ellos (Cerna y Díaz, 2013). Arango et al. (2002), destaca que cuando los estudiantes adquieren la habilidad de aprender con autonomía y son capaces de pensar críticamente, pueden identificar que las acciones que ellos realicen tendrán consecuencias en el entorno de sus aulas. Se ha comprobado que tanto para estudiantes y profesores una salida pedagógica son tácticas didácticas que posibilitan el aprendizaje participativo dentro del proceso ideal de construcción del conocimiento cognitivo que se genera en el aula (Guerrero et al., 2019). Esto permitió entender el rol que ejerce el entorno sobre los conocimientos de los alumnos y profesores de los establecimientos educacionales. Por otro lado, los eventos educativos, generalmente se despliegan en espacios fuera de las aulas, lo que permite que estudiantes y profesores interactúen entre sí y se genere la participación, formación, enseñanza y aprendizaje, motivando encuentros, descubrimientos, el asombro, reflexión y la discusión entre los participantes, así como la promoción de actitudes colaborativas y de comunicación (Budejo y Roqué, 2012).

Evaluación Formativa: a través de todas las actividades del proyecto, los investigadores, profesores y encargados del proyecto fueron valorando los procesos de aprendizaje individuales de cada uno de los alumnos, identificando temáticas que debieron reforzarse, para lograr un aprendizaje significativo para un adecuado desarrollo de sus competencias. En estas evaluaciones se pudieron observar, que los estudiantes desarrollaron saberes cognitivos, procedimentales y actitudinales logrando reconocer órdenes y especies de insectos, además de comprender el valor de los insectos en el medio ambiente y la biodiversidad. La importancia de la evaluación formativa, según Talanquer (2015), radica en que los docentes a partir de recolección de evidencias pueden

implementar acciones para mejorar la comprensión de los estudiantes, incentivando su pensamiento crítico y realizando inferencias sobre la comprensión de los educandos con el fin de que ellos alcancen los objetivos de aprendizaje establecidos.

CONCLUSIONES

El desarrollo de esta investigación mostró que la fauna insectil despertó en los niños y niñas de todas las edades un gran interés, lo que se reflejó en la alta convocatoria de los talleres y el gran número de establecimientos educacionales que participaron de la iniciativa, instalando en sus dependencias hogares de insectos con el fin de proteger los distintos insectos presentes en el lugar.

El proceso de enseñanza promovido en los establecimientos en este proyecto, a través de problemas socio-científicos, y la incorporación de la Metodología Basadas en Proyectos y otras Metodologías Activas de Enseñanza, lograron fomentar el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, siendo los alumnos los que llevan el protagonismo en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

REFERENCIAS

Abrol D. P. 2012. Pollination biology: biodiversity conservation and agricultural production. Springer Science Business Media B. V. Springer Netherlands, 707 pp.

Arango N., Chaves M.E., Feinsinger P. 2002. Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela. Nueva York, USA: National Audubon Society Barbosa, 114 pp. ISBN 0-930698-42-8.

Ariza, M.R., Abril, A.M., Quesada, A., García, F.J. 2014. Conectar el aprendizaje por investigación con controversias socio-científicas. Contribuciones del proyecto europeo PARRISE. En De las Heras Perez Ed. *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante*. Universidad de Jaén, España

Baldock K. C., Goddard M. A., Hicks D. M., Kunin W. E., Mitschunas N., Osgathorpe L. M., Memmott, J. 2015. Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1803), 20142849.

Barbosa M. E. 2007. La política del turismo cultural y el diseño de producto turístico para el turismo cultural. Caso: corredor turístico Bogotá-Boyacá-Santander. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 60: 105-122.

Bujedo G., de Roqué M. T. F. 2012. Proyecto Expo Feria 2012-IPEM N° 197 República del Líbano: Soluciones en la vida cotidiana. *Boletín Biológica*, 45: 47-57.

Cerna H., Díaz A. 2013. Metodologías activas del Aprendizaje. Fundación Universitaria María Cano. 193 pp.

Dunnett N., Kingsbury N. 2008. Planting Greenroofs and living walls. Londres, Timber Press, Inc., 256 pp.

España Ramos, E., & Prieto Ruz, T. 2010. Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 71: 17–24. doi.org/10.12795/IE.2010.i71.02

Fetridge E.D., Ascher J.S., Langelloto G.A. 2008. The bee fauna of Residential Gardens in a suburb of New York City (Hymenoptera: Apoidea). *Annals of the Entomological Society of America*, 101(6): 1067-1077.

Frankie G., Thorp R., Hernandez J., Rizzardi M., Ertter B., Pawelek J., Witt S., Schindler M., Coville R., Wojcik V. 2009. Native bees are a rich natural resource in urban California gardens. *California Agriculture*, 63(3): 113-120.

Furman M., Podestá M.E. 2011. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Buenos Aires, Argentina: Aique Educación Argentina, 217 pp.

Galindo-Bianconi A.S., Victoria-Uribe R. 2012. La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 14(1):98-108

Guerrero G., Carrasco V., Joglar C. (2019). Salidas pedagógicas interdisciplinarias: rutas didácticas hacia el aprendizaje en el marco de una investigación asociativa entre escuelas y Universidad de Santiago de Chile. Book Cap. 7: 89-103 p. ISBN: 978-956-303-421-9.

González-Varo J. P., Biesmeijer J. C., Bommarco R., Potts, S. G., Schweiger O., Smith, H. G., Steffan-Dewenter I., Szentgyörgyi H., Woyciechowski M., Vilà M. 2013. Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination. *Trends in Ecology and Evolution*, 28: 524–530.

Harrison T., Winfree R. 2015. Urban drivers of plant-pollinator interactions. *Functional Ecology*, 29: 879–888.

Hernandez J.L., Frankie G.W., Thorp R.W. 2009. Ecology of urban bees: A review of current knowledge and directions for future study. *Cities and the environment*, 2 (1): 1-15.

Hennig E. I., Ghazoul J. 2011. Plant-pollinator interactions within the urban environment. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 13: 137–150.

Matteson K.C., Ascher J.S., Langellotto G.A. 2008. Bee richness and abundance in New York City urban gardens. *Annals of the Entomological Society of America*, 101(1): 140-150.

McKinney M. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11: 161–176.

Montalva J., Ruz L. 2010. Actualización a la lista sistemática de las abejas chilenas (Hymenoptera: Apoidea). *Revista Chilena de Entomología*, 35: 15-52.

Potts S. G., Biesmeijer J. C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W. E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, 25: 345–353.

Márquez Martín A., Rodríguez S. (2015). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. Motivación en alumnos de Primaria en aulas con metodología basada en proyectos. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 01: 058-062. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.314>.

Rueda Garzón, L. P. y Garzón Molina, M. L. 2016. Propuesta educativa para la integración de las ciencias naturales a través de un problema socio-científico [Tesis de licenciatura, Universidad de Valle]. <http://hdl.handle.net/10893/9481>

Sanmartí N., Márquez C. 2017. Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1): 3-16. DOI:doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020.

Talanquer V. 2015. La importancia de la evaluación formativa. *Educación Química*, 26: 177-179.

Van Dyck H., Van Strien A. J., Maes D., Van Swaay C. A. M. 2009. Declines in Common, Widespread Butterflies in a Landscape under Intense Human Use. *Conservation Biology*, 23: 957-965.

Wojcik V.A., Frankie G.W., Thorp R.W., Hernandez J.L. 2008. Seasonality in bees and their floral resource plants at a constructed urban bee habitat in Berkeley, California. *Journal of the Kansas Entomological Society* 81: 15-28.

ANEXO 1

Guía de Monitoreo de Insectos

Técnicas de monitoreo:

Red entomológica. Se utiliza una red caza mariposa y se capturan los insectos que vuelan sobre las plantas y flores.

A considerar:

- Rozar por las plantas de manera suave para no destruirlas
- Pasar la red de izquierda a derecha 20 veces por lado
- Colocar los insectos en un pote con tapa y/o malla fina
- Refrigerar por no más de 5 minutos.

Visual. Observación directa de los insectos sobre las plantas, se puede realizar con lupa para insectos más pequeños y de forma normal observando los insectos más grandes.

A considerar:

- Contar e identificar (dentro de lo posible) los insectos vistos en 1 minuto en las plantas del jardín de los hogares de insecto.

Materiales:

Red entomológica, Lápiz y cuaderno, Cámara fotográfica o celular con buena resolución (deseable)

Lupa entomológica o lupa de bolsillo, Ficha de insectos entregada en capacitación

Captura de insectos y colecta de datos

- Colocar los insectos en un frasco de vidrio con tapa o malla fina que lo cierre y llevar al refrigerador por 2 minutos.
- Sacar del refrigerador para observarlos a ojo desnudo o con lupa y separarlos por órdenes y/o familias según corresponda.
- Fotografiar las especies encontradas.
- Liberar los ejemplares una vez ya identificados.
- Traspasar la información de los insectos encontrados a la plataforma digital de clasificación taxonómica de insectos del Centro Ceres.

A

Ácaros depredadores 79, 80, 84, 91, 92
 Aislado proteico 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
 Antimicrobiano 44, 48

B

Biodiversidad 32, 33, 34, 36, 39, 51, 52, 64, 94
 Bosque boreal 80, 83, 86

C

Características sensoriales 66, 70
 Conservación 17, 23, 33, 34, 54, 64, 103

E

Educación ambiental 33
 Educación Ambiental 50, 53, 64
 Engorda bovina 96
 Enseñanza 33, 34, 38, 39, 40, 41

G

GAM 79, 80, 81, 82, 83, 86
 Geoespacial 80

H

Health education 105

M

Mesostigma 80
 Metodologías activas 33, 40
 Modelo aditivo generalizado 79, 80, 81
 Modelos cinéticos 65, 66, 70, 76

P

Propiedades tecnofuncionales 1, 2, 4, 5, 13
 Propóleos chileno 44, 47, 48
 Proteína vegetal 2
 Public health 105, 114, 122

Q

Quinoa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

R

Rendimiento al desposte 95, 96, 97, 102

S

Semillas de ahuyama 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76

V

Ventana de refractancia 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 75, 76

Z

Zoonoses 104, 105, 106, 108, 109

CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

-
-  www.atenaeditora.com.br
 -  contato@atenaeditora.com.br
 -  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 -  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIENCIAS AGRARIAS:

ESTUDIOS SISTEMÁTICOS E INVESTIGACIÓN AVANZADA

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br