

Journal of Latin American Sciences and Culture

www.journalasc.org

Vol. 4. N° 6

December 2022



ISSN 2788-8991

<https://revistas.univalle.edu/index.php/jlsc>



中国生物多样性保护与绿色发展基金会
China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation

JLASC
Journal of Latin American
Sciences and Culture

“JLASC promotes the Science Culture Construction (SCC), the exchange of knowledge, the sharing of information that echoes on the construction of a community of shared future for mankind.”

Editorial Team
Journal of Latin American Sciences and Culture
(JLASC)

“JLASC is open to the world. Popularizing science can contribute to the development of society and improve the well-being and well living of people.”

Prof. Dr. Marco A. Cabero Z.
Editor-in-Chief
Journal of Latin American Sciences and Culture
(JLASC)

This page was intentionally left blank

Editor-in-Chief:

Marco A. Cabero Z. – Andean Road Countries for Science and Technology (ARCST).

Associate Editors:

Sylvain Eimer – Beihang University (BUAA), China.

Javier Ibanez-Guzman – Renault Research Division, France.

Eduardo Vega A. – Instituto Politécnico Nacional (IPN), Mexico.

Edgar Ramos S. – Universidad Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia.

Wang Xinsheng – Beihang University, China.

Jasivia Gonzales Rocabado – Museum of National History, Bolivia.

International Advisory Board Member:

Linda Wong – Deputy Secretary-General of China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation (CBCGDF)

Zhou Jinfeng – Secretary-General of China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation (CBCGDF)

Li Yan – Renmin University of China

Violetta Bushanova – Beihang University (BUAA), Kazakhstan.

Luan Henrique – Geospace Technology, Brazil.

Rodrigo Gantier – Shang Jia Tong University, China.

Jose A. Aponte – Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Venezuela.

Grisel Jimenez – Universiti Teknologi PETRONAS (UTP), Malaysia.

Gabriela Conde S. – Max Schreier Planetarium of Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Bolivia.

Elyka Abello – Innova Space, Venezuela.

Managing Editor Latin America:

Paola Andrea Antezana Pérez-Universidad, Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia.

Graphic Arts:

Luis Marco Fernandez Sandoval Universidad, Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia.

Assistant Editors:

Rafaela M. Molina V. – Coordinator of the Southern Cone Conservation Chapter of the Society for Conservation Biology (SCB), Bolivia.

Shantel Guillaume – Andean Road Countries for Science and Technology, France.

Clara Zhang – University of the Chinese Academy of Sciences, China.

Kornikova Miroslava – Andean Road Countries for Science and Technology, Russia.

Paola Guañuna – Beijing Normal University, China.

Reviewer's committee:

Yuan Juhua, South China Agricultural University, China.

Byron Galarza, Consultoria empresarial, Ecuador.

Jasivia Gonzales, Consultant in Natural Sciences-Biology: botany, conservation and management of natural resources, Ecuador.

Ojeda S. Mary L., Universidad Central del Valle del Cauca – Tuluá.

Perez C. Jose G., Universidad Central del Valle del Cauca – Tuluá .

Nora Lizarro Guzman, Universidad Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia.

Li Yan, Renmin University, China.

Claire Billot
Medico, Fundación CEADES, Bolivia.

Juan Manuel Balderrama, Universidad Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia.

Abrahan Matias Arnez, Tropical Medicine & Medical Entomology BMES, Guatemala.

Wang Teng – Beijing Changfeng Information Technology Industry Alliance International Department, China.

Jose A. Aponte – Universidad Pedagogica Experimental Libertador (UPEL). Venezuela.

Guo Jiayun – Capital University of Economics and Business, China.

Gerson Cuba – Beihang University.

Sherry Xu – University of New South Wales, Australia.

Luan Henrique – Geospace Technology, Brazil.

Oscar A. Nalvarte Cuadros Q., Natural English, Bolivia.

Elyka Abello – Innova Space, Venezuela.

Shasha Liu – China LEYA Cultural Communication Center/Could., Ltd.

Martin I. Valenzuela P. – Industrias Belen SRL, Bolivia.

University authorities

M.Sc. Gonzalo Ruiz Ostría
President

Diego Villegas Zamora, Ph.D.

Academic Vice President

M.Sc. Sandra Ruiz Ostría

Vice-President for Social Interaction

Lic. Daniela Zambrana Grandy

General Secretary

M.Sc. Franklin Nestor Rada

Academic Vice President of the La Paz Branch

M.Sc. Antonio Carvalho Suarez

Academic Vice President Santa Cruz Branch

MBA. Carlos Torricos Merida

Academic Vice President Sucre Branch

M.Sc. René Monk Morant

Academic Vice President Trinidad Branch

M.Sc. Jorge Ruiz de la Quintana

National Research Director

The content of the articles published in this edition are sole responsibility of the authors. The views don't necessarily reflect those of the Publisher or the Journal.

Publisher Information

<https://revistas.univalle.edu/index.php/jlsc>

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE).

Tel: (591) 4 – 4318800.

Fax: (591) 4 - 4318886.

Tiquipaya University Campus.

Guillermina Martínez Street, w / n, Tiquipaya.

P.O. Box 4742.

Cochabamba - Bolivia.

Journal Information

www.journalasc.org

<https://revistas.univalle.edu/index.php/jlsc/about/contact>

Journal of Latin American Sciences and Culture (JLASC).

Tel: (86) 18518415088

Beijing China



ISSN 2788-8991

Journal of Latin American Sciences and Culture (JLASC)

Aims and scope

Introduction

The Journal of Latin American Sciences and Culture (JLASC) is an international journal seeking to promote the scientific landscape in Latin America by pushing conventional boundaries to include issues, perspectives, and methods relevant to education, science, technology, and culture. JLASC thus intends to truly internationalize these areas through the journal's global reach.

The JLASC seeks to lay bare not only the diversity and richness of Latin American scientific issues, but of perspectives, research methods, and evidence of the many creative crossflows of influence that exist between Latin America, Sino-American cultures, and other peripheries. Through JLASC, education, science, technology can be powered by wide-ranging ideas from many cultures and research areas.

The JLASC welcomes submissions that focus on empirical research, theoretical analyses, or literature and book reviews. Proposals for special issues are actively encouraged and should be discussed with the Editor-in-Chief or a member of the Senior Editorial Team of the journal.

The JLASC promotes scientific literacy, the popularization of science, media and information literacy (MIL) following the guidelines of UNESCO. The JLASC also promotes the exchange of knowledge and the dissemination of information for the development of society through science, technology, innovation, education, and culture. Special attention is given to the use and promotion of Spanish for these purposes, as the Cervantes Institute is one of our collaborators. We also count on the support of Chaoxuan Intelligent Research Institute and Elektro High Tech Co. Ltd for the promotion of science and technology and their advancement that can be beneficial for the world.

Editorial policies part one

JLASC is a peer-reviewed journal published in English, Spanish and Chinese by Universidad Privada del Valle (UNIVALLE), Bolivia. The journal only publishes manuscripts that meet world-class standards of global academic publications. These must follow the guidelines provided on the website in the instructions for authors.

Those submissions deemed by the Editor-in-Chief and the Senior Editorial Team to meet world-class standards will be published regardless of authors' ability to pay the Article Publication Charges (APCs), which are US\$600/£460/€530. Waivers for APCs can be requested by all authors regardless of background and will be appraised by the Publisher and the Editors based on individual circumstances and the ability to pay. Those who are truly unable to afford the APCs will receive full waivers. This includes many Latin American scholars, as well as graduate students, independent researchers, and researchers from around the globe who do not have grants or other funds to cover publication costs.

Authors must submit their manuscripts through the UNIVALLE website, Website Customization by: OpenJournalSystems.com (journal homepage: www.journalasc.org and submission site: www.revistas.univalle.edu), and receive an acknowledgment of submission. The Editorial Team assesses the manuscript and the author is notified that the manuscript has either been rejected or that it is to be sent out for double blind external review.

Peer Review Policy

All submitted manuscripts are subject to initial appraisal by the Editors, and if found suitable for further consideration, to peer review by independent, anonymous expert referees. The Editors are supported by an active Editorial Board and an International Advisory Board. All

refereeing is double blind. Submissions can be made online at: editorial@journalasc.org

Publishing Ethics

The Journal adheres to the world-class standards of publishing ethics, with rigorous processes in place to ensure this goal is achieved. Our publisher, Universidad Privada del Valle, utilizes CrossCheck for all Journals. More information on our ethical standards and policies can be found in www.journalasc.org.

Read the Instructions for Authors for information on how to submit your article in <https://journalasc.org/author-instructions/>

Journal information

Online ISSN: 2788-8991

2 issues per year

The *Journal of Latin American Sciences and Culture* is in process to be indexed/abstracted in:

Baidu Scholar
 British Library Inside
 CNKI Scholar
 DTU Findit
 E-Lib Breman
 Electronic Journals Library (EZB)
 Finnish Publication Forum (Julkaisufoorumi)
 Google Scholar
 JournalTOCs
 Microsoft Academic
 Naver Academic
 Norwegian Register of Scientific Journals and Publishers
 Portico
 Publons
 Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)
 SciBase
 Scopus
 Ulrich's Periodicals Directory
 WorldCat (OCLC)

The publisher, Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) and the Andean Road Countries for Science and Technology (ARCST), make every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in our publications. However, UNIVALLE, our agents, our licensors and the ARCST (journal co-owner), make no

representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by UNIVALLE or ARCST (journal co-owner). The accuracy of the content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. UNIVALLE and ARCST shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to, or arising out of the use of the content published online.

Editorial policy's part two

About this topic

The following policies apply to the *Journal of Latin American Sciences and Culture (JLASC)*. Where the journal is hosted at Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) on behalf the Andean Road Countries for Sciences and Technology. Please read these policies in full before submitting your article, to ensure you've correctly followed all the requirements.

Affiliations

You and your co-authors must list all relevant affiliations to attribute where the research or scholarly work was approved and/or supported and/or conducted. For non-research articles, you must list your current institutional affiliation. If you have moved to a different institution before the article has been published, you should list the affiliation where the work was conducted, and include a note to state your current affiliation. If you do not have a current relevant institutional affiliation, you should state your independent status.

Appeals and complaints

The Journal of Latin American Sciences and Culture follows the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines on appeals to journal editor decisions and complaints about a journal's editorial management of the peer-review process.

We welcome genuine appeals to editor decisions. However, you will need to provide strong evidence or new data/information in response to the editor's and reviewers' comments. Where you, as an author, wish to comment on aspects of the journal's editorial management please contact us at: editorial@journalasc.org

Authorship

Listing authors' names on an article is an important mechanism to give credit to those who have significantly contributed to the work. It also ensures transparency for those who are responsible for the integrity of the content. Authors listed on an article must meet all of the following criteria:

- Made a significant contribution to the work reported, whether that's in the conception, study design, execution, acquisition of data, analysis and interpretation, or in all these areas.
- Have drafted or written, or substantially revised or critically reviewed the article.
- Have agreed on the journal to which the article will be submitted.
- Reviewed and agreed on all versions of the article before submission, during revision, the final version accepted for publication, and any significant changes introduced at the proofing stage.
- Agree to take responsibility and be accountable for the contents of the article and to share responsibility to resolve any questions raised about the accuracy or integrity of the published work.

The journal editor will not decide on order of authorship and cannot arbitrate authorship disputes. Where unresolved disputes between the authors arise, the institution(s) where the work was performed will be asked to investigate. Consider details such as:

- Corresponding authors
- Changes in authorship
- Assistance from scientific, medical, technical writers or translators
- Assistance with experiments and data analysis

- Acknowledgments
- Author name change policy

Citations

Research and non-research articles must cite relevant, timely, and verified literature (peer-reviewed, where appropriate) to support any claims made in the article. You must avoid excessive and inappropriate self-citation or prearrangements among author groups to inappropriately cite each other's work, as this can be considered a form of misconduct called citation manipulation. If you're the author of a non-research article (e.g. a Review, Opinion, etc) you should ensure the references you cite are relevant and provide a fair and balanced overview of the current state of research or scholarly work on the topic. Your references should not be unfairly biased towards a particular research group, organization or journal. If you are unsure about whether to cite a source you should contact the journal editorial office for advice.

Competing interests

You and all of your co-authors must declare any competing interests relevant to, or which can be perceived to be relevant to the article. A competing interest can occur where you (or your employer, sponsor or family/friends) have a financial, commercial, legal, or professional relationship with other organizations, or with the people working with them which could influence the research or interpretation of the results. Competing interests can be financial or non-financial in nature. To ensure transparency, you must also declare any associations which can be perceived by others as a competing interest.

Corrections, expressions of concern, and retractions

Sometimes after an article has been published it may be necessary to make a change to the Version of Record (VoR). This will be done after careful consideration by the Editor who is also supported by Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) and the Andean Road Countries for Science and Technology to ensure any necessary changes

are done in accordance with guidance from the Committee on Publication Ethics (COPE). Any necessary changes will be accompanied with a post-publication notice which will be permanently linked to the original article. This can be in the form of a Correction notice, an Expression of Concern, a Retraction and in rare circumstances a Removal. The purpose of this mechanism of making changes which are permanent and transparent is to ensure the integrity of the scholarly record. Read our full policy on corrections, retractions, and updates to published articles.

Data availability and deposition

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) supports a number of open data initiatives and offers a suite of data-sharing policies. Contact us at: editorial@journalasc.org

Data repositories

A data repository is a storage space for researchers to deposit data sets associated with their research. And if you're an author seeking to comply with a journal data sharing policy, you'll need to identify a suitable repository for your data. Read our guide to choosing a data repository which includes some generalist repositories you may wish to consider.

Community-endorsed public repositories

Where community-endorsed mandates exist for submission of data to public repositories, authors should submit the datasets to the appropriate repositories and provide the accession numbers (where available) in the paper. Examples of repositories community-endorsed public repositories include:

Data type Suggested repositories

DNA and RNA sequences Genbank
 DNA and RNA sequences EMBL Nucleotide Sequence Database (ENA)
 Gene expression Gene Expression Omnibus (GEO)
 Gene expression ArrayExpress
 Genetic polymorphisms dbSNP NCBI
 Genetic polymorphisms dbVar NCBI

Genetic polymorphisms European Variation Archive (EVA)
 Linked genotype and phenotype data dbGAP NCBI
 Linked genotype and phenotype data European Genome-Phenome Archive (EGA)
 Protein sequences Uniprot
 Proteomics data PRIDE
 Proteomics data PeptideAtlas
 Metabolomics data Metabolomics Workbench
 3-D printable models NIH 3D Print Exchange
 Neuroimaging data OpenNeuro
 Neuroimaging data NeuroVault
 Macromolecular structures Biological Magnetic Resonance Data Bank (BMRB)
 Macromolecular structures Electron Microscopy Data Resource (EMDB)
 Macromolecular structures Worldwide Protein Data Bank (wwPDB)
 Macromolecular structures RCSB Protein Data Bank (PDB)
 Crystallographic data Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC)
 Crystallographic data Crystallography Open Database (COD)
 Earth and environmental science data PANGAEA
 Earth and environmental science data NERC Data Centres
 Earth and environmental science data World Data Center for Climate (WDCC)
 Earth and environmental science data Knowledge Network for Biocomplexity (KNB)
 Earth and environmental science data EarthChem
 High Energy Physics Data HEPData
 Archaeology Data Archaeology Data Service (ADS)
 Paleontology Data Paleobiology Database
 Humanities outputs CORE (Humanities Commons)

Custom computer codes, software tools, and mathematical algorithms

To enable full assessment of submissions, you must make available on request to Editors and/or reviewers any custom computer codes, software tools, or algorithms which have been used to generate the results and conclusions that are reported in your manuscript.

Designations of territories

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) respects its authors' decisions regarding the designations of territories in its published material. Universidad Privada del Valle's (UNIVALLE) policy is to take a neutral stance in relation to territorial disputes or jurisdictional claims in its published content, including in maps and institutional affiliations. Where a journal is owned by and published on behalf of the Andean Road Countries for Science and Technology, Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) will take into account that Andean Road Countries for Science and Technology's policy on this issue to the extent it differs from Universidad Privada del Valle's (UNIVALLE) own.

Editor Code of Conduct

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) group's journal program provides a home for validated, trusted research from the world's brightest and best minds. The editor of a journal plays a vital role in advancing knowledge within fields of research. They do this by:

- Maintaining and improving the quality of work the journal publishes and the integrity of its peer review process,
- Supporting the journal's authors and reviewers,
- Maintaining and improving the journal's reputation in collaboration with the journal's wider editorial team and Universidad Privada del Valle (UNIVALLE).

To support this role, our Editor Code of Conduct sets out the minimum standards for all editors who have responsibility for decisions on journal content to help ensure our journals publish quality, trustworthy content.

Harassment

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) will not tolerate any kind of harassment of our authors, editors, reviewers, staff, or vendors. We expect to work in an environment of mutual respect and will work with the Universidad Privada del

Valle (UNIVALLE) ethics team and legal team to deal with any cases of harassment. Advice for researchers experiencing harassment: As a researcher, you should expect your work to be scrutinized by the public, policy makers, and campaigners. However, some researchers working on high-profile subjects that attract controversy have also found themselves targeted with online harassment. To help researchers dealing with these issues, Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) has supported the Science Media Centre in producing an updated guide, including tips on how to deal with social media harassment.

Images and figures

Authors should only use images and figures in your article if they are relevant and valuable to the work reported. Please refrain from adding content of this type which is purely illustrative and does not add value to the scholarly work.

Using third party material

As a warranty in the Journal Author Publishing Agreement you make with us, you must obtain the necessary written permission to include material in your article that is owned and held in copyright by a third party, including – but not limited to – any proprietary text, illustration, table, or other material, including data, audio, video, film stills, screenshots, musical notation, and any supplemental material.

Obtaining permission to publish identifiable or protected content

Content (e.g. photographs, video or audio recordings, 3D models, illustrations, etc) which can reveal the identity of patients, study participants or study subjects can only be included if they (or parents/guardians if they are underage or considered unable to provide informed consent, or their next of kin if participants are deceased) have provided Consent to Publish. If any of this type of content has been obtained from communities where additional permissions are required (e.g. an Elder or community leader in an indigenous community), or from a protected source (e.g. museum collections), then

authors must obtain the required permissions for use prior to submission of the manuscript. These include specific considerations for arts, humanities, and social sciences research, relating to cultural sensitivities or restrictions associated with any images included. There are also specific considerations for science, technology, and medicine, including detailing any image modifications and our policies on inappropriate image manipulation.

Misconduct

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) takes all forms of misconduct seriously and will take all necessary action, in accordance with COPE guidelines, to protect the integrity of the scholarly record.

Examples of misconduct include (but are not limited to):

- Affiliation misrepresentation
- Breaches in copyright/use of third-party material without appropriate permissions
- Citation manipulation
- Duplicate submission/publication
- “Ethics dumping”
- Image or data manipulation/fabrication
- Peer review manipulation
- Plagiarism
- Text-recycling/self-plagiarism
- Undisclosed competing interests
- Unethical research

Peer review

Articles published in Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journals (including its imprints) undergo thorough peer review and the *Journal of Latin American Sciences and Culture* (JLASC) endorses COPE guidelines for reviewers.

Journals may operate different peer review processes. Our guide to understanding peer review outlines several different peer review models, including:

- Single-anonymous peer review (also called ‘single-blind peer review’)
- Double-anonymous peer review (also called ‘double-blind peer review’)
- Open peer review

Registered Reports

Every Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journal publishes a statement describing the model of peer review used by the journal within the journal homepage. Generally, comments from a minimum of two independent experts are required to ensure complete assessment of the article.

The details of the comments as well as the overall recommendations by peer reviewers will be considered by the Editor when making a decision, but ultimate responsibility for acceptance or rejection lies with the Editor. In accordance with COPE recommendations on ethical editing for new Editors, Editors will assign any submissions they cannot handle (e.g. if they are the author of an article submitted to their own journal) to a member of the Editorial Board or a guest editor. The majority of journals at Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) do not permit you to recommend peer reviewers. If you wish to suggest potential reviewers this information can be included in the covering letter, but it is at the discretion of the Editors to consider these reviewers or not. Providing any false information about potential reviewers may lead to rejection of the article.

Confidentiality of peer review

It is a requirement to maintain confidentiality and integrity of the peer review and editorial decision-making process at all stages, complying with data protection regulations (including GDPR). The invited reviewer should declare any competing interest before submitting their report to the journal. If they wish to involve a colleague as a co-reviewer for an article, they should ask the journal editorial office before sharing the manuscript and include their names, affiliation and any relevant competing interests in the comments for Editors when they return their report. In the process of investigating an ethical query, the submitted manuscript, author, reviewer, and any other person (including whistleblowers) involved will be treated in confidence. During an investigation it may be necessary for the Editor to share information with third parties, such as the ethics committee and/or the authors’ institution.

Plagiarism

Trust and integrity are among what readers value the most in scholarly peer-reviewed journal content. That's why the Journal of Latin American Sciences and Culture takes the issue of plagiarism very seriously. The Committee on Publication Ethics (COPE) defines plagiarism as: "When somebody presents the work of others (data, words or theories) as if they were his/her own and without proper acknowledgment." For Universidad Privada del Valle (UNIVALLE), this applies to data, images, words or ideas taken from any materials in electronic or print formats without sufficient attribution. The use of any such material either directly or indirectly should be properly acknowledged in all instances. You should always cite your source.

Preprints, preprint servers, and early reporting of scholarly work

We support the need for authors to share early versions of their work before peer-review publication. There are also a number of options for Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) authors to share the final Version of Record of their published article.

Preprints and preprint servers

A preprint, also known as the Author's Original Manuscript (AOM), is your article before you have submitted it to a journal for peer review. Preprint servers are online repositories that enable you to post this early version of your research paper online. If you upload your AOM to a non-commercial preprint server, you can subsequently submit the manuscript to a Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journal. We do not consider posting on a preprint server to be duplicate publication and this will not jeopardize consideration for publication. If you've posted your AOM to a preprint server, we ask that, upon acceptance, you acknowledge that the article has been accepted for publication as follows: "This article has been accepted for publication in [JOURNAL TITLE], published by Universidad Privada del Valle (UNIVALLE)."

After publication, please update your preprint, adding the following text to encourage others

to read and cite the final published version of your article (the "Version of Record"): "This is an original manuscript of an article published by Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) in [JOURNAL TITLE] on [date of publication], available online: <http://xxxBArticle> DOI."

Sharing your published article

If you've published in Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journal, there are many ways you can share different versions of your article with colleagues and peers.

Research ethics and consent

All research published in Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journals must have been conducted according to international and local guidelines ensuring ethically conducted research.

Research involving humans

All research studies on humans (individuals, samples or data) must have been performed in accordance with the principles stated in the Declaration of Helsinki.

Prior to starting the study, ethical approval must have been obtained for all protocols from the local institutional review board (IRB) or other appropriate ethics committee to confirm the study meets national and international guidelines for research on humans. A statement to confirm this must be included within the manuscript, which must provide details of the name of the ethics committee and reference/permit numbers where available.

This includes:

- Prospective studies on humans
- Clinical trials
- Clinical Case reports
- Organ or tissue transplants
- Human embryos and human stem cells
- Consent for research involving children, adolescents, and vulnerable or incapacitated study participants
- Retrospective studies
- Survey studies

- Covert observational research
- Research on indigenous communities
- Communication research
- Social media research

Participant/patient privacy and informed consent

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) endorses the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), which emphasizes that patients and study participants have a right to privacy that should not be infringed without informed consent. In accordance with the principles outlined in the Nuremberg Code, the Belmont Report, and the American Anthropological Association, informed consent must be voluntarily obtained from the participant who should be fully informed of the study including any of the benefits and risks involved.

Research involving animals, plants, and heritage sites

Studies involving vertebrates or regulated invertebrates (e.g. cephalopods), field studies and other non-experimental research on animals must have been carried out after obtaining approval from the relevant institutional ethics committee or the institutional animal use and care committee. Research procedures must be carried out in accordance with applicable national or international guidelines. In field studies, authors must have also obtained any necessary permits for access to lands. Authors must include a statement within the manuscript to provide details of the name of the ethics committee(s) which approved the study and include the permit or animal license numbers where available.

Biosafety, biosecurity, and emerging biotechnology

Universidad Privada del Valle (UNIVALLE) journals will only consider research which has been carried out in compliance with institutional biosafety and biosecurity policies, which in turn should be informed by national or international recommendations.

Standards of reporting

Research should be communicated in a way that supports verification and reproducibility, and as such we encourage authors to provide comprehensive descriptions of their research rationale, protocol, methodology, and analysis. To aid authors in this, a number of study-design-specific consensus-based reporting guidelines have been developed, and we recommend you use these as guidance prior to submitting your manuscript. A comprehensive list of reporting guidelines for medicine and health research can be accessed via the EQUATOR network website, and for biosciences research via the MIBBI Foundry portal.

Use of third-party material

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. These materials may include – but are not limited to – text, illustration, photographs, tables, data, audio, video, film stills, screenshots, or musical notation. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission.

Sponsors & Affiliations

JLASC is sponsored by the Andean Road Countries for Science and Technology (ARCST), the Universidad Privada del Valle (Bolivia), and Elektro High Tech Co. Ltd.

Collaborators

Cervantes Institute, Chaoxuan Intelligent Research Institute, Media and Information Literacy (MIL) UNESCO.

Affiliated and supported by:

JLASC is affiliated and supported by the Andean Road Countries for Science and Technology (ARCST), the Universidad Privada del Valle (Bolivia), and Elektro High Tech Co. Ltd. and China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation (CBCGDF).

1. Andean Road Countries for Science and Technology



Mission

ARCST is an international scientific organization founded in 2018 based on the general principles of “joint consultation, joint effort and joint sharing” and the promotion of shared development and achievement of the UN SDGs.

ARCST members include national academies of sciences, universities, research institutes, and international organizations. ARCST is committed to playing an effective role in catalyzing and implementing innovative international science initiatives to build a community of the whole humankind with a shared future. Science, Technology, Innovation, and Capacity building (STIC) is essential to the progress and welfare of human societies and ARCST is particularly keen to cooperate and partner with those who want to collaborate in these endeavors. Promoting the popularization of Science, the exchange of knowledge, the diffusion of information, mutual learning, and collaboration.

Vision

To become an international science organization of global impact in catalyzing and implementing concrete innovative programs, initiatives and actions in Science, Technology, Innovation, and Capacity Building (STIC) for the promotion of shared development and the advancement of the UN Sustainable Development Goals (SDGs). We welcome you to join ARCST!

2. Elektro High Tech Co. Ltd.



Mission

To improve people’s lives through meaningful innovation.

Vision

To inspire the world with innovative technologies, products, and design that enrich people’s lives and contribute to social prosperity by creating a new future.

3. Universidad Privada del Valle



Founded on October 4, 1988 by Dr. Gonzalo Ruiz Martínez; Univalle has been projected as a synonym for academic excellence in Latin America with more than 32 undergraduate degree programs. Currently, about 14,000 national and foreign students carry out their higher studies in the university infrastructure with the greatest technological advance in Bolivia. In these 33 years of academic trajectory, Univalle has trained more than 16,000 professionals at the undergraduate and postgraduate levels in its four locations, which are located in Cochabamba, La Paz, Sucre and Trinidad. And soon in the new headquarters located in Santa Cruz. Our history reflects the fact that ... “We are the Scientific Answer to the Future”.

4. China Biodiversity Conservation and Green Development Foundation (CBCGDF)



The China Foundation for Biodiversity Conservation and Green Development (CBCGDF), a uniform social credit code: 53100000500009167K, is a country-wide non-profit public foundation and a social legal entity dedicated to conservation of biodiversity and green development. It is an independent NGO on the environment, biodiversity conservation, sustainability and CCAfa ("Community Conservation Area"). It is a member of IUCN and the UN Global Compact, and an accredited observer of the UN IPBES. It is also a member of the Global Genome Biodiversity Network (GGBN), a partner of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), and an observer of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) and the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA) of the FAO of the United Nations. It is an official data publisher of the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). By far, CBCGDF has funded hundreds of grassroots NGOs and supported tens of thousands of people and organized many environmental and conservation events across the country to raise awareness, encourage people and empower people.

Collaborators:

5. Cervantes Institute



The Cervantes Institute was founded in Spain in 1991. The largest organization of its kind, its mission is to promote the teaching and learning of Spanish and to make known the diverse cultures of Spanish speaking countries.

6. Chaoxuan Intelligent Research Institute



Chaoxuan is a group enterprise integrating research, operation and service, includes research institute, intelligent technology, vocational education, human resource service, industrial operation, financial capital and other business segments, and is committed to the top-level construction and systematic service of ecological scene. Focusing on the strategic deployment of the State, Chaoxuan adheres to the concept of selecting the better of the best and open interconnection, gathers expert resources and leading enterprises, takes research as the lead, takes Digital Twin and other IOT as the support, takes vocational education and human resources services as the core, collaborates with ecological platform, helps with capital and together with public welfare. Chaoxuan has taken the lead in the construction industry and rural revitalization and achieved remarkable results, promoting the transformation and upgrading of traditional industries and promoting sound economic and social development. Chaoxuan has national high-tech, Zhongguancun High-tech, vocational education, labor dispatch, human resources service licensing, radio and TV program production and more than 200 intellectual property rights such as patents, Copyrights, trademarks and so on. Chaoxuan Research Institute is a leading technology and mode research and development institution set up by Chaoxuan Group. The Institute brings together academicians and experts in various fields, and has an academic committee and some expert committees. Focusing on the industry's pain points and social development

needs, the Institute carries out theoretical research, industry research, model design, technology application, standard compilation and international exchanges, providing strong support for economic and social development.

7. Media and Information Literacy (MIL) UNESCO



Our brains depend on information to work optimally. The quality of information we engage with largely determines our perceptions, beliefs and attitudes. It could be information from other persons, the media, libraries, archives, museums, publishers, or other information providers including those on the Internet. People across the world are witnessing a dramatic increase in access to information and communication. While some people are starved for information, others are flooded with print, broadcast and digital content. Media and Information Literacy (MIL) provides answers to the questions that we all ask ourselves at some point. How can we access, search, critically assess, use and contribute content wisely, both online and offline? What are our rights online and offline? What are the ethical issues surrounding the access and use of information? How can we engage with media and ICTs to promote equality, intercultural and interreligious dialogue, peace, freedom of expression and access to information? Through capacity-building resources, such as curricula development, policy guidelines and articulation, and assessment framework, UNESCO supports the development of MIL competencies among people. Free and open online courses are available for self-paced learning about MIL. Through media and information technologies, the

Organization facilitates networking and research through the Global Alliance for Partnerships on MIL (GAPMIL) and MIL University Network. The recently-launched MIL CLICKS social media initiative is also part of UNESCO's strategy to enable media and information literate societies.

8. Mega Science



Science popularization means to bring science to the general public, to disseminate knowledge and to foster a scientific way of thinking among people. In particular, science popularization refers to the understanding of science and public engagement. In this way science popularization is a powerful tool and a strategic measure to build a modern society, not only disseminating useful knowledge and skills but spreading a general approach and a common culture. In general, conflicts between science community and public opinion are connected to people's distrust but also to scientists' prejudice. In some cases, science is not correctly understood by non-scientist due to the use of technical jargon and wrong communication. We believe that every topic can be the object of science popularization; it only depends on the communication skills of who is in charge of the dissemination and the way to disseminate it. That is why we are glad to cooperate with Mega Science, the first platform of science popularization that creates and shares content in three languages and in diverse areas of science. Scan the following QR code to know more about it.

The Journal of Latin American Sciences and Culture promotes the

“Science Culture Construction”

A practical approach emerged to foster

“Media and Information Literacy (MIL)”

“Science Literacy”

&

“South - South Biodiversity Science Project (SSBSP)”



生物多样性南南大科学计划

South-South Biodiversity Science Project

//////////////// SSBSP //////////////////

The Science Culture Construction (SCC) as a mechanism for the Media and Information Literacy (MIL) promotion of the Green Science and the South-South Biodiversity Science Project

All sectors of society and in the face of the growing impact of media. Knowledge, skills, and attitudes on media and information increasingly become an essential instrument for all citizens. The competencies for interaction and engagement of citizens with media and other information providers, including those on the Internet, are needed for all citizens and this is a lifelong learning process to which different stakeholders can contribute, in formal, informal, and non-formal initiatives.

Media and Information Literacy (MIL) has been growing steadily in all regions of the world, with many international and national organizations and initiatives being held. MIL is an antecedent of science literacy. When MIL is combined with science literacy, they can empower ordinary citizens to contribute to the fight against climate change.

The set of competencies to understand how climate change happens, its impacts, and relevant mitigation approaches are part of science literacy, often referred to as “climate literacy”. They are acquired and frequently applied by means of information, media, and digital technology, and are thus intertwined with MIL competencies. Citizens who lack MIL competencies are prone to climate-related disinformation and unverified claims disseminated through various forms of online and offline media. This leads to a low level of acceptance of climate change science, and ignorance of the actions that we can all take individually and collectively. The uninformed rejection of climate change science, nowadays quite common in public discourse, is a major obstacle and can be tackled with MIL.

Media and technology companies play a central role in educating and informing citizens on climate change. Media outlets and information flow on digital communications platforms amplify the urgency of the crisis, communicate key facts about climate, and debunk climate change

denial and other conspiracy theories. It is hence crucial for citizens to know how this news and online content are produced, for what purposes, and based on what sources. MIL is also vital for journalists to ensure factual and evidence-based reporting on climate.

The work from UNESCO in this regard is groundbreaking and there are countless efforts to promote and implement MIL internationally while accounting for its contribution to SDGs. Media and information literate citizens and decision-makers are able to access reliable information to make informed decisions as regards consumption and carbon footprint. They are able to adapt or change their attitudes and behaviors accordingly to avoid actions or policies that can exacerbate the crisis, based on accurate information and evidence. They are equipped to proactively counter climate change and contribute to strengthening the public trust in climate change science.

Our practical approach calls for:

- Raising awareness of the importance of checking facts related to environmental sustainability and paying attention to information sources;
- Providing people with the tools and resources needed to learn how to check sources of information, spot disinformation and spread information on the climate emergency in a responsible way;
- Encouraging people to get informed on the latest news, facts and research about the climate emergency and what can be done at different levels.

We aim to bring together experts from different areas of expertise and knowledge about the different levels of MIL maturity or development that can be found around the globe to sharing of ideas and experiences. Additionally, it is expected to focus on challenges in each context with the objective of informing future policy recommendations on the best strategies to cope with the identified challenges.

ÍNDICE

Páginas

Editorial	
Dear authors, reviewers, and readers.....	20
Inserción de la didáctica de gestión integral del agua de ingeniería hidrosanitaria con modelo de gestión de formación de competencias	
Remmy Ignacio Fuentes Telleria, Edgar Roberto Ramos Silvestre, Maria Nadiezda Otero Valle.....	25-45
Sensibilizar frente al cambio climático, tarea de todos para salvar al planeta. Una iniciativa de la academia y la ciencia verde	
Mary Luz Ojeda Solarte, José Gabriel, Pérez Canencio, Sebastián Ospina Cardona Miguel Ángel Rivera Henao, Juan Sebastián Restrepo Moncaleano.....	46-53
Climate Change: The Supreme Role of Leadership of the Youth and policy recommendations	
Shabahat Hasnain Qamar.....	54-60
Curso - Taller de sensibilización frente al cambio climático: Resultados de aprendizaje esperados que debe adquirir cada participante	
Diego Fernando Chicaiza Burbano, Cristian Andrés Ruiz Terán, Alejandro Ocampo López, Mary Luz Ojeda Solarte, José Gabriel Pérez Canencio.....	61-67
Ecobarómetro digital: midiendo la conciencia ambiental ciudadana en Colombia	
Andrés Erney Giraldo Ceballos1, Andrés Alberto Torres Herrera, Mary Luz Ojeda Solarte, José Gabriel Pérez Canencio.....	68-71
Taller de sensibilización frente al cambio climático: Implementación en la Universidad EAM en Colombia	
Mary Luz Ojeda Solarte, José Gabriel Pérez Canencio, Fabián Andrés Mondragón Valencia, Natalia Álvarez Gutiérrez, Erika Johanna Caicedo Arias.....	72-77

Editorial

Dear authors, reviewers, and readers,

In the coming months, the *Journal of Latin American Sciences and Culture* will continue publishing world views from various scholars to stimulate further thinking and dialogue about the connection between humans, biodiversity, green development, the environment, science and technology, education, and culture.

For this issue, we have decided to share a story that might be familiar for some, and maybe totally new for others. The story that we are going to share tell us about a Quantum Ecological Miracle. We share this story because we think that small actions (quantum), can produce big effects. This is the case of the next story, where 14 wolves changed a whole ecosystem in the Yellowstone park.

A Quantum Ecological Miracle:

14 Wolves Restored a Whole Ecosystem in Yellowstone Park

The reintroduction of 14 wolves in Yellowstone during the 1990s brought many benefits to an ecosystem that deteriorated almost 80 years of their absence.¹ This is what we call a Quantum Ecological Miracle (QEM).

The return of the wolves restored Yellowstone's natural balance. The balance in nature is delicate. A change in the structure of an ecosystem can generate several inconveniences. The disappearance and reintroduction of wolves in Yellowstone National Park, in the United States, is an example of this. In the early twentieth century, wolves were dramatically hunted within Yellowstone park and its surroundings, until they were eliminated. In 1926, the last gray wolf of Yellowstone was killed and then the imbalance began.²

The populations of species that were controlled by wolves began to grow excessively. One of them, the moose, became practically a pest within the limits of Yellowstone park.

As there were no carnivores, the increase in herbivores caused serious damage to the vegetation. Such was the situation, that in the 60s the administration of Yellowstone Park enabled and pushed the hunting of moose to try to contain its growth.

By the 70s it was thought that the situation was under control and that the moose plague had already subsided, so hunting was stopped. Over time, moose began to overpopulate the park again and the same problem happened. Hunting would no longer be an action to control and balance Yellowstone's ecosystem. That is why, in 1995, U.S. environmental authorities decided to reintroduce initially 14 gray wolves to the park.

Wolf packs adapted to the environment and reproduced. Over time, they managed to control the moose that destroyed the vegetation of the park. The behavior of moose changed. The moose stopped grazing always in the same places, especially on the shores of the rivers. The shrubs that tried to develop there began to grow remarkably, changing the landscape and benefiting other species.

Bears, pumas, and bison returned with the wolves. Birds that feed on the seeds of the park's plants began to roam Yellowstone again. In addition, while the moose population began to decrease, the population of grizzly bears (a subspecies of brown bears) also began to grow.³

Researchers at the universities of Washington and Oregon found that overgrazing of moose also caused damage to the availability of food for brown bears. Due to the predation of wolves, there began to be more availability of red fruits, which is what bears consume to gain weight before hibernation. Thus, the decimated population of brown bears in Yellowstone was balanced and over time grew. Since the arrival of the wolves in 1995, another benefit was also recorded within Yellowstone: the pumas began to repopulate the park, also accompanied by vultures and bison.

The reintroduction of wolves in Yellowstone is today considered one of the great and successful ecological experiments of recent years. The effects it had on the balance of life in the park surprised many researchers. It is also an example of how a man-made imbalance, such as the killing of wolves, can have serious consequences for an entire ecosystem.

After almost 100 years, wolves can call Yellowstone park “home”. Through this Quantum Ecological Miracle (QEM), we can see how keystone species and trophic structures play a crucial role in community dynamics. Because we need this information to carry out successful reintroduction operations and effectively restore natural habitats for them to be sustainable in the future, we must comprehend all levels of the food chain and analyze the intricate trophic interactions that occur between them. We place a high value on efforts to restore and safeguard our beautiful ecosystems.

This Quantum Ecological Miracle (QEM) recalls some ideas referred to quantum mechanics, that deal with microscopic, atomic, and even subatomic particles. We highlight the importance of these small particles in macroscopic processes that happen in our daily life, in nature, at home and even in our bodies. Recent research suggests that a wide range of organisms may use quantum mechanics’ unique properties to their advantage. Birds use it. A toaster machine, a fluorescent light, computers, mobile phones, biological compasses, transistors, lasers, GPS, and magnetic resonance devices are some examples of the manifestation of the small particles that produce such remarkable effects. In the same way, the QEM described above, points out how actions or numbers that seem small can produce big effects. It is in that sense that our multidisciplinary international team has developed a tool denominated The “Quantum Leap to Green Action (QLGA)” which aims to engage the public in a broader sustainability mission, and offers an opportunity to impact society in general and promotes commitment to action against climate change.

Climate change today represents a crisis in which man is losing the game; his fight has not been enough to stop the negative impacts on the planet. We are witnessing more and more catastrophic effects and fewer quantum miracles. Because the conservation of biodiversity, green development, energy efficiency, CO2 emissions reduction require innovative thinking, it is of great importance to learn how to effectively carry out biodiversity conservation in populated areas. That is why, the *Journal of Latin American Sciences and Culture* is promoting the “Quantum Leap to Green Action” (QLGA).^{4,5}

QLGA can bring us closer to new paradigms of thought that encourage human beings to adopt behaviors in favor of climate change, reducing greenhouse gas emissions sustainably and cost-effectively to fulfill several SDG’s goals.

QLGA in the family would begin by listening to the ideas of its members, especially children and young people, these ideas would continue to be communicated to distant members in meetings or through social networks and finally, the cycle would be closed with the wisdom of the ancestors that complement that legacy so important that it helps QLGA actions into the collective conscience.

QLGA through educational institutions includes a journey that begins with classmates, advances through teachers and continues through managers. The starting point will be those environmental projects that originate in the imagination of each group of students based on the results of the QLGA in the family, under the concept of innovation laboratories identifying needs and proposals

associated with the SDGs. These laboratories take advantage of the knowledge that the ancestors have left in the new generations and adjust to local environments to promote dialogue with citizens and the territory. The professors contribute their specialized knowledge to formulate the projects and the directives support these initiatives with their influences in the local regions.

QLGA around the world integrates the wills of all the countries that make each idea a reality, taking them to societies and especially vulnerable populations to raise awareness towards a better, sustainable, lasting, resilient world that defends the life of all species.

Finally, we would like to clarify that the ultimate goal is to stimulate debate and encourage all those interested in constructive dialogue to think about how to contribute more effectively to green science, green development, biodiversity and climate action from a multidisciplinary perspective.⁷⁻¹⁰ The success of the journal is due to the efforts of our international team of editors, board members, anonymous reviewers, authors, readers, and supporting staff. Tremendous efforts have been made to enable authors to make decisions on their manuscripts in a short time. We look forward to continuing our mission with you, our authors, reviewers, and readers, as we continue to serve the journal. Your suggestions, thoughts, and discussions on how we can move forward are always welcome.

On behalf of the JLASC Editorial Board, we invite you to contribute to the journal worldwide. The open-access nature of JLASC will allow more authors to make their research visible and will create opportunities for communication, mutual collaboration, and successful development.

Editorial Board (JLASC)


References

- 1 <https://www.restauraciondeecosistemas.com/como-los-lobos-cambiaron-el-curso-del-rio-yellowstone/>
- 2 <https://eresciencia.com/los-lobos-de-yellowstone/>
- 3 <https://www.ecocultura.com/lobos-en-yellowstone-retorno-equilibrio-naturaleza/>
4. http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=580&_sc=3
5. http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=579&_sc=3
6. https://mbd.baidu.com/newspage/data/landingshare?preview=1&pageType=1&isBdbox-From=1&context=%7B%22nid%22%3A%22news_9441886259013226468%22%2C%22source-From%22%3A%22bjh%22%7D&sShare=1
7. https://mbd.baidu.com/newspage/data/landingshare?preview=1&pageType=1&isBdbox-From=1&context=%7B%22nid%22%3A%22news_9160768507598159645%22%2C%22source-From%22%3A%22bjh%22%7D&sShare=1
8. <https://weibo.com/5327744144/MfrMn32BD>
9. <https://weibo.com/5327744144/MfrOw3yeN>
10. <https://cbcbcbcgdf.wordpress.com/2022/08/31/zhou-jinfeng-presented-south-south-cooperation-projects-of-cbcgdf-to-chair-of-iucn-wcpa-marine-connectivity-working-group/>

Artículo Científico

Inserción de la didáctica de gestión integral del agua de ingeniería hidrosanitaria con modelo de gestión de formación de competencias

Maria Nadezda Otero Valle¹

 ¹ Docente Ingeniería Civil, Facultad de Tecnología, UNIVALLE La Paz, Bolivia.
Correspondencia: moterov@univalle.edu

Resumen : La problemática del manejo de los recursos hídricos y ecosistemas relacionada a los cambios acelerados de la sociedad y tecnología, exige la transformación de la educación para poder contribuir a la disminución del deterioro ambiental, los efectos por cambio climático, desastres correspondientes, los preocupantes niveles de deterioro alcanzados en los sistemas hídricos a consecuencia de las actividades antropogénicas y consideradas en los objetivos de la agenda del desarrollo sostenible 2030. La ingeniería hidrosanitaria de la universidad boliviana ha sido enmarcada a la solución de los problemas de saneamiento ambiental básico. Esta problemática ha sido abordada en la investigación de la didáctica de la gestión integral del agua en la ingeniería hidrosanitaria sostenible presentada en CEPIES – UMSA (2019). Se presenta la investigación de la inserción de esta didáctica en la Carrera de Ingeniería Civil de UNIVALLE La Paz dentro las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria durante el periodo 2019 – 2022, usando el modelo de Gestión de Formación de Competencias GESFOC estructurado según: a) contexto UNIVALLE, b) selección e inserción curricular, c) diseño y aplicación matriz GESFOC en secuencias didácticas d) evaluación de las evidencias pedagógicas. Se logró la inserción curricular en el 20 % de la carga horaria de cada materia, con contenidos de la ingeniería hidrosanitaria sostenible, fomentando la valoración técnica, social y ambiental. Según las competencias alcanzadas se recomienda continuar la inserción en las áreas investigación, interacción social, y postgrado de UNIVALLE, para ampliar la formación de la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

Palabras Clave: Didáctica, ingeniería sostenible, gestión integral del agua.

Abstract: The problem of the management of water resources and ecosystems related to the accelerated changes of society and technology, requires the transformation of education to contribute to the reduction of environmental deterioration, the effects of climate change, corresponding disasters, the worrying levels of deterioration achieved in water systems because of anthropogenic activities and considered in the objectives of the 2030 sustainable development agenda. The hydrosanitary engineering of the Bolivian university has been framed to the solution of the problems of basic environmental sanitation. This problem has been addressed in the research of the didactics of integral water management in sustainable hydrosanitary

Citation: Otero, M. N. (2022). Inserción de la didáctica de gestión integral del agua de ingeniería hidrosanitaria con modelo de gestión de formación de competencias. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(6), 25-45. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.358>

Received: September 22, 2022
Accepted: December 15, 2022
Published: December 29, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

engineering presented at CEPIES – UMSA (2019). The research regarding the insertion of this didactic in the Civil Engineering Career of UNIVALLE La Paz within the subjects of Hydrology and Sanitary Engineering during the period 2019 – 2022 is presented, using the GESFOC Competence Training Management model structured according to: a) UNIVALLE context, b) selection and curricular insertion, c) design and application of GESFOC matrix in didactic sequences d) evaluation of pedagogical evidence. Curricular insertion was achieved in 20% of the hourly load of each subject, with contents of sustainable hydrosanitary engineering, promoting technical, social, and environmental assessment. According to the competences achieved, it is recommended to continue the insertion in the areas of research, social interaction, and postgraduate of UNIVALLE, to expand the training of sustainable hydrosanitary engineering.

Keywords: didactics, sustainable engineering, integral water management

1. Introducción

La problemática del manejo de los recursos hídricos y ecosistemas (Azoulay, 2019) está relacionada a los “cambios acelerados de la sociedad y tecnología” (Allenby, 2011, p.15) que exige la transformación de la educación hacia la ingeniería sostenible para contribuir a la disminución del deterioro ambiental, los efectos por cambio climático y desastres correspondientes. Los planes de estudio de la ingeniería hidrosanitaria de la universidad boliviana están enmarcados a la solución de los problemas de saneamiento ambiental (Rivas, 1966). En la actualidad, a la problemática del saneamiento ambiental, se han sumado los preocupantes niveles de deterioro alcanzados en los sistemas hídricos a consecuencia de las actividades antropogénicas que caracterizan esta Era Antropogénica (Hoffmann, 2016) y consideradas en la agenda 2030 de los objetivos de Desarrollo Sostenible.

Así, surge la necesidad de acción (Barba, 2010) de formación en la ingeniería hidrosanitaria sostenible considerando los nuevos escenarios utilizando un modelo de gestión de formación por competencias (GESFOC) (Tobón, 2010), bajo un enfoque socioformativo pertinente (Tobón, 2010; Morin, 2011; Oberliesen, 2013) “en relación con los nuevos retos que conllevan las actuales alteraciones emergentes de los sistemas hídricos, el avance de la ciencia - tecnología y los contextos cultural, social e institucional” (Otero Valle, 2021, p. 263). Esta problemática ha sido abordada en la investigación de la didáctica de la gestión integral del agua en la ingeniería hidrosanitaria sostenible (Otero Valle, 2019) y aplicada en UMSA. Por consiguiente, la mencionada experiencia se utiliza para su inserción dentro del contexto UNIVALLE La Paz.

El plan de estudio de la ingeniería hidrosanitaria (materias Hidrología e Ingeniería Sanitaria) de la carrera de Ingeniería Civil de UNIVALLE 2019, se orienta principalmente a la formación tradicional del ingeniero civil para su desempeño en la ejecución de proyectos

de saneamiento básico y es necesario investigar su orientación a la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

Objetivo principal

La presente investigación tiene como objetivo principal insertar la didáctica de la gestión integral del agua de la ingeniería hidrosanitaria sostenible mediante el modelo de Gestión de Formación de Competencias GESFOC, en las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria de UNIVALLE La Paz, en el periodo 2019 – 2022.

Objetivos Específicos

a) iniciar el fortalecimiento de las competencias cognitivas con valores de responsabilidad social y ambiental en los alumnos de las materias de Hidrología e Ingeniería sanitaria de UNIVALLE La Paz, considerando la estructura educativa del Modelo Tetralógico en vigencia y el modelo Gestión de Formación de Competencias GESFOC, la tecnología sostenible hidrosanitaria y los espacios pedagógicos antes y post COVID19.

b) aportar la misión de UNIVALLE de alinearse y contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 mediante una educación innovadora y transformadora de la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

Pregunta de la investigación

¿Cuáles son los elementos y las secuencias de modelo de gestión de formación de competencias GESFOC que contribuyen a la inserción de la didáctica de la gestión integral del agua de la ingeniería hidrosanitaria sostenible en las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria de la carrera de Ingeniería Civil de UNIVALLE La Paz?

El modelo GESFOC se alinea a principios complejos socioformativos y de pertinencia (Tobón, 2010; Morin, 2011, Moraes 2008). Según Tobón (2007) las competencias son procesos complejos de desempeño ante problemas con idoneidad y compromiso ético, y se enmarcan en la formación integral, requerida para la inserción curricular de contenidos en las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria, relacionados a la ingeniería hidrosanitaria sostenible, con enfoques pedagógicos (problemas y/o proyectos alternativos) que motive a la comunidad universitaria el análisis y valoración de la problemática de los sistemas hídricos y las soluciones tecnológicas o de gestión correspondientes.

2. Marco Teórico

La Didáctica de la Gestión Integral del Agua de la Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible (Otero Valle, 2019), establece que la Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible puede lograrse con la conjunción interdisciplinar de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental con la Gestión Integral del Agua. Propone su inserción en la educación superior, mediante el método socio formativo de Gestión de Formación de Competencias GESFOC para direccionar el conocimiento de la ingeniería hidrosanitaria sostenible hacia el desarrollo tecnológico con

valores de responsabilidad social y ambiental. Esta didáctica considera las siguientes teorías emergentes:



Figura 1. Didáctica de la Gestión Integral del Agua.

Fuente: Otero Valle M. N., *Didáctica de la Gestión Integral del Agua en la Ingeniería Hidrosanitaria*, 2019.

La teoría y práctica de la ingeniería sostenible de Allenby (2011) busca encontrar la explicación sobre el rol de la ingeniería sostenible respecto a los cambios mundiales y los eventos humanos según los factores de: a) transformaciones profundas de los sistemas globales por aspectos como el cambio climático implica el desarrollo del enfoque de ciencia e ingeniería sostenibles. b) incorporar la Ingeniería y los sistemas tecnológicos en contexto cultural, social e institucional mediante marcos teóricos significativos y tecnológicos para crear nuevas disciplinas y competencias profesionales para integrarse con otras disciplinas y direccionar la adaptación de complejidad en forma responsable, racional y ética.

El paradigma sociocrítico de acuerdo con Arnal (1992) donde el investigador es participante en los estudios de investigación correspondientes;

El paradigma complejo de Morin (2011) y Moraes (2008) donde la estrategia del conocimiento en su complejidad debe enfrentar las certezas e incertidumbres con pertinencia para la acción frente a las transformaciones;

Las propuestas pedagógicas orientadas al aprendizaje emancipador y transformador para la profesionalización del futuro considerando “el desarrollo de sistemas educativos y formativos plurales, transformadores y comprometidos con el vivir bien de los pueblos” (Oberliesen Rolf, 2013, p. 227).

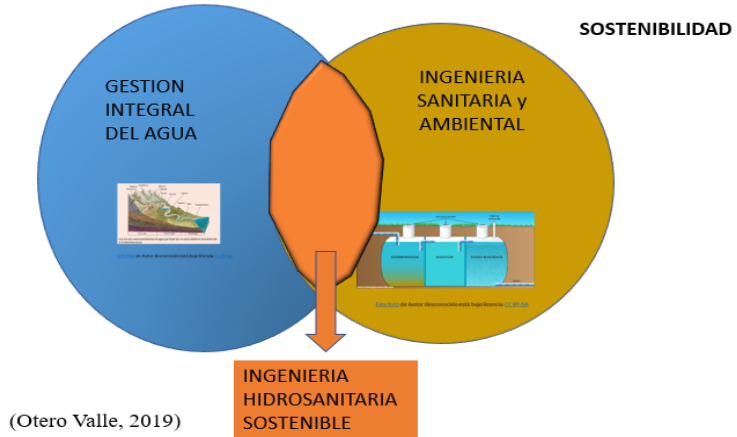


Figura 2. Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible (Otero Valle M. N., 2019)

Fuente: Otero Valle M. N., Didáctica de la Gestión Integral Agua en la Ingeniería Hidrosanitaria, 2019.

El enfoque de la gestión integral del agua desde una perspectiva de complejidad basada en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) del desarrollo sostenible, y ampliada según el enfoque de dimensión patrimonial de las formas de vida relacionadas al agua, bajo una dinámica local cambiante por alteraciones de los ecosistemas por actividades socioeconómicas Vásquez (2017).

El aprendizaje mediante proyectos formativos permite identificar, analizar y resolver problemas de contexto con idoneidad y compromiso ético. Y promueve una educación más pertinente y orientada a crear e innovar (Tobón et ál., 2010).

Justificación

Los planes de estudio de la ingeniería hidrosanitaria de la universidad boliviana están enmarcados a la solución de los problemas de saneamiento ambiental como respuesta a la propuesta de la Organización Panamericana de la Salud OPS (Rivas, 1966), que dio lugar a la formación específica del Ingeniero Sanitario y Ambiental a nivel latinoamericano con amplio apoyo del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

En la actualidad, a la problemática del saneamiento ambiental, se han sumado los preocupantes niveles de deterioro alcanzados en los sistemas hídricos a consecuencia de las actividades antropogénicas identificadas (Era Antropogénica) y consideradas en los objetivos de la agenda del desarrollo sostenible ODS 2030.

Por consiguiente, surge la necesidad de iniciar la formación en la ingeniería hidrosanitaria sostenible, bajo un enfoque socioformativo pertinente (Tobón, 2010; Morin, 2011) con relación a los nuevos retos que conllevan las actuales alteraciones emergentes de los sistemas hídricos, considerando los contextos educativos y los “logros alcanzados por las disciplinas de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental y la Gestión Integral del Agua” (Otero Valle M. N., Didáctica de la Gestión Integral Agua en la Ingeniería Hidrosanitaria, 2019, p. 263).

Hipótesis

El modelo socioformativo GESFOC permite la inserción compleja de la Didáctica de la Gestión Integral del Agua de la Ingeniería hidrosanitaria sostenible, en el contexto educativo de UNIVALLE La Paz.

3. Metodología

La metodología orientada a la aplicación del modelo GESFOC para la inserción de la didáctica de la ingeniería hidrosanitaria sostenible, comprende los procesos principales:

- Identificación contexto académico UNIVALLE
- Selección de contenidos interdisciplinarios con enfoque pedagógico de problemas y proyectos
- Diseño y desarrollo de la matriz GESFOC según secuencias didácticas
- Evaluación de las evidencias de la aplicación del modelo GESFOC

Las actividades principales se indican a continuación:

a) realizar el cuestionario abierto en los alumnos de Hidrología (I/2019), para identificar su percepción de los sujetos de estudio respecto a la gestión integral del agua en la ingeniería hidrosanitaria.

b) Identificar el contexto académico vigente en UNIVALLE: modelo tetralógico, método de autorregulación y formación por competencias con control de calidad; los planes de estudio vigentes de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria.

c) Respetar la planificación y contenidos existentes para el desarrollo de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria en sus respectivos plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Civil de UNIVALLE La Paz, y ampliar contenidos con temas vigentes de aplicación de tecnologías sostenibles e innovadoras de la ingeniería hidrosanitaria sostenible, motivando la externalización de los valores de responsabilidad social y ambiental sobre la gestión integral del agua mediante el análisis participativo de casos emergentes y proyectos específicos que abordan la problemática hídrica con las correspondientes soluciones locales y alternativas tecnológicas.

d) Revisar la documentación sobre: métodos, tecnologías, proyectos y casos de estudio relacionados a problemáticas hídricas y de gestión sostenible para seleccionar contenidos a insertar en el plan de trabajo de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria.

e) Desarrollar el plan de trabajo de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria con la inserción de la didáctica de la gestión integral del agua de la ingeniería hidrosanitaria mediante el modelo GESFOC estructurado de acuerdo con secuencias didácticas (Tobón Tobón, 2010).

f) Hacer uso del espacio pedagógico virtual de la plataforma TEAMS (que también almacena las evidencias de desarrollo de las materias académicas).

g) Hacer uso de los espacios pedagógicos físicos de aula, laboratorio y trabajo de campo.

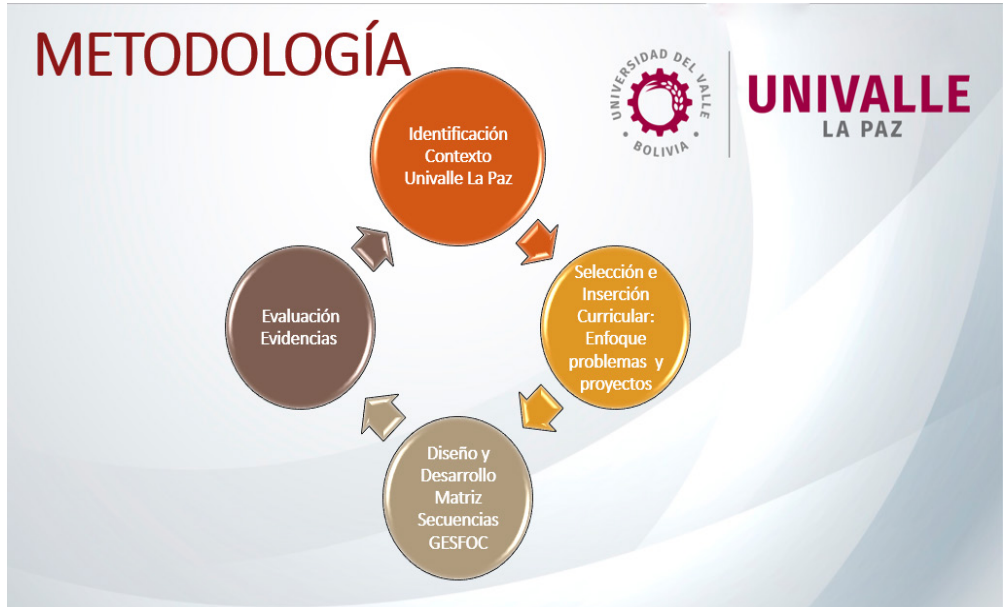


Figura 4. Metodología Inserción Didáctica de la Gestión Integral del Agua. En UNIVALLE La Paz, Carrera Ingeniería Civil, Elaboración propia 2022

Fuente: Elaboración propia.

Sujetos de Estudio

Los sujetos de estudio son los alumnos de UNIVALLE La Paz de la Carrera de Ingeniería Civil correspondientes a 121 alumnos de Hidrología y 93 alumnos Ingeniería Sanitaria en el periodo I/2019 al I/2022 como se indica en Tabla 1.

Tabla 1. Numero alumnos de las materias Hidrología e Ingeniería Sanitaria Gestión I/2019 a II/2022 Carrera Ingeniería Civil UNIVALLE La Paz.

GESTIÓN	HIDROLOGÍA	INGENIERÍA SANITARIA
I/2019	25	
II/2019		32
I/2020	28	
II/2020		28
I/2021	38	
II/2021		33
I/2022	30	
TOTAL	121	93

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Trabajo de campo materia de Hidrología Gestión I/2019.
Foto. Fuente propia. (2019).

4. Resultados

En relación con la metodología aplicada a continuación se muestran los resultados logrados:

4.1. Resultados encuesta abierta a Estudiantes de ingeniería civil –
Hidrología. UNIVALLE La Paz, 2019

Muestra: 10 individuos.

Población objetivo: Estudiantes de ingeniería civil – Hidrología.

Fecha: 29 de julio del 2019.

1. **¿Cuáles consideras los principales problemas ambientales del agua?**

Residuos sólidos (9)

Residuos químicos (9)

Escasez de agua potable (1)

Inundaciones (1)

Mal manejo del agua (3)

Desperdicio del agua (2)

Falta de tratamiento de aguas residuales (1)

2. **¿Cuál crees qué es la importancia de los sistemas de abastecimiento de agua potable?**

Mejores condiciones de vida (3)

Subsistencia (7)

Respuesta no clara (1)

3. **¿Cuál crees qué son los principales riesgos relacionados con la contaminación del agua?**

Cambio climático (1)

más enfermedades entre la población (6)

Menor cantidad de agua potable (1)

Inundaciones debido a basura (1)

Mayor mortandad (1)

Desperdicio de agua (2)

Desoxigenación del agua (1)

Daño a la agricultura (2)

Daño a la pesca (1)

Fallas en obras civiles (2)

4. **¿Consideras necesario que los proyectos de ingeniería civil incluyan temas de control y cuidado del agua, por qué?**

Si (8)

5. **¿Cuál crees qué es la importancia de estudiar ingeniería sanitaria en la ingeniería civil?**

Para obras de distribución de agua potable (6)

Reducir riesgos de enfermedades de origen hídrico (ej. Cólera) (1)

Para el uso de agua en obras civiles (2)

Para un desarrollo productivo (1)

para solucionar problemas sanitarios de la sociedad (1)

6. **¿Cómo crees que deberían ser los cursos de las materias hidrosanitarias: ¿Hidráulica, Hidrología e Ingeniería Sanitaria?**

De forma didáctica (6)

Con casos de uso enfocados a Bolivia (3)

Con visitas guiadas a proyectos (2)

Con software (3)

Análisis cuantitativo (ej. Formulas) (2)

De forma teórica (2)

Con ejercicios realistas (2)

Enfocado al área urbana y rural (1)

7. **Expresa tu opinión sobre como consideras que es un sistema de agua potable y alcantarillado sostenible.**

Calidad de servicio (sin fallas) (1)

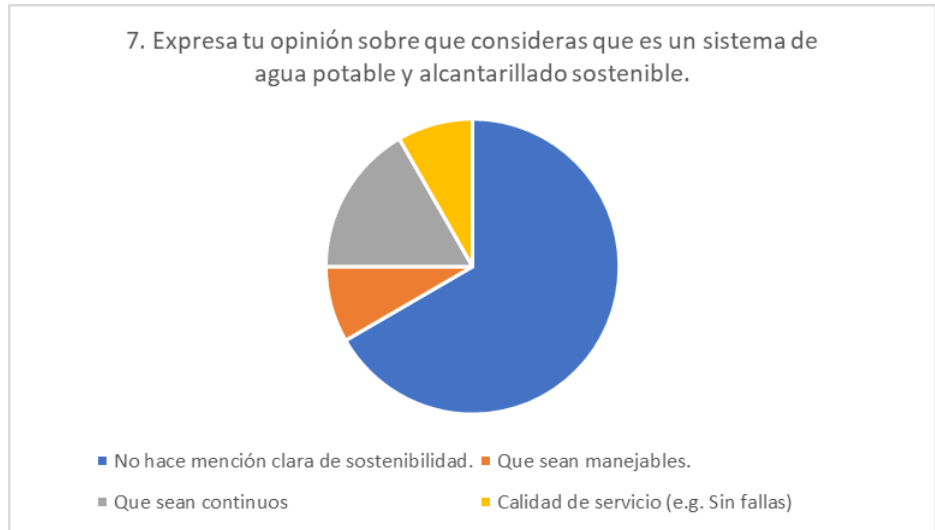
Que sean continuos (2)

Que sean administrables (1)

No hace mención clara de sostenibilidad (8)

8. **¿Dónde tú vives crees que los sistemas son sostenibles?**

Sí (5) (Innovacion y transformacion de estudios de postgrado, 2013)



Respuesta sin dar (5)

Figura 6. Gráfico Respuesta pregunta 7. Encuesta 2019 alumnos Hidrología. Fuente propia. (2019)

4.2. *Matriz de resultados de la aplicación de la metodología GESFOC en la inserción de la Gestión Integral del agua en la ingeniería hidrosanitaria de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria en los periodos I/2019 al I/2022.*

- La matriz de resultados GESFOC indica las secuencias didácticas por temáticas de inserción : generalidades, problemática hídrica, calidad de agua y alternativas tecnológicas, que se abordan en las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria en forma específica con los siguientes elementos de del proceso de aprendizaje: a) competencias a formar b) actividades con el docentes y actividades autónomas de los estudiantes/recursos b) evaluación/ evidencias c) valoración técnica, social y ambiental de reflexión y autorregulación del proceso de aprendizaje d) epistemología predominante (sistémico complejo, constructivista, social y ambiental).

Ver Tabla 2 y Tabla 3.

- Se ha direccionado a formar las competencias (Ver Cuadro 1, Tabla 2 y Tabla 3) donde bajo un enfoque tecnológico (problemas y proyectos) el sujeto conoce, selecciona, aplica, reflexiona, interpreta, con valores sociales, ambientales lo siguiente: el rol del ingeniero civil, los métodos convencionales o especiales, la problemática hídrica, las alternativas tecnológicas, la calidad del agua, según las características hidrológicas, sociales y ambientales.

Cuadro 1. Competencias a formar, en la matriz de resultados

Materia	Codigo de secuencia	Secuencia Didactica	Competencia a formar
Hidrología	h1	Rol del ingeniero civil , informes científicos problemática global	Conoce, selecciona, aplica y reflexiona sobre los metodos convencionales o especiales hidrológicos adecuados en el diseño de proyectos con uso de software de modelacion.
Hidrología	h2	Problematicas emergentes de alteraciones del ciclo hidrológico por la disponibilidad de los recursos hídricos en volumen, distribución y calidad	Interpreta en terminos técnicos el problema hídrico.Contextualiza la problemática entorno a valores de volumen, calidad y distribución del agua. Valora los impactos sociales y ambientales. Investiga sobre posibles soluciones con alternativas convencionales, innovadoras sostenibles
Hidrologia	h3	Importancia y ponderacion de la química del agua de los recursos hídricos; agua cruda	Conoce los parametros químicos de caracterización agua cruda según Normas
Ingeniería Sanitaria	s1	Importancia del rol del ingeniero civil en la Ingeniería Hidrosanitaria y gestion integral del agua	Conoce, selecciona, aplica y reflexiona sobre los metodos convencionales o especiales hidrológicos adecuados en el diseño de proyectos con uso de software de modelacion.
Ingeniería Sanitaria	s2	Importancia y ponderacion de la química del agua en la ingeniería hidrosanitaria	Conoce los parametros químicos de caracterización agua cruda según Normas
Ingeniería Sanitaria	s3	Problematicas emergentes por inadecuada planificación hídrica en la aplicación de tecnologías de saneamiento básica	Interpreta en terminos técnicos el problema hídrico.Contextualiza la problemática entorno a valores de volumen, calidad y distribución del agua. Valora los impactos sociales y ambientales. Investiga sobre posibles soluciones con alternativas convencionales, innovadoras sostenibles
Ingeniería Sanitaria	s4	Alternativas Tecnologías Sostenibles en agua potable y residual	Identifica topologicamente las obras y tecnologías alternativas según las características hidrológicas, ambientales y sociales

GESFOC aplicada a la inserción de la Didáctica de la Gestión Integral del Agua de la Ingeniería Hidrosanitaria Sostenible.

Tabla 2
Matriz de resultados de la aplicación de metodología GESFOC en la inserción de la Didáctica de la Ingeniería Hidrosanitaria en los periodos I/2019 a I/2022. Materia Hidrología

Código de secuencia	Materia	Secuencia Didáctica	Competencia a formar	Actividades con el docente y actividades autónomas de los estudiantes/recursos	Evaluación se establecen criterios y evidencias para orientar la evaluación del aprendizaje, así como la ponderación respectiva. Se anexan matices evaluación	Se describen las principales sugerencias para que el estudiante reflexione y se autorregule en el proceso de aprendizaje.	Epistemología predominante esperada
1	Hidrología	h1	Conoce, selecciona, aplica y reflexiona sobre los métodos convencionales o especiales hidrológicos adecuados en el diseño de proyectos con uso de software de modelación.	Aula física o virtual provee documentación fiable textual o gráfica, laboración de cuestionarios, propuestas documentales de posibles soluciones. Investiga. Elabora a videos, infografías, mapas conceptuales	Responde a cuestionarios. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales. Ponderación 3 % de la evaluación final de la materia	valoración técnica, social y ambiental	Constructivista, social y ambiental
2	Hidrología	h2	Interpreta en términos técnicos el problema hidrico. Contextualiza la problemática entorno a valores de volumen, calidad y distribución del agua. Valora los impactos sociales y ambientales. Investiga sobre posibles soluciones con alternativas convencionales, innovadoras sostenibles	Aula física o virtual y/o visitas guiadas y/o trabajo campo provee documentación fiable textual o gráfica sobre casos de estudio, investiga, elaboración de cuestionarios, propuestas documentales de posibles soluciones. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales	Responde a cuestionarios. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales. Investiga alternativas tecnológicas de solución. Ponderación 10 % de la ponderación final de la materia	valoración técnica, social y ambiental en grupo	Pensamiento sistémico y complejo
3	Hidrología	h3	Conoce los parámetros químicos de caracterización agua cruda según Normas	Laboratorio de aguas, métodos de laboratorio en aula virtual, desarrolla prácticas en laboratorio qmc de evaluación química de agua cruda	Responde a cuestionarios, elabora informes de laboratorio. Ponderación 3% de la evaluación final de la materia	Valoración, técnica social y ambiental en grupo	Constructivista, social y ambiental
4	Hidrología	h4	Conoce los parámetros químicos de caracterización agua tratada cruda según Normas	Laboratorio de aguas, métodos de laboratorio en aula virtual, desarrolla prácticas en laboratorio qmc de evaluación química de agua cruda	Responde a cuestionarios, elabora informes de laboratorio. Ponderación 3% de la evaluación final de la materia	Valoración, técnica social y ambiental en grupo	Constructivista, social y ambiental

Nota. Extraído de Tabla 2 y Tabla 3: Elaboración propia

Tabla 3
Matriz de resultados de la aplicación de metodología GESFOC en la inserción de la Didáctica de la Gestión Integral del Agua de la Ingeniería Hidrosanitaria en los periodos I/2019 a I/2022. Materia Ingeniería Sanitaria

Materia	Código de secuencia	Secuencia Didáctica	Competencia a formar	Actividades con el docente y actividades autónomas de los estudiantes/recursos	Evaluación se establecen criterios y evidencias para orientar la evaluación del aprendizaje, así como la ponderación respectiva. Se anotan matrices evaluación	Se describen las principales sugerencias para que el estudiante reflexione y se autorregule en el proceso de aprendizaje.	Epistemología predominante esperada
Ingeniería Sanitaria	s1	Importancia del rol del Ingeniero civil en la Ingeniería Hidrosanitaria y gestión integral del agua	Conoce, selecciona, aplica y reflexiona sobre los métodos convencionales o especiales hidrológicos adecuados en el diseño de proyectos con uso de software de modelación.	Aula física o virtual provee documentación fiable textual o gráfica, laboración de cuestionarios, propuestas documentales de posibles soluciones. Investiga. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales	Responde a cuestionarios. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales. Ponderación 3 % de la evaluación final de la materia	valoración técnica, social y ambiental	Constructivista, social y ambiental
Ingeniería Sanitaria	s1	Problemáticas emergentes por inadecuada planificación hídrica en la aplicación de tecnologías de saneamiento básica	Interpreta en terminos técnicos el problema hídrico. Contextualiza la problemática entorno a valores de volumen, calidad y distribución del agua. Valora los impactos sociales y ambientales. Investiga sobre posibles soluciones con alternativas convencionales, innovadoras sostenibles	Aula física o virtual y/o visitas guiadas y/o trabajo campo. provee documentación fiable textual o grafica sobre casos de estudio, investiga, elaboración de cuestionarios, propuestas documentales de posibles soluciones. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales	Responde a cuestionarios. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales. Investiga alternativas tecnológicas de solución. Ponderación 10 % de la ponderación final de la materia	valoración técnica, social y ambiental en grupo	Pensamiento sistémico y complejo
Ingeniería Sanitaria	s3	Importancia y ponderación de la química del agua en la Ingeniería hidrosanitaria	Conoce los parámetros químicos de caracterización agua cruda según Normas	Laboratorio de aguas, métodos de laboratorio en aula virtual, desarrollo practicas en laboratorio qmc de evaluación química de agua cruda	Responde a cuestionarios, elabora informes de laboratorio. Ponderación 3% de la evaluación final de la materia	Valoración, técnica social y ambiental en grupo	Constructivista, social y ambiental
Ingeniería Sanitaria	s4	Alternativas Tecnológicas Sostenibles en agua potable y residual	Identifica topológicamente las obras y tecnologías alternativas según las características hidrológicas, ambientales y sociales	Aula física o virtual y/o visitas guiadas y/o trabajo campo provee documentación fiable textual o grafica, investiga, elaboración de cuestionarios, propuestas documentales de posibles soluciones. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales	Responde a cuestionarios. Elabora videos, infografías, mapas conceptuales. Investiga y propone obras y tecnologías alternativas según las características hidrológicas, ambientales y sociales. Ponderación 3 % de la evaluación final de la materia	valoración técnica, social y ambiental	Constructivista, social y ambiental

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Evaluación de Evidencias

- Se sistematiza en la Tabla 4, las evidencias de la aplicación pedagógica del modelo GESFOC, según: contenidos seleccionados, horas académicas asignadas, porcentaje calificación asignada, recursos utilizados y documentación proporcionada y/o generada en las actividades con el docente y actividades autónomas de los estudiantes.
- Se ha hecho uso de ambientes pedagógicos físicos y virtuales (aula, laboratorio, trabajo de campo, plataforma TEAMS).
- Las evidencias mayores están en la plataforma TEAMS de UNIVALLE, debido a que ha facilitado la sistematización pedagógica virtual durante el periodo 2020 al 2021 por la pandemia COVID 19.

SECUENCIA	PERIODO	TEMAS SOSTENIBILIDAD	HRS/GESTIÓN	% CALIFICACIÓN	EVIDENCIAS	MATERIAS
h1, s1	I/2019-I/2022	GENERALIDADES	8	6	Cuestionarios, mapas conceptuales. Pregunta examen	HIDROLOGÍA, INGENIERÍA SANITARIA
h2	I/2019-I/2022	PROBLEMÁTICA AGUA, IMPACTO CICLO HIDROLOGICO	8	10	Cuestionarios, mapas conceptuales, tare a ejercicio : e valua, cuantifica. Pregunta Examen	HIDROLOGÍA
h3, s2	I/2019-I/2021	CALIDAD AGUA CRUDA	4	6	Practicas Laboratorio virtual. Informe	HIDROLOGÍA, INGENIERÍA SANITARIA
h4, s3	II/2021	CALIDAD AGUA TRATADA	8	8	Practicas Laboratorio físico. Informe	HIDROLOGÍA, INGENIERÍA SANITARIA
s4	I/2019-I/2022	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	4	10	Elabora videos, infografías, investiga y propone obras. Pregunta Examen	INGENIERÍA SANITARIA
TOTAL			32	40	%	
TOTAL MATERIAS 2			160	100		
<i>Nota.</i> En cada materia se ha logrado insertar dentro el 20 % de horas académicas y asignando el 20 % de la calificación.						

Tabla 4. Evaluación de Evidencias de la Inserción de la Didáctica de la Gestión Integral del Agua en la Ingeniería Hidrosanitaria en las materias de Hidrologías e Ingeniería Sanitaria gestiones (I/2019-I/2022)

5. Discusión

La inserción de la Didáctica de la Gestión Integral del Agua en la ingeniería hidrosanitaria sostenible (Otero Valle, 2019) en UNIVALLE La Paz con el Método GESFOC, ha permitido organizar la aplicación pedagógica en secuencias didácticas temáticas de forma limitada debido al compromiso de cumplimiento del plan de estudios convencional exigido en las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria por consiguientes se ha adicionado las temáticas de la didáctica de la ingeniería hidrosanitaria sostenible en un 20 % de la carga horaria. Lo que significa un trabajo adicional tanto para el docente como para los alumnos (sujetos)

La percepción de la temática de saneamiento básico, gestión del agua y sostenibilidad de los alumnos (encuesta abierta 2019) indica que los principios de sostenibilidad están en su medio de manera difusa por lo que ha sido necesario afianzar sus competencias orientadas al logro del desempeño de la ingeniería hidrosanitaria sostenible actual y futuro. Así también, se ha identificado la presentación de proyectos de grado de aplicación de la Ingeniería Sanitaria con alternativas tecnológicas sostenibles (2020-2021).

Tanto en la inserción como en el desarrollo del plan convencional de las materias (trabajo integral) se ha necesitado actualizar y ampliar los recursos de aprendizaje como: bibliografía, fuentes de información, estudios específicos con tecnologías sostenibles, documentación local e internacional de proyectos correspondientes, revisión y aplicación de las normas nacionales e internacionales con alternativas tecnológicas, etc.

Los recursos bibliográficos seleccionados y utilizados incluyen la NB (Norma Boliviana) de saneamiento básico (2004-2011), las cuales han ido incorporando tecnologías alternativas, pero se recomienda su actualización periódicamente.

6. Conclusiones y recomendaciones

Se ha logrado la inserción sistematizada de la formación de la gestión integral del agua de la ingeniería hidrosanitaria sostenible mediante el modelo GESFOC, logrando el 20 % de inserción curricular de las materias de Hidrología e Ingeniería Sanitaria con secuencias didácticas enfocadas en: generalidades de la sostenibilidad, la problemática hídrica, alternativas tecnológicas y calidad agua. Para el desarrollo pleno de la Ingeniería hidrosanitaria sostenible es necesario aumentar su inserción: a las demás materias hidrosanitarias, a las áreas de investigación, interacción social y postgrado.

El modelo GESFOC ha permitido organizar, sistematizar y evaluar el desarrollo de la inserción didáctica compleja en el proceso de enseñanza y aprendizaje de 2 materias de la ingeniería civil, orientándolas a la formación de la ingeniería hidrosanitaria sostenible.

El modelo educativo UNIVALLE con su método META ha facilitado la inserción de la gestión integral del agua en la formación de la ingeniería hidrosanitaria sostenible por su carácter socioformativo y de autorregulación.

Los problemas del saneamiento básico y de disponibilidad adecuada del agua, se han incrementado con el COVID 19, por lo que hay un nuevo escenario emergente dentro la ingeniería hidrosanitaria sostenible que exige mayor uso de tecnologías sostenibles, y técnicas innovadoras (uso de Tics, BIM, etc.) como también el fortalecimiento de valores de responsabilidad respecto a los sistemas hídricos y su disponibilidad.

La ciencia y la tecnología global produce tecnología sostenible para la resiliencia ante escenarios emergentes, las universidades nacionales tienen que alinearse a esa dinámica.

Referencias

- Allenby, B. (2011). *The Theory and Practice of Sustainable Engineering*. Atlasti. (2020). <https://atlasti.com/es/entrenamientos/revisiones-de-literatura-mas-faciles-con-atlas-ti>. Obtenido de Atlasti.com.
- Azoulay, A. (29 de septiembre de 2019). Unidos por la Biosfera. *La Razon*, pág. A34.
- Barbosa, J. W. (2013). Revision y analisis documental para estado del arte: una propuesta metodologica desde el contexto de la sistematizacion de experiencias educativas. *Investigacion Bibliotecologica*, 105.
- Bozu, Z., & Ibernon, F. (2009). Creando Comunidades de practica y conocimiento en la Universidad una experiencia de trabajo entre universidades de lengua catalana. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-10.
- Hoffmann, D. (2016). Bienvenidos al "Antropoceno", la nueva época geológica. *Cambio Climático en Bolivia*, 1-2.
- Innovacion y transformacion de estudios de postgrado. (2013). *Integra Educativa*, VI(3), 205-228. Recuperado el 2017
- Morin, E. (2011). *La Via para el futuro de la Humanidad*. Madrid: Paidós.
- Oberliesen, M. D. (2013). Innovación y transformación de estudios de postgrado: Significado social para el desarrollo de las universidades en contextos internacionales Sur-Sur-Norte. *Revista Integra Educativa*, 205-228. doi:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432013000300010
- Otero, M. N. (2019). *Didactica de la Gestion Integral del Agua en la Ingenieria Hidrosanitaria de la UMSA (2009-2019)*. [Tesis Doctorado no publicada], UMSA, CEPIES, La Paz.
- Otero, M. N. (2021). Didactic Comprehensive Management in Sustainable Hydrosanitary Engineering, Univalle University. *Primer Congreso Intercontinental de Ciencia y Tecnología 25 al 27 noviembre 2021*. Cochabamba. Obtenido de https://journalasc.org/es/annual_meeting/
- Otero, M. N. (2021). Significacion Didactica y de impacto social de la conformacion del Comité Técnico de Emergencias UMSA, durante la crisis del agua 2016 de La Paz, Bolivia. *Revista Polyphonia, Goiânia*, 32, 262-272. doi:<https://doi.org/10.5216/rp.v32i1.67408>
- Otero, M. N. (2018). Propuesta de conformacion del Comité Técnico de Emergencias en la Crisis del Agua. En M. Otero Valle, M. Garcia, G. Rodrigo Lira, R. Cortez, E. Ricaldi Yarvi, & A. Gutierrez, *Crisis del Agua: El acceso a la informacion cientifica sobre los recursos hidricos y el agua en La Paz* (págs. 13-27). La Paz: Universidad Mayor de San Andres, ISBN 978-99954-49-46-9.
- Paz Rada, E. (2012). Una reflexion sobre las relaciones sociedad-UMSA: La Interaccion Social. *Scielo*, 91-109. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0040-29152012000100007&lng=es&nrm=iso. ISSN 2413-5720
- Programa Agua, C. y. (2017). Cusco. Obtenido de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/noticias/gest-recursos-hidricos.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el junio de 2020, de

Objetivo 6: Agua limpia y Saneamiento: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>

Rivas, G. (1966). Problemas de Educacion en la Ingenieria Sanitaria. *Boletion de la Oficina Sanitaria Panamericana*.

Abate, S. & Lucino, C. (2017). La dimension social de la ingenieria. En *Ingenieria y saberes sociales* (pág. 106). La Plata: Edulp.

Tobón Tobón, S. (2010). *Secuencias Didacticas, Aprendizaje y Evaluacion de Competencias*. Mexico: Pearson.

Tobón Tobón, S. (2010). Formacion integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluacion. *Revista interamericana de Educacion de adultos*, 90-95.

Universidad Privada del Valle. (2018). *30 AÑOS UNIVALLE*. Cochabamba. Recuperado el 10 de 10 de 2019

Vasquez, J. (2017). Gestion Integral del Agua desde una perspectiva compleja. Medellin. Recuperado el 2019

Villavicencio, X. (2019). Aporte de las ingenierías en los ODS. Obtenido de <https://ucsp.edu.pe/la-importancia-de-la-ingenieria-en-el-desarrollo-sostenible/>

Perspective Article

Sensibilizar frente al cambio climático, tarea de todos para salvar al planeta. Una iniciativa de la academia y la ciencia verde

 Mary Luz Ojeda Solarte¹,  José Gabriel Pérez Canencio², Sebastián Ospina Cardona³, Miguel Ángel Rivera Henao⁴, Juan Sebastián Restrepo Moncaleano⁵

- 1 Unidad Central del Valle del Cauca; mojeda@uceva.edu.co
- 2 Unidad Central del Valle del Cauca; jperez@uceva.edu.co
- 3 Unidad Central del Valle del Cauca; sebastian.ospina02@uceva.edu.co
- 4 Unidad Central del Valle del Cauca; miguel.rivera01@uceva.edu.co
- 5 Unidad Central del Valle del Cauca; juan.restrepo06@uceva.edu.co

Resumen: El cambio climático, el calentamiento del planeta, los desastres naturales y otros efectos son una preocupación continua de gobiernos, sociedades y academia. En torno a estos temas, el Grupo de Investigación Giga3ed de la Facultad de Ingeniería de la Unidad Central del Valle del Cauca – UCEVA trabaja en un proyecto para Sensibilizar a personas y a comunidades para que conozcan y comprendan como algunas acciones voluntarias e involuntarias del hombre aportan negativamente al cambio climático. En un formato de Taller interactivo digital apoyado en aplicaciones web y móvil gamificadas, los profesores líderes del proyecto en colaboración con estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas de la UCEVA enseñan a personas y a comunidades a cuidar el medio ambiente, a proteger la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental con acciones muy sencillas que están al alcance de toda persona. Mediante una alianza con Instituciones Chinas para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo verde se está fortaleciendo la implementación de estos Talleres en Colombia. A continuación, se presenta una síntesis del primer Taller realizado en virtud de la alianza inter institucional entre Colombia y China.

Palabras clave: cambio climático; calentamiento global; eficiencia energética, Green It; Sensibilización frente al Cambio Climático.

Citation: Ojeda, M. L., Pérez, J. G., Ospina, S., Rivera, M. A., & Restrepo, J. S. (2022). Sensibilizar frente al cambio climático, tarea de todos para salvar al planeta. Una iniciativa de la academia y la ciencia verde. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(6), 46-53. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.364>

Received: November 7, 2022
Accepted: December 15, 2022
Published: December 28, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

El calentamiento permanente de la tierra no ha dejado de ser una preocupación para el Gobierno Colombiano y por eso en el año 1994 aprueba mediante la ley 164 del mismo año la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que había sido adoptada dos años antes en la ciudad de New York («LEY 164 DE 1994», s. f.) . La entrada en vigor de esta ley abre puertas para generar iniciativas en favor de la educación, formación y sensibilización de la población en temas de cambio climático como un instrumento para implementar medidas de mitigación y adaptación. Posteriormente en el año 2017 el Gobierno acoge el Acuerdo de París 2015, mediante la ley 1844

del mismo año («Ley 1844 de 2017», s. f.) , con la cual fortalece, entre otros, la implementación de procesos de educación y sensibilización frente al cambio climático bajo la denominación de la Acción para el Empoderamiento Climático ACE (por sus siglas en inglés).

En concordancia con lo anterior, el Gobierno compromete a Universidades y grupos de Investigación para que desarrollen iniciativas que allanen el camino hacia la mitigación y adaptación al cambio climático, por eso desde la UCEVA, establecimiento de educación superior Colombiano, se viene trabajando en procesos para sensibilizar a personas y comunidades en el tema del calentamiento global desde el foco temático energía sostenible promulgado por la Misión de Sabios Colombia 2019 (de Colombia, 2019) en el marco de la Agenda de Acción Climática Global de la ONU (« Programa-Trabajo-de-Doha.pdf», s. f.)

En el presente texto se encuentra el informe de la implementación de una de las Acciones por el Clima que se ha desarrollado desde el grupo de Investigación Gigae3d perteneciente a la facultad de Ingeniería de la UCEVA. Se trata de un proyecto que se implementa como un “Taller de Sensibilización Frente al Cambio Climático”, con el propósito de darla a conocer como una iniciativa exitosa que se ha realizado en varias Universidades y comunidades del país y con repercusión en instituciones del exterior.

2. Antecedentes del proyecto de Sensibilización frente al cambio climático

Es una iniciativa por el clima, liderada por los profesores José Gabriel Pérez Canencio y Mary Luz Ojeda Solarte, docentes de la facultad de Ingeniería de la UCEVA, cuyo propósito es:

Articular desde la Academia y la investigación un trabajo científico colaborativo con la participación de la sociedad, el estado, el sector privado y cooperantes internacionales para realizar talleres interactivos digitales cuyo fundamento en la Educación Ambiental - UNESCO, la Ciencia Ciudadana, la eficiencia energética, la Misión de Sabios Colombia 2019, los ODS 4,7,11,13 y 17 y la implementación de tecnologías verdes permitan disminuir emisiones de gases efecto invernadero, especialmente el CO₂.

El proyecto se materializa en el formato de un **taller** que permite conducir a personas y a grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia de los problemas ambientales derivados del mal uso de la tecnología, de la ineficiencia energética y de sus acciones diarias voluntarias e involuntarias que generan emisiones de gases efecto invernadero.

Mediante la apropiación social del conocimiento, se educa en el tema del cuidado del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas tecnológicas verdes - Green IT para aportar a la conservación de la biodiversidad, la mitigación y la adaptación al cambio climático.

2.1. Alianzas estratégicas para fortalecer los objetivos del proyecto

Desde sus comienzos en el año 2015, el proyecto ha contado con la colaboración científica de expertos de la Universidad de Castilla La Mancha – España, de la Universidad de Bari – Italia, La Universidad del Cauca y la Universidad Autónoma de Occidente en Colombia, quienes aportan conocimiento y experiencia para la fundamentación teórica, conceptual y metodológica para el diseño del taller.

Recientemente, desde el año 2021, la UCEVA e Instituciones de La China comprometidas con la protección de la biodiversidad han acordado una alianza para aunar esfuerzos científicos con miras a afrontar los fuertes impactos del cambio climático y crear la resiliencia necesaria que permita generar capacidades y hacer frente a la adversidad, resistir los impactos, adaptarse y acelerar continuamente a medida que surgen crisis a lo largo del tiempo como consecuencia del calentamiento global.

Esta alianza acuerda la participación de la UCEVA con la Fundación Andean Road Countries for Science and Technology - ARCST, la Fundación China para la Conservación de la Biodiversidad y el Desarrollo Verde -CBCGDF, el Proyecto Científico de Biodiversidad Sur Sur -PCBSS-, la empresa Elektro, UNESCO MIL Alliance y Green Science Project con la vinculación de los profesores Marco Antonio Cabero Zabalaga, Zhou Jinfeng y Linda Wong. (Jinfeng et al., s. f.) (Pérez C. et al., s. f.)

El proyecto Científico de Biodiversidad Sur Sur, El proyecto Ciencia Verde y el Proyecto de Sensibilización Frente al Cambio Climático se integran en un gran propósito para la “Construcción de la Cultura Científica mediante la Popularización de la Ciencia Verde y de la Sostenibilidad para Promover la Protección de la Biodiversidad y el Desarrollo Verde”. Con el liderazgo de la UCEVA, se espera difundir este conocimiento en diferentes Universidades del territorio Colombiano. (Wang, 2018)

3. Métodos.

El proyecto de Sensibilización Frente al Cambio Climático se operativiza mediante un taller interactivo digital apoyado en aplicaciones web y móvil para el registro de los participantes, la gestión del evento, los cálculos de la huella de carbono de alcance 2, la comprobación de conocimiento mediante un juego gamificado y generación de compromisos. Las fases de la metodología mediante las cuales se implementa cada taller son:

- Fase preliminar: Planeación, convocatoria, inscripciones
- Fase de ejecución: Conferencia de contextualización, cálculo de la huella de carbono de alcance 2, conferencia de sensibilización.
- Fase de evaluación: Comprobación de conocimiento

mediante un juego gamificado, exploración del ranking del juego, interacción con un bot de software.

- Fase de cierre: foro de conclusiones, generación y seguimiento de los compromisos adquiridos por los participantes mediante redes sociales.

La figura 1 ilustra cada fase del taller con sus entradas y salidas.

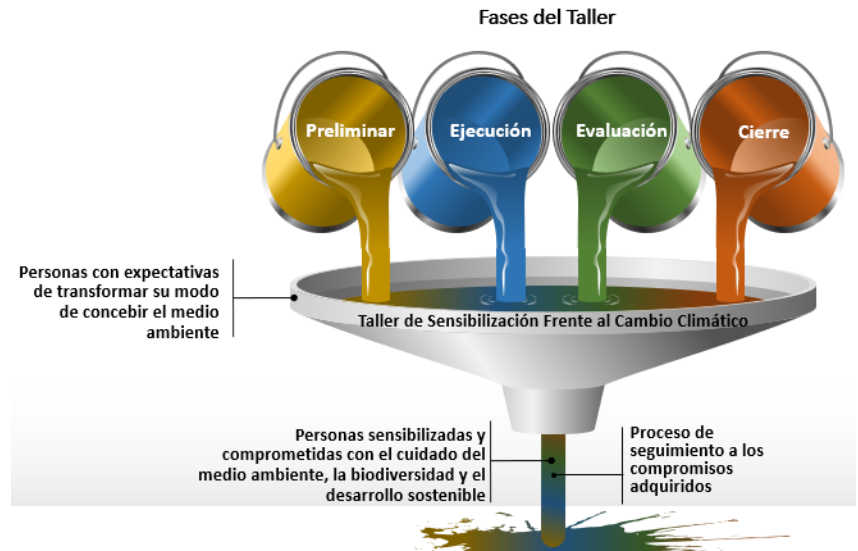


Figura 1. Fases del taller con las entradas y salidas.

3.1 Framework.

El framework desarrollado tabla 1, se compone de: los objetivos de la educación ambiental según la carta de Belgrado, las acciones diseñadas para cada objetivo y la forma como se llevan a cabo las acciones implementando diversas actividades denominadas “Talleres por el cambio climático” que se desarrolla en varios tal como se muestra a continuación:

Tabla 1 Framework desarrollado, para los talleres por el cambio climático.

Objetivo de la Educación ambiental	Acción	Cómo
Conciencia	Sensibilizar al ciudadano sobre los problemas y las consecuencias relacionadas con el cambio climático	Conferencia con temas sobre: cambio climático, calentamiento global, huella de carbono de alcance 2, crecimiento de la población mundial
Conocimiento	Transmitir conocimiento para facilitar la comprensión del ecosistema ambiental y sus relaciones con los actores de las ciudades.	Conferencia con temas sobre: consumo energético, eficiencia energética, despilfarro de energía, CO ₂ generado por el consumo energético, Green It
Actitudes	Impulsar al participante a trabajar por el mejoramiento del problema asociado con la generación de CO ₂ como consecuencia del consumo energético. Los participantes consumen una aplicación móvil registrando sus consumos energéticos actuales.	Aplicación de un método de cálculo de la huella de carbono para que el participante entienda el beneficio de la reducción de GEI mediante la eficiencia energética y mejorar los índices de contaminación de la ciudad
Aptitudes	Desarrollar habilidades para resolver problemas y luego transmitirlos a otros escenarios. Los participantes usan la app para registrar sus nuevos consumos, aplicando estrategias para reducir los consumos anteriores.	Conferencia con el fin de impulsar al participante para que mediante su creatividad diseñe estrategias para disminuir el consumo energético ayudando a resolver el problema del calentamiento global. Además, aplique estas estrategias desde su hogar y luego las transfiera a las comunidades en las cuales está inmerso.
Capacidad de Evaluación	Desarrollar competencias y programas de educación ambiental	Impulsar al participante a que cree sus propios programas de educación ambiental en su comunidad Práctica con los participantes para comprobar conocimientos mediante un test en una Aplicación móvil con componente lúdico
Participación	Desarrollar responsabilidad e involucrarse en la solución	Fomentar en los participantes al taller el compromiso con su planeta a partir de acciones propias y ajenas.

4. Resultados. Implementación del taller

Con un selecto grupo de 101 estudiantes pertenecientes a los programas Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Ambiental e Ingeniería Electrónica de la UCEVA, el día lunes 22 de agosto de 2022, bajo la dirección de los profesores José Gabriel Pérez C. y Mary Luz Ojeda S. y estudiantes de Ingeniería de Sistemas se dio inicio al proyecto para la “Construcción de la Cultura Científica mediante la Popularización de la Ciencia Verde y de la Sostenibilidad para Promover la Protección de la Biodiversidad y el Desarrollo Verde”; evento coordinado con el profesor Marco Antonio Cabero Z. por parte de la Fundación Andean Road Countries for Science and Technology de China. Se espera que los estudiantes y docentes participantes del taller generen ideas innovadoras para conservar la biodiversidad Colombiana y fomentar en la sociedad el cuidado por los recursos naturales especialmente el agua como fuente para la generación de energías renovables limpias.

Como actividad preliminar, se realizó un proceso de diagnóstico que permitió caracterizar la población y determinar el nivel de conocimiento de los participantes en temas de calentamiento global, cambio climático, Green It, protección de la biodiversidad y eficiencia energética.

Se determinó que la población predominante son jóvenes entre 18 y 24 años en el grupo de participantes lo cual fortalece el trabajo de este proceso de culturización al encontrar la posibilidad de dejar las semillas en esta generación para que promuevan la sostenibilidad ambiental desde la tecnología puesto que la mayoría de ellos tienen un buen conocimiento en el tema del cambio climático, sin embargo, muestran una preocupación moderada frente a este problema que le atribuyen especialmente a las emisiones de gases efecto invernadero.

En la fase de ejecución se logró transmitir exitosamente la información que contextualizó las temáticas y facilitó el proceso de sensibilización puesto que se lograron unos cálculos de huella de carbono de alcance 2 que dejan la enseñanza de como emplear buenas prácticas tecnológicas verdes - Green It para disminuir emisiones de CO₂ y cuidar el ambiente y la biodiversidad. Fue muy importante la utilización de la aplicación móvil para los cálculos y para aprender a ser eficientes en el consumo energético.

En la fase de evaluación, con la aplicación de un cuestionario final se comprobó el resultado del aprendizaje en los temas del taller dejando muy complacidos a los profesores líderes del proyecto por las respuestas recibidas que demuestran una clara asimilación del conocimiento. Con el éxito del Taller, se espera que los participantes trabajen para afrontar los fuertes impactos del cambio climático y desde sus hogares y comunidades generen capacidades para adaptarse a medida que surgen crisis a lo largo del tiempo como consecuencia del calentamiento global. En la fase de cierre, se establecieron compromisos importantes mediante los cuales los participantes llevaran este conocimiento a sus comunidades y trabajaran por divulgar la información recibida de tal manera que se fortalezca este trabajo en otras sociedades.



Figura2. Participantes al Taller de Sensibilización Frente al Cambio Climático.

5. Conclusiones

La alianza entre la UCEVA y las Instituciones Chinas que trabajan por la conservación de la biodiversidad y el desarrollo verde, se convierte en un importante lazo de hermandad que materializa varios de sus propósitos en este Taller que tiene un fundamento fuerte en los objetivos de la educación ambiental promulgados por la Unesco en el Seminario de Belgrado.

La incorporación de la Ciencia Ciudadana en todo el formato del taller fortalece significativamente el trabajo de los profesores y facilita la transmisión de conocimiento a las comunidades sin importar su nivel de preparación académico lo cual se convierte en un pilar fundamental del proceso de divulgación de la cultura científica mediante la popularización de la ciencia verde.

El empleo de las aplicaciones web y móvil que se han desarrollado para el Taller son un insumo tecnológico de vital importancia para la apropiación social del conocimiento y le imprimen dinamismo a las actividades por la estrategia lúdica que contienen y que son muy aceptadas por las comunidades, especialmente por los jóvenes.

La implementación permanente de este Taller en diversas instituciones del país será la clave para aunar esfuerzos entre todos los Colombianos para reducir emisiones de CO₂ y proteger la biodiversidad.

Referencias

- República de Colombia, G. (2019). *Misión de Sabios Colombia*. Presidencia de la República de Colombia.
- Programa-Trabajo-de-Doha.pdf. (s. f.). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <https://www.minambiente.gov.co/search/Programa-Trabajo-de-Doha.pdf/>
- Jinfeng Z., Wong L., Cabero M. A., Pérez C. J. G., Ojeda S. M. L., Li Y., Zhao Y., & Xiaoxin Z. (s. f.). *Science Culture Construction through joint efforts and the South-South Biodiversity Science Project*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=579>
- LEY 164 DE 1994. (s. f.). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/ley-164-de-1994/>
- Ley 1844 de 2017. (s. f.). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/ley-1844-de-2017/>
- Pérez C. J. G., Ojeda S. M. L., Jinfeng Z., Wong L., Cabero M. A., Li Y., Zhao Y., & Zhang X. (s. f.). *South-South Biodiversity Science Project kicked off Science Culture Construction in Latin America*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=580>
- Wang, C. (2018). Scientific Culture and the Construction of a World Leader in Science and Technology. *Cultures of Science*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.1177/209660831800100102>

Opinion Article

Climate Change: The Supreme Role of Leadership of the Youth and policy recommendations

 Shabahat Hasnain Qamar ¹

¹National University of Science and Technology (NUST); m626384@gmail.com

Abstract: Science and technology and innovation are the main drivers of social development at this stage. Modern national governance and education system should further improve the strength of innovation and entrepreneurship education. However, at present, some colleges and universities focus on professional subject education, and have insufficient knowledge and attention to innovation and entrepreneurship education. Even if they offer entrepreneurship-related courses, there are still problems such as ambiguous teaching content, weak entrepreneurship teaching atmosphere, and utilitarian teaching objectives. To this end, this paper focuses on the national double-first construction strategic tasks, innovative talent training system research, and colleges and universities' innovative talent training plan.

Keywords: Leadership, Climatic Change, Sustainable energy, Pollution.

Citation: Qamar, S. H. (2022). Climate Change. The supreme role of leadership of the youth and policy recommendations. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(5), 54-60. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i5.274>

Received: June 15, 2022
Accepted: September 23, 2022
Published: December 28, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

“Human capitalism can help us envision new and different forms of success for the future, just on a global scale” (The World Environment Day 2008).

Most nations today admit both the significance and the urgency of the battle against global warming, but there are still noteworthy differences on how best to achieve net zero greenhouse gas emissions and sharing the cost of doing it. Unfortunately, we live in this polarized world thus creating a lot of room for disagreement– conflict between cultures, geographies, and even generations. That, in turn, leads to a deterioration of trust which not only slows our progress in fighting climate change but spills over into other social and political issues. Adopting an acceptable leadership style can help foster concerted efforts, settlement of priorities, creative thinking an ability to bring change including target identification for geographic intervention, possible institutional arrangements (Moser & Ekstrom, 2010), and stakeholders' engagement in multi-scale processes of continual action, learning, and adaptive governance (Swart et al., 2014).

2. Actions improving the climatic change

2.1. Implementations across the globe

Tackling climate change will require working toward shared goals such as developing solutions to scale carbon capture or decarbonize infrastructure. Achieving shared climate change goals will require focus from the private sector to scale proven technologies and mobilize needed capital, and to be effective in tackling climate change, all the companies must redefine successes and shift to goals for scaling positive long-term change for the planet.

More than **130** nations have pledged to reach zero emissions by 2050 or earlier. However, only a few had by the time made out clear roadmaps and strategies of 'How to get there'. Even with all the new adherences made at last November's COP26 summit in Glasgow, global temperatures will rise by at least 1.8°C above pre-industrial levels by 2050. If we do not implement those promises, then temperatures will rise by 2-3 °C, with potentially ruinous consequences for our planet.

"The environmental, economic, and political implications of global warming are profound. Ecosystems – from mountains to ocean, from the Poles to the tropics – are undergoing rapid change. Low-lying cities face inundation, fertile lands are turning to desert, and weather patterns are becoming ever more unpredictable" (The No. 1 Leadership Shift Needed to Tackle Climate Change | World Economic Forum, n.d.)

While no one is confident of the exact nature of future climate change, it is clear that specific actions can improve your city's resilience. Furthermore, many actions against climate change have additional benefits. Those that increase climate change preparedness and downsize greenhouse gas emissions are called 'no regrets' actions or policies. Incorporating climate change into policy making does not require a separate department in most cities but it should be brought into existing areas such as transport, building, and urban planning.

2.2. Role of Government, local and Individuals

State and local governments, in turn, have a noteworthy role to play in mitigating climate change and adapting to its impacts. Those governments are particularly well-positioned to survey critical local infrastructure and take needed steps to raise roads, bridges, and critical structures, reinforce dams, protect local drinking water sources, and take other prudent steps to safeguard people and property from climate-related harm.

In partnership with governmental commodities, the private sector also has a tremendous leadership role to play to dissuade a wholesale climate disaster. As many industries emit greenhouse gases, private companies can and should investigate the extent to which those substances are being released from their own facilities. And where greenhouse gas releases are observed, those establishments must take instantaneous steps to swap to carbon-free methods of producing products and using energy.

As a Human beings, as a leader in the society, our role demands us to take full responsibility for this environment because it will be really beneficial for our generations, some of the precautionary measures that can be taken at a personal level includes, minimization of wastage of fresh water, utilizing renewable resources to fulfill at least housing demands, installing of solar panels can be fully utilized in making food, and heating systems, installing and inspection of catalytic converters in our vehicles also minimization of individual vehicles and using public transport frequently, using and buying eco-friendly tools, also utilizing 3Rs principle.

2.3. Pakistan and the scope of green energy

In Pakistan (Climate Change, financegovtpk, 2022), climatic changes are expected to have wide-ranging impacts, such as **reduced agricultural productivity, increased variability of water availability, increased coastal erosion and seawater incursion, and increased frequency of extreme climatic events**. Pakistan has some of the highest values of insolation in the world, with eight to nine hours of sunshine per day, and ideal climatic conditions for solar power generation. Federal Minister of Water & Power announced on July 2, 2009, that 7,000 villages would be electrified using solar energy ("Quaid-e-Azam Solar Park: Solar Energy's 100MW to Arrive in April," 2015).

The role of the youth of Pakistan in promoting sustainable energy is tremendous and is increasing at a rapid velocity. As Pakistan is an agro-oriented state, in the rural areas, people have been provided with solar panels to run their homes, and energy utilized in agriculture. Students are deviating massively toward working on renewable technologies, recently volunteerships include rallies of engineering students (both graduates and undergraduates) working on planning, designing, installing, and maintaining small home-based solar plants, to provide sufficient energy to those rural areas to run their demands. The waste heat emission, from energy generation through Solar PV plates is comparatively much more than by using Organic Rankine Cycle, hence the structure has to be changed to the energy production using Organic Rankine Cycle, hence we as a team are working on Solar based organic Rankine cycle as a pioneer in energy generation from the heat at the small scale in Pakistan.

The National Renewable Energy Laboratory (NREL) has developed a geospatial toolkit and solar maps to begin solar energy projects in Pakistan, as there is no authentic data available about solar irradiance. For this purpose, nine locations were recognized to gather reliable and accurate solar data. The Alternative Energy Development Board (AEDB) has installed weather stations at these excellent locations. (Irfan et al., 2019).

According to the Medium-Term Development Framework 2006, Pakistan plans to increase the share of renewable energy technologies (RETs) in the overall energy mix to up to 9700 MW by the end of 2030. The country can achieve these targets and tackle energy crises if it utilizes solar energy resources in a proper and efficient way (Irfan et al., 2019).

3. Policy Recommendations

The following **policy recommendations** have been advised for overcoming the above mentioned solar energy barriers according to Irfan et al., 2019.

1. There is a need to educate the masses about the harms and disadvantages associated with traditional sources of energy and make them aware of the benefits related to the utilization of solar energy. By launching environmental awareness campaigns to highlight the importance of energy conservation and reducing greenhouse gas emissions we can achieve.
2. All stakeholders, government, and NGOs should work in an integrated and coherent way to further increase the demand for solar energy in the country.
3. To utilize solar energy properly at the domestic level, it is necessary that householders should be given subsidies and loans to purchase solar energy equipment according to their needs.
4. Huge costs are required for the distribution and transmission networks for areas, far away from the national grid. Hence demanding the need for the development of microfinance institutions. i.e., northern mountainous areas in Gilgit Baltistan and Khyber Pakhtunkhwa, and rural areas in Sindh and Baluchistan. For the contribution to the development of off-grid solutions, this task can be assigned to banks for guaranteeing the availability of microfinance.
5. More priority should be given to renewable energy resources instead of utilizing the conventional energy sources, by policy structures.
6. Management and marketing skills should be increased to research unexplored markets, suppliers, and current solar technology.
7. There is a need to cultivate local professionals from countries' experts in solar energy technology.
8. There is a need to lessen the burden on fossil fuels by increasing the share of solar energy in the total energy mix of the country. This can be achieved by adopting Feed-in Tariffs (FIT) and Renewable Portfolio Standards (RPS). These incentives will motivate power producers to

- invest more in solar energy projects.
9. Rural dwellers and people related to agricultural professions should be encouraged to buy solar water pumps and solar tube wells by demonstration projects at the community level. Hence, sufficient funds should be provided.
 10. As solar energy projects are capital intensive. The public sector alone cannot manage such huge investments. Renewable policies should be made in such a way that they should motivate both local and foreign investors to invest in solar energy projects. Inducements such as immunities from import duties and tax markdowns will be great endeavors in this respect.
 11. Local designers/investors should be given financial benefits regarding the startup cost and arrangements, as this process is feared of being a bit costly.
 12. The formation of National Energy Research programs by the government is the most awaited. Ample funding should be provided for R&D to prepare home-based, energy-efficient solar energy equipment. Research activities should be carried out by university students and research organizations to develop cost-friendly and equally modern solar energy devices for residents and commercial users.
 13. Undergraduate and Graduate students should be given more opportunities to participate in ongoing renewable projects and should be encouraged and funded for their individual projects under the supervision of their associate institutions.

Increasing the frequency of national-sized, competitions, exhibitions, and innovation weeks for the undergraduate students, freshly graduated students, and early career engineers to showcase their research projects eventually leading to an increase in the number of new ideas available. Regional and international cooperation should be enhanced to transfer technology, and knowledge management mechanisms, train local manpower, improve the manufacturing of key parts, and learn from each other's experiences.

4. Adaption strategy and initiative

Adaptation initiatives are occurring at multiple geographic units and decision of scope (e.g., impact assessment, design of policies, process planning and technology use), (Gorddard et al., 2016). However, substantial measures are crawling behind for several reasons eg, because of an overreliance on complex climate change impact models, (Dupuis & Knoepfel, 2013) scale inspection mismatches (Cash & Moser, 2000) or impaired/insufficient consideration of serendipity in the definition of factual implementation responsibilities of stakeholders (Ford et al., 2011).

5. Conclusion

As leaders, we must communicate pleasingly. We need to inform all stakeholders about what we have already done, about our plans for the future, and how these will affect them. By establishing better trust, we will move at a faster pace toward our end goal. The result will be

a simple, righteous circle (Dietz, 2013). All participants must play their part as responsible citizens to create a better world. Dealing with long-term climate-related problems in local contexts might conflict with the day-to-day priorities of the populations so the leading agents need to acclimate their approach to consider stakeholders' multiple interests, different understanding levels, and values as well as perceptions of urgency along the adaptive cycle (Stott & Huq, 2014). At different stages of subprocesses of the cycle, actors and challenges can change due to the variability in the nature of the task demanded and decisions that need to be made (Prins & Rayner, 2007). For each rostrum and subprocess of the adaptation cycle, leading agents might need the support of formal authorities such as public institutions to implement measures, legitimize the process, and guarantee sustained resource flow while maintaining rightfulness (*Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices* | Wiley, n.d.) and stakeholders' participation. Since challenges will vary across the cycle, agents will have to adapt their leadership style or relay leadership to other agents depending on the task (e.g., some will have better legitimacy and credibility to lead large consultations (Füssel, 2007), and convoke stakeholders for hybrid forums or smooth out conflicts and facilitate learning), (Conway & Mustelin, 2014).

As leaders, we must communicate pleasingly. We need to inform all stakeholders about what we have already done, about our plans for the future, and how these will affect them. By establishing better trust, we will move at a faster pace toward our end goal. The result will be a simple, righteous circle. All participants must play their part as responsible citizens to create a better world.

References

- Cash, D. W., & Moser, S. C. (2000). Linking global and local scales: Designing dynamic assessment and management processes. *Global Environmental Change*, 10(2), 109–120. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(00\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00017-0)
- Climate Change*. (n.d.).
- Conway, D., & Mustelin, J. (2014). Strategies for improving adaptation practice in developing countries. *Nature Climate Change*, 4(5), 339–342. <https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2199>
- Dietz, T. (2013). Bringing values and deliberation to science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 Suppl 3(Suppl 3), 14081–14087. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1212740110>
- Dupuis, J., & Knoepfel, P. (2013). The Adaptation Policy Paradox: the Implementation Deficit of Policies Framed as Climate Change Adaptation. *Ecology and Society, Published Online: Nov 12, 2013* | *Doi:10.5751/ES-05965-180431*, 18(4). <https://doi.org/10.5751/ES-05965-180431>
- Ford, J. D., Berrang-Ford, L., & Paterson, J. (2011). A systematic review of observed climate change adaptation in developed nations. *Climatic Change* 2011 106:2, 106(2), 327–336. <https://doi.org/10.1007/S10584-011-0045-5>

- Füssel, H. M. (2007). Adaptation planning for climate change: Concepts, assessment approaches, and key lessons. *Sustainability Science*, 2(2), 265–275. <https://doi.org/10.1007/S11625-007-0032-Y/FIGURES/3>
- Gorddard, R., Colloff, M. J., Wise, R. M., Ware, D., & Dunlop, M. (2016). Values, rules and knowledge: Adaptation as change in the decision context. *Environmental Science & Policy*, 57, 60–69. <https://doi.org/10.1016/J.ENVSCI.2015.12.004>
- Irfan, M., Zhao, Z.-Y., Ahmad, M., & Mukeshimana, M. C. (2019). Solar Energy Development in Pakistan: Barriers and Policy Recommendations. *Sustainability 2019*, Vol. 11, Page 1206, 11(4), 1206. <https://doi.org/10.3390/SU11041206>
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1007887107>
- Prins, G., & Rayner, S. (2007). Time to ditch Kyoto. *Nature*, 449(7165), 973–975. <https://doi.org/10.1038/449973A>
- Punjab | province, Pakistan | *Britannica*. (n.d.). Retrieved July 29, 2022, from <https://www.britannica.com/place/Punjab-province-Pakistan>
- Quaid-e-Azam Solar Park: Solar energy's 100MW to arrive in April. (2015). *The Express Tribune*. <http://tribune.com.pk/story/859627/quaid-e-azam-solar-park-solar-energys-100mw-to-arrive-in-april/>
- Stott, C., & Huq, S. (2014). Knowledge flows in climate change adaptation: exploring friction between scales. <https://doi.org/10.1080/17565529.2014.951014>, 6(4), 382–387. <https://doi.org/10.1080/17565529.2014.951014>
- Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices* | Wiley. (n.d.). Retrieved July 29, 2022, from <https://www.wiley.com/en-us/Structured+Decision+Making:+A+Practical+Guide+to+Environmental+Management+Choices-p-9781444333411>
- Swart, R., Biesbroek, R., & Lourenço, T. C. (2014). Science of adaptation to climate change and science for adaptation. *Frontiers in Environmental Science*, 2(JUL), 29. <https://doi.org/10.3389/FENV.2014.00029/BIBTEX>
- The no. 1 leadership shift needed to tackle climate change* | *World Economic Forum*. (n.d.). Retrieved July 29, 2022, from <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/business-leaders-rethink-goals-climate-change-mitsubishi-heavy-industry/>
- The World Environment Day 2008*. (n.d.). Retrieved July 29, 2022, from http://www.archivioradiovaticana.va/storico/2008/06/05/the_world_environment_day_2008/in2-210286

Opinion Article

Curso - Taller de sensibilización frente al cambio climático: Resultados de aprendizaje esperados que debe adquirir cada participante

 Diego Fernando Chicaiza Burbano¹, Cristian Andrés Ruiz Terán², Alejandro Ocampo López³,  Mary Luz Ojeda Solarte⁴,  José Gabriel Pérez Canencio⁵

- 1 Unidad Central del Valle del Cauca; diego.chicaiza01@uceva.edu.com
- 2 Unidad Central del Valle del Cauca; cristian.ruiz03@uceva.edu.com
- 3 Unidad Central del Valle del Cauca; alejandro.ocampo01@uceva.edu.com
- 4 Unidad Central del Valle del Cauca; mojeda@uceva.edu.com
- 5 Unidad Central del Valle del Cauca; jperez@uceva.edu.com

Resumen: En algunas universidades del mundo se están impartiendo cátedras de cuidado del medio ambiente con especial interés en los temas de manejo de residuos sólidos y cuidado de los recursos naturales, sin embargo, hace falta complementar estas temáticas con acciones que los seres humanos podemos realizar para disminuir emisiones de gases efecto invernadero mediante las buenas prácticas tecnológicas verdes considerados en el Green It. Este fundamento especial lo ha tratado la ciencia como un valioso aporte para el cuidado del ambiente.

Citation: Chicaiza, D. F., Ruiz, C. A., Ocampo, A., Ojeda, M. L., & Pérez, J. G. (2022). Curso – Taller de sensibilización frente al cambio climático: Resultados de aprendizaje esperados que debe adquirir cada participante. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(6), 61-67. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.361>

Received: October 8, 2022

Accepted: December 15, 2022

Published: December 28, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

En una Universidad Colombiana se ha empezado a impartir la cátedra de Sensibilización frente al Cambio Climático con énfasis en las buenas prácticas tecnológicas verdes Green It y la eficiencia energética. Por ser un curso académico, se hace importante definir los resultados de aprendizaje esperados por quienes tomen este estudio, precisamente, este es el tema que se aborda en el presente texto al igual que la rúbrica para la evaluación de la asimilación de conocimiento.

Palabras clave: Sensibilización; Green IT; Cambio climático; Competencias, Resultados de Aprendizaje, Rúbricas.

1. Introducción

El auge de la tecnología trae consigo un gran impacto y con ello se ve el aumento de nuevas herramientas que nos permiten automatizar, controlar y administrar sistemas de información. No está mal mencionar que estas nuevas herramientas tecnológicas traen consigo problemas para el medio ambiente generando impactos como la huella de carbono, altos consumos energéticos, entre otros. Por ello, los fabricantes de hardware y software buscan optimizar procesos que permitan reducir los daños que se le causa al medio ambiente en el ciclo de vida de los productos, igualmente, se buscan estrategias como la utilización de sistemas de información los cuales nos permitan optimizar funciones en las empresas para disminuir el esfuerzo en

los procesos, la utilización de papel y optar por el procesamiento en la nube para la toma de decisiones y el almacenamiento de datos aplicando buenas prácticas verdes tecnológicas denominadas Green IT.

Pensar la formación universitaria basada en un modelo orientado por competencias, hace necesario un cambio en el enfoque centrado en el profesor a uno centrado en el estudiante. Por lo tanto, la atención debe dirigirse a evidenciar aquellos aprendizajes que los alumnos deben ser capaces de hacer como resultado de un proceso formativo. En este escenario, el modelo orientado por competencias define que para dar cuenta de los desempeños alcanzados por los estudiantes, deben establecerse cierto número de resultados de aprendizaje que orienten los procesos de evaluación educativa (Parejo & Clemenza, 2022).

Los resultados de aprendizaje son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender y/o sea capaz de demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2021) (Jerez Yáñez & others, 2012). Deben dar cuenta de la tridimensionalidad del saber: conceptual, procedimental y actitudinal; en este sentido, hablamos, por lo tanto, del desempeño de una competencia o de una porción de esa competencia (Masapanta-Carrión & Velázquez-Iturbide, 2017).

Actualmente en diversas instituciones de educación tanto media como superior se orientan cátedras dedicadas a enseñar a sus estudiantes sobre el cuidado del medio ambiente; sin embargo no se encuentran asignaturas cuyo contenido permita, exclusivamente, formar a los estudiantes tanto en su responsabilidad individual y colectiva con el medio ambiente y también con el compromiso de aplicar prácticas que por medio de la tecnología disminuyan los impactos que se están generando con las acciones diarias sobre el medio ambiente, los recursos naturales, la biodiversidad y el desarrollo sostenible de los pueblos.

Una cátedra específica deberá de ir acompañada de sus aspectos metodológicos y epistemológicos que conduzcan tanto al docente como al estudiante a la obtención de resultados de aprendizaje enriquecidos por contenidos, temáticas, rubricas, cuyo fundamento se base en la aplicación de una taxonomía definida de manera institucional. He aquí la importancia de definir los resultados de aprendizaje que se espera que un individuo alcance al finalizar un curso en la temática de GREEN IT y Sensibilización Frente al Cambio Climático cuyo fundamento sea derivado de la ciencia ciudadana -Citizen Science (Fraisl et al., 2022).

2. Métodos. Una Aproximación al Micro currículum de Sensibilización Frente al Cambio Climático - GREEN IT

En la Unidad Central del Valle del Cauca, UCEVA - Universidad pública de formación profesional ubicada en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia, se está implementando la cátedra de

Sensibilización Frente al Cambio Climático con el propósito de que los estudiantes adquieran conocimientos en aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo sostenible, la tecnología (Ambrosi, 2018), la eficiencia energética, los ODS, la huella de carbono, las cumbres por el cambio climático y las buenas prácticas verdes tecnológicas para reducir emisiones de gases efecto invernadero – Green IT, con especial referencia al curso de Green It que se oferta en otra Universidad Latinoamericana (Velasquez, 2019).

Los temas principales que se han establecido para el curso en la Uceva, son:

Tabla 1. Temas del curso Green It.

Unidad 1 E	I calentamiento global
Unidad 2	El cambio climático y la biodiversidad
Unidad 3	Gases de efecto invernadero
Unidad 4	Objetivos de desarrollo sostenible
Unidad 5	Huella de carbono de alcance 2
Unidad 6	Matriz energética colombiana
Unidad 7	Consumo energético
Unidad 8	Eficiencia energética
Unidad 9	Proceso de Sensibilización
Unidad 10	Green It
Unidad 11	Mitigación
Unidad 12	Compensación
Unidad 13	Comprobación de conocimiento

2.1. Competencias y resultados de aprendizaje sugeridos para el currículo de Sensibilización Frente al Cambio Climático

Las principales competencias que se esperan en un estudiante al finalizar el curso son:

- Trabajar de manera individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones para los problemas relacionados directamente con la administración eficiente del consumo energético por ser generador de emisiones de gases efecto invernadero.
- Realizar análisis del entorno teniendo sensibilidad y conciencia sobre los problemas derivados del mal uso de la tecnología consumidora de energía eléctrica, actuando con mayor conciencia ambiental y tener uso eficiente del recurso energético por ser generador de emisiones de gases efecto invernadero.
- Adquirir la capacidad para educar a otros en el tema del cuidado del medio ambiente y la aplicación de buenas prácticas tecnológicas verdes (Green IT) para disminuir emisiones de CO₂ derivadas del consumo energético.

3. Resultados esperados. Proceso de evaluación

La implementación de la rúbrica se hace con el propósito de que las personas tengan una retroalimentación casi inmediata sobre las temáticas para acortar sustancialmente el retorno de información (Valverde Berrocoso & others, 2014).

Tabla 2. Rúbrica para evaluar los resultados de aprendizaje

Criterio de Evaluación	Nivel de desempeño		
	Adquirido	Parcialmente Adquirido	No Adquirido
Reconocer	Reconoce los diferentes elementos y da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, Gases de efecto invernadero, Eficiencia energética y otros aplicando técnicas de GREEN IT.	Reconoce, pero requiere de más documentación y apoyo para solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, Gases de efecto invernadero, Eficiencia energética aplicando técnicas de GREEN IT.	No reconoce ni da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, Gases de efecto invernadero, eficiencia energética aplicando técnicas de GREEN IT.
Peso del Criterio 25%			
Relacionar	Relaciona los diferentes elementos para dar solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, Huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	Relaciona, pero requiere de más documentación y apoyo para solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	No relaciona ni da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, Gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.
Peso del Criterio 25%			

Identificar Peso del Criterio 25%	Identifica los diferentes elementos y da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, Huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	Identifica, pero requiere de más documentación y apoyo para solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, Mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	No identifica ni da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.
Crear Peso del Criterio 25%	Crea los diferentes elementos y da solución a problemas básicos de ingeniería de forma práctica con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	Crea, pero requiere de más documentación, apoyo y entrenamiento para solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.	No crea ni da solución a problemas básicos de ingeniería con soporte en el conocimiento sobre el calentamiento global, cambio climático, mitigación, compensación, gases de efecto invernadero, matriz energética colombiana, huella de carbono de alcance 2. aplicando técnicas de GREEN IT.

Los resultados de aprendizaje se lleven a una calificación individual. Se calificarán de acuerdo con un nivel de desempeño, así:

Tabla 3. Escala de calificación de los resultados de aprendizaje

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Por adquirir:

Sistema de Calificación: 0,0 - 2,9

Nivel de desempeño: 1

Parcialmente adquirido:

Sistema de calificación: 3,0 - 3,9

Nivel de desempeño: 3

Adquirido:

Sistema de calificación: 4,0 - 5,0

Nivel de Desempeño: 5

De esta manera, se espera que, al finalizar el curso, cada estudiante alcance niveles de desempeño altos y sea capaz de transferir conocimiento a las comunidades en las cuales se encuentre inmerso.

Este curso hará parte del programa Ingeniería de Sistemas que se ofrece en la Unidad Central del Valle del Cauca – Uceva. Quedará incluido en el área de las asignaturas de humanidades. Como ya se mencionó, se incluye la taxonomía de Bloom en la construcción de los resultados de aprendizaje. Esto no constituye un estándar sino el modelo de una nueva asignatura para la Universidad.

4. Conclusiones

Hace mucho tiempo que la tecnología de la información es parte de nuestra vida, teniendo un crecimiento exponencial en su evolución, satisfaciendo nuestras necesidades, pero así mismo, ocasionando más daño a nuestro medio ambiente aumentando la huella de carbono que se genera día a día. Es nuestro deber tener conciencia ambiental y empezar a aplicar buenas prácticas de GREEN IT para disminuir el impacto generado por las emisiones de CO₂, precisamente un curso de este tema nos puede aportar la información necesaria para lograrlo.

El aprendizaje sobre sensibilización frente al cambio climático debería ser de vital importancia en muchas universidades, para brindar una perspectiva a la ciudadanía sobre las consecuencias que podremos tener a futuro si no decidimos realizar cambios en nuestros hábitos sobre el uso energético y otras acciones que empeoran nuestro medio ambiente, así mismo, mostrando la manera en la que debemos actuar frente a esta problemática y aplicarla desde nuestros hogares, sitios de trabajo, espacios públicos o cualquier lugar del planeta.

Referencias

- Ambrosi, V. M. (2018). *Informe de personal de apoyo: Ambrosi, Viviana Miriam (2017-2018)*. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/8828>
- Velasquez, A. (2019). *PLAN DE ASIGNATURA Y PLAN DE UNIDAD DE APRENDIZAJE CAMBIO CLIMATICO*.
- Fraisl, D., Hager, G., Bedessem, B., Gold, M., Hsing, P.-Y., Danielsen, F., Hitchcock, C. B., Hulbert, J. M., Piera, J., Spiers, H., & others. (2022). Citizen science in environmental and ecological sciences. *Nature Reviews Methods Primers*, 2(1), 1-20. DOI <https://doi.org/10.1038/s43586-022-00144-4>
- Jerez Yáñez, Ó. & others. (2012). *Los resultados de aprendizaje en la Educación Superior por competencias*. Granada: Universidad de Granada.
- Masapanta-Carrión, S., & Velázquez-Iturbide, J. Á. (2017). Una revisión sistemática del uso de la taxonomía de Bloom en la enseñanza de la informática. *Atas do XIX Simpósio Internacional de Informática Educativa e VIII Encontro do CIED—III Encontro Internacional*, 294-299.
- Ministerio de Educación Nacional, C. (2021). *¿Cómo formular e implementar los resultados de aprendizaje?* Mineducación.
- Parejo, N. F. H., & Clemenza, C. (2022). Evaluación de los aprendizajes por competencias: Una mirada teórica desde el contexto colombiano. *Revista de ciencias sociales*, 28(1), 106-122.
- Valverde Berrocoso, J. & others. (2014). El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios: Estudio sobre fiabilidad del instrumento. *Red U: revista de docencia universitaria*. DOI <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6415>

Perspective Article

Ecobarómetro digital: midiendo la conciencia ambiental ciudadana en Colombia

Andrés Erney Giraldo Ceballos¹,  Andrés Alberto Torres Herrera²,
 Mary Luz Ojeda Solarte³,  José Gabriel Pérez Canencio⁴

- 1 Unidad Central del Valle del Cauca; andres.giraldo02@uceva.edu.com
- 2 Unidad Central del Valle del Cauca; andres.torres01@uceva.edu.com
- 3 Unidad Central del Valle del Cauca; mojeda@uceva.edu.com
- 4 Unidad Central del Valle del Cauca; jperez@uceva.edu.com

Resumen: El potencial que tienen las personas es incalculable, especialmente cuando se trata de influenciar a los gobiernos y a las empresas para que asuman roles y responsabilidades en temas de gran trascendencia como aquellos asociados a la toma de decisiones sobre el cuidado de la biodiversidad y el medio ambiente. Para ello es preciso contar con instrumentos que faciliten la medición de las variables necesarias para determinar el grado de compromiso de los ciudadanos con el cuidado de los recursos naturales.

Para este propósito se han creado los Ecobarómetros digitales que sirven para medir la conciencia ambiental ciudadana en cualquier población del mundo. En este texto se encuentran los detalles de un proyecto que pretende desarrollar un Ecobarómetro digital para conciencia ambiental ciudadana en Colombia.

Palabras clave: Cambio climático; Calentamiento global; Ecobarómetro; Conciencia ambiental ciudadana.

Citation: Giraldo, A. E., Torres, A. A., Ojeda, M. L., & Pérez, J. G. (2022). Ecobarómetro digital: midiendo la conciencia Ambiental ciudadana en Colombia. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(6), 68-71. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.361>

Received: October 6, 2022

Accepted: December 17, 2022

Published: December 28, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Antecedentes.

En algunos países europeos ha sido muy común la utilización de ecobarómetros para medir conciencia ambiental ciudadana, tal es el caso de Andalucía -España, realizado por la Junta que gobierna la comunidad; el eurobarómetro en la Unión Europea para conocer las opiniones y sentimientos de los ciudadanos sobre muchos temas importantes y del mismo modo existen ecobarómetros realizados en el ámbito privado, como el Global Climate Risk Disclosure Barometer de la consultoría EY, dedicada a temas ambientales en sus servicios de estrategia.

1. Introducción

Para todos es conocido lo afectado que se encuentra el medio ambiente; estamos viviendo alteraciones al clima como por ejemplo olas de calor, tormentas e inundaciones, variación de los sistemas alimenticios, sequías, y otras que están directamente asociadas con el

cambio climático. Mencionar el cambio climático nos conduce a pensar en las causas que lo están provocando, sin embargo, se debe precisar que dicho cambio es generado de manera natural a lo largo del tiempo dado que el planeta es un ser vivo, pero un factor importante de considerar es la existencia del ser humano que debido a su participación en las revoluciones industriales ha acelerado y afectado de manera violenta el medio ambiente.

Como un elemento adicional presente en el comportamiento humano, se ha detectado como causa del deterioro del ambiente la falta de conciencia y poco sentido de pertenencia del ser humano hacia el cuidado de los recursos naturales.

Por eso, con el propósito de conocer la medida en la cual una persona, empresa u organización ejecuta acciones voluntarias o involuntarias que impacten positiva o negativamente el medio ambiente y que de alguna manera afectan la biodiversidad se han creado instrumentos digitales tales como el Ecobarómetro para medir los niveles de conciencia ambiental ciudadana y de uso extendido en países europeos, especialmente (de Santiago & Marí, 2002).

Con la información obtenida de la población encuestada (por medio del Ecobarómetro), se ejecutan una serie de algoritmos que finalmente permiten conocer el nivel de conciencia de las personas de acuerdo con categorizaciones relacionadas con los recursos naturales, su cuidado y protección. Finalmente se publican los resultados para invitar a la población a que realicen acciones tendientes a mejorar su comportamiento en aquellos aspectos que requieran atención y que deriven respuestas favorables hacia la mitigación y adaptación al cambio climático (del Pilar Bueno, 2014).

Un estudio de la literatura publicada en Colombia (Ayala, 2017; Henao Hueso & Sánchez Arce, 2019) y de los programas para conocer conciencia ambiental ciudadana evidenció la carencia de un instrumento tecnológico digital que de manera masiva permita conocer el comportamiento de la población en los temas ya descritos. Esto impulsó al equipo de trabajo a desarrollar un Ecobarómetro digital para conciencia ambiental ciudadana en Colombia.

2. Métodos

El desarrollo del Ecobarómetro digital se hará aplicando un tipo de investigación descriptiva con enfoque cualitativo, puesto que según Sampieri “la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Sampieri et al., 2006) y esto es precisamente, lo que se logra con un Ecobarómetro.

Metodológicamente, se ha definido un proceso guiado por las siguientes fases:

Fase de planeación: Construcción del instrumento (encuesta) que se basará en un banco de preguntas categorizadas en varios sectores o focos relacionados con el medio ambiente.

Fase de ejecución: El banco de preguntas, se hará llegar a la población seleccionada por medio de una encuesta digital para que de manera consciente y objetiva, en lo posible, las resuelva y envíe a un repositorio de información.

Fase de análisis y gestión: Al finalizar el ejercicio y contando con todas las respuestas en el repositorio, se ejecuta un algoritmo que gestiona los datos y genera informes detallados por cada categoría y participante para determinar su nivel de conciencia ambiental ciudadana.

Fase de divulgación: Por último, los datos procesados por el algoritmo se envían a cada participante y los datos consolidados se representan por medio de gráficas que serán publicadas para dar a conocer la generalidad del resultado. La siguiente ilustración muestra el diseño de la investigación.



Ilustración 1. Diseño de la investigación

4. Resultados esperados

El objetivo principal es desarrollar una aplicación móvil que implemente un Ecobarómetro digital por medio de encuestas con componentes gamificados y un repositorio de información en la nube para gestionar los datos obtenidos por cada vez que se aplique el cuestionario en la población.

Al realizar la implementación del Ecobarómetro en cada muestra de personas, se espera obtener los resultados estadísticos que informen acerca de qué tan consciente está la población seleccionada con el cuidado del medio ambiente, su sentido de pertenencia hacia él y la protección de la biodiversidad, por otra parte, de esta iniciativa se espera también que la población se concientice y tome acciones correctivas ante diferentes situaciones presentadas que vayan en contra del ambiente y de la protección de la biodiversidad.

La población objetivo a la que se pretende llegar inicialmente para este proyecto son los estudiantes de la Unidad Central del Valle del Cauca (aproximadamente 5.000 personas), con el fin de que el Ecobarómetro sea de apoyo y haga parte de la formación académica de los estudiantes.

Posteriormente, a las pruebas piloto, se seleccionarán algunas universidades del Colombia donde se vinculará a estudiantes y docentes para implementar el Ecobarómetro digital para conciencia ambiental ciudadana y así obtener datos consolidados de regiones del país.

Con los resultados consolidados, se gestionará la información para aportar en la generación de acciones en favor de una cultura ciudadana más limpia con el medio ambiente y popularizar la ciencia verde en universidades, empresas, gobiernos y comunidad en general.

4. Conclusiones

Un instrumento como el Ecobarómetro digital permite medir el comportamiento de las personas en temas ambientales y se convierte en el insumo indispensable para tomar decisiones y gestionar las acciones correctivas en favor del medio ambiente y la biodiversidad.

Como un primer paso, el Ecobarómetro facilita a quienes lo aplican el conocer particularidades de la situación de partida en temas ambientales y seguidamente proyectar nuevas situaciones que mejoren el estado inicial encontrado.

La implementación del Ecobarómetro digital potenciará a las personas para que asuman un rol importante en la sociedad y puedan revertir la emergencia climática actual generando presiones al gobierno local y a las empresas para que tomen acciones inmediatas en favor del planeta.

Referencias

Ayala, A. B. (2017). Estado de los proyectos ambientales escolares en Boyacá. *Luna azul*, 44, 39-58. DOI <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.4>

de Santiago, B., & Marí, J. (2002). La medida de las actitudes ambientales: Propuesta de una escala de conciencia ambiental (Ecobarómetro). *Psychosocial Intervention*, 11(3), 349-358.

Del Pilar Bueno, M. (2014). El Ecobarómetro, la conciencia ambiental y las propuestas electorales en Andalucía. *Revista Rupturas*, 24-49. DOI <https://doi.org/10.22458/rr.v4i1.323>

Henaó Hueso, O., & Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental en Colombia, utopía o realidad. *Conrado*, 15(67), 213-219.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill. México DF.

Taller de sensibilización frente al cambio climático: Implementación en la Universidad EAM en Colombia

 Mary Luz Ojeda Solarte¹,  José Gabriel Pérez Canencio², Fabián Andrés Mondragón Valencia³, Natalia Álvarez Gutiérrez⁴,
 Erika Johanna Caicedo Arias⁵

- 1 Unidad Central del Valle del Cauca; mojeda@uceva.edu.co
- 2 Unidad Central del Valle del Cauca; jperez@uceva.edu.co
- 3 Unidad Central del Valle del Cauca; fabian.mondragon01@uceva.edu.co
- 4 Unidad Central del Valle del Cauca; natalia.alvarez03@uceva.edu.co
- 5 Institución Universitaria EAM, Armenia; erikacaicedo@eam.edu.co

Resumen:

En los procesos de apropiación social del conocimiento que viene impulsando el grupo de investigación Giga3ed perteneciente a la facultad de Ingeniería de la Unidad Central del Valle del Cauca -UCEVA, los profesores líderes del proyecto de Sensibilización Frente al Cambio Climático, han implementado un nuevo Taller en la Institución Universitaria EAM, con el propósito de motivar a personas y a comunidades a cuidar el medio ambiente, a proteger la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental con acciones muy sencillas enmarcadas en las buenas prácticas tecnológicas verdes - Green It que ayudan a reducir emisiones de gases efecto invernadero - GEI. El presente texto presenta un breve informe de la implementación del Taller.

Palabras clave: cambio climático; calentamiento global; eficiencia energética, Green It; Sensibilización frente al Cambio Climático.

Antecedentes.

Previo a este Taller, se ha establecido una importante alianza Colombia - China en la cual intervienen la UCEVA, universidad pública de formación profesional ubicada en la ciudad de Tuluá- Colombia y las Fundaciones Andean Road Countries for Science and Technology -ARCST y la Fundación China para la Conservación de la Biodiversidad y el Desarrollo Verde -CBCGDF. En el marco de esta alianza se ha empezado a trabajar en pro de la conservación de la biodiversidad en Colombia y se está fortaleciendo el Taller de Sensibilización Frente al Cambio Climático que se implementa como una actividad digital interactiva con la población Colombiana.

1. Introducción

Una nueva edición del Taller de Sensibilización frente al Cambio Climático se realizó en la Institución Universitaria EAM de la ciudad de Armenia, departamento del Quindío, Colombia, en modalidad presencial.

Bajo el liderazgo de los profesores José Gabriel Pérez Canencio

Citation: Ojeda, M. L., Pérez, J. G., Mondragón, F. A., Álvarez, N., & Caicedo, E. J. (2022). Taller de frente al cambio climático: Implementación en la Universidad EAM en Colombia. *Journal of Latin American Sciences and Culture*, 4(6), 72-77. <https://doi.org/10.52428/27888991.v4i6.361>

Received: October 7, 2022
Accepted: December 15, 2022
Published: December 28, 2022

Publisher's Note: JLASC stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

y Mary Luz Ojeda Solarte del Grupo de Investigación Gigae3d perteneciente a la UCEVA y estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas, se da continuidad al proyecto para la “Construcción de la Cultura Científica mediante la Popularización de la Ciencia Verde y de la Sostenibilidad para Promover la Protección de la Biodiversidad y el Desarrollo Verde”; con la coordinación del profesor Marco Antonio Cabero Zabalaga por parte de la Fundación ARCST.

El evento contó con la participación de 47 estudiantes pertenecientes a los programas Ingeniería de Software e Ingeniería Mecatrónica y varios docentes de la Facultad de Ingeniería de la EAM, dirigidos por la Ing. Erika Johanna Caicedo; realizado el día jueves 25 de agosto de 2022. La implementación del Taller, es el segundo que se realiza en el marco de la alianza Colombia China para la popularización de la Ciencia Verde.

El taller inicia con un saludo desde China por parte de los profesores Zhou Jinfeng, Linda Wong y Marco Antonio Cabero en representación de la Fundación CBCGDF y ARCST quienes hacen énfasis en la importancia de trabajar por la biodiversidad y la ciencia verde en el mundo.

2. Métodos

En un artículo anterior, se dio a conocer el método empleado en el Taller de Sensibilización Frente al Cambio Climático. Dado que éste es el segundo taller que se realiza en Colombia, se aplica el mismo método ya anunciado, sin embargo, se transcribe tal como se encuentra en el artículo denominado “Sensibilizar frente al cambio climático, tarea de todos para salvar al planeta. Una iniciativa de la academia y la ciencia verde”:

“El proyecto de Sensibilización Frente al Cambio Climático se operativiza mediante un taller interactivo digital apoyado en aplicaciones web y móvil para el registro de los participantes, la gestión del evento, los cálculos de la huella de carbono de alcance 2, la comprobación de conocimiento mediante un juego gamificado y generación de compromisos. Las fases de la metodología mediante las cuales se implementa cada taller, que se muestran en la ilustración 1; son:

- Fase preliminar: Planeación, convocatoria, inscripciones
- Fase de ejecución: Conferencia de contextualización, cálculo de la huella de carbono de alcance 2, conferencia de sensibilización.
- Fase de evaluación: Comprobación de conocimiento mediante un juego gamificado, exploración del ranking del juego, interacción con un bot de software.
- Fase de cierre: foro de conclusiones, generación y seguimiento de los compromisos adquiridos por los participantes mediante redes sociales.”



Ilustración 1. Fases del taller con las entradas y salidas.

3. Resultados. Implementación del taller

En la fase de diagnóstico, se empleó una encuesta para determinar algunos aspectos importantes del conocimiento previo de los participantes en temas relacionados con el cambio climático, el calentamiento global, la eficiencia energética y la protección de la biodiversidad.

La encuesta permitió caracterizar a la población encontrando que la mayoría son jóvenes entre 18 y 24 años con algunos conocimientos sobre el cambio climático, pero sin información acerca de buenas prácticas tecnológicas verdes para disminuir emisiones de GEI y la protección de la biodiversidad.

Este diagnóstico sirvió de fundamento para enfocar el taller en temas como:

- El uso de tecnologías verdes para reducir emisiones de GEI (Porcelli, 2014) tanto en el hogar como en las oficinas (Cruz Islas, 2016).
- La eficiencia energética para cuidar la matriz energética colombiana y reducir emisiones de GEI (Moreno et al., 2018).
- El fomento de proyectos para generar energías limpias con bajas emisiones de CO₂ a partir de sistemas no convencionales como el sol y el viento.
- Aplicar buenas prácticas de Green It para reducir emisiones de GEI desde la tecnología (Romero & Velthuis, 2017).
- Generar proyectos tecnológicos de sostenibilidad ambiental en la Universidad que representen acciones para hacer frente al cambio climático y que aporten en el cuidado de la biodiversidad

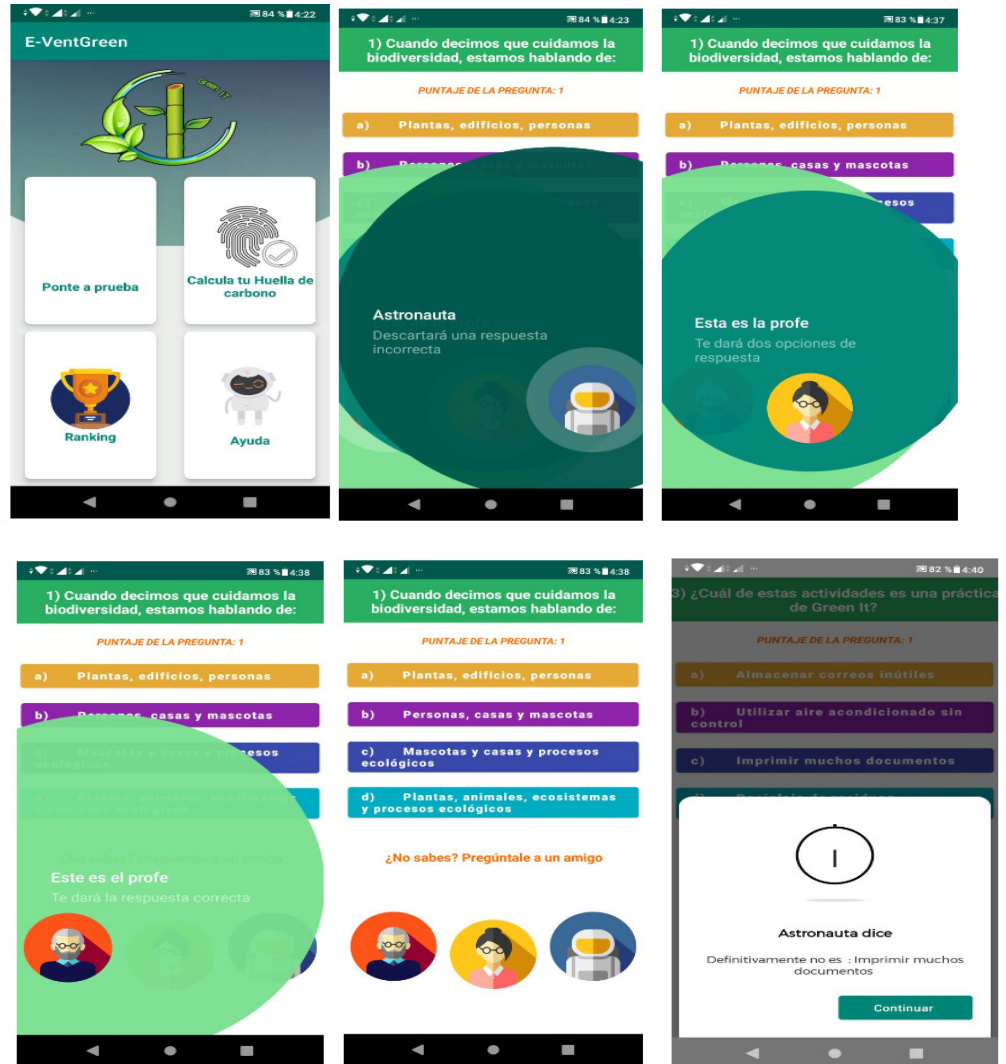
Mediante la utilización de una aplicación móvil gamificada, los participantes calcularon su propia huella de carbono de alcance 2 y la cantidad de CO₂ emitida por sus acciones diarias en el hogar.

Los profesores Pérez y Ojeda dirigieron una charla de sensibilización para concientizar a los participantes acerca de la

importancia del cuidado del ambiente y la aplicación de prácticas tecnológicas verdes para preservar la biodiversidad, cuidar los recursos naturales y disminuir emisiones de GEI.

Para comprobar la transferencia de conocimiento, los profesores emplearon un juego en la aplicación móvil que permite contrastar las preguntas del diagnóstico y determinar si se logró el objetivo de sensibilizar a los participantes.

A continuación, se incluyen algunas imágenes del juego gamificado:



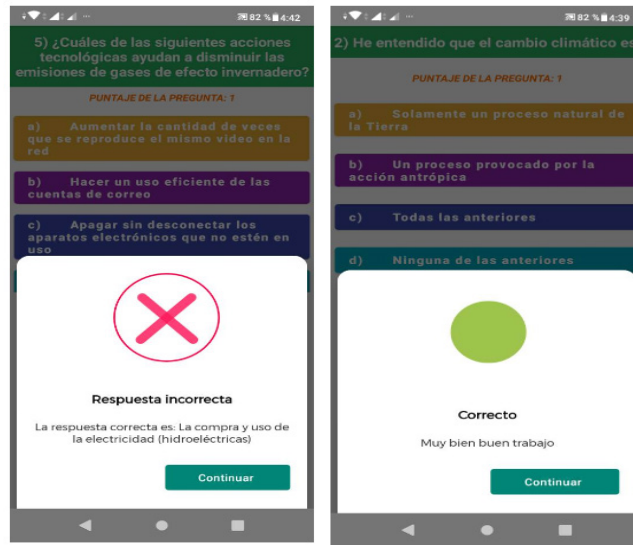


Ilustración 2. Imágenes del juego incluido en la App del Taller.

Con el éxito alcanzado en el taller los participantes se comprometieron en divulgar la información recibida con sus comunidades para aunar esfuerzos en bien del planeta y aplicar buenas prácticas verdes en distintos grupos sociales.

3.1 Consideraciones hacia el futuro.

En el presente año, se ha consolidado una alianza estratégica muy importante con Fundaciones de la China que trabajan en temas similares al cuidado del ambiente y la protección de la biodiversidad según reportes de Jinfeng et al. y Pérez C. et al. En virtud de esta alianza se proyecta ampliar la cobertura del Taller en un número considerable de Universidades Colombianas y convertir este proyecto como un piloto para Latinoamérica.

4. Conclusiones

La receptividad encontrada en el grupo de participantes al taller se convirtió en un elemento clave para la apropiación del conocimiento impartido por los líderes del taller. Este hecho facilitó el proceso para establecer algunos criterios que le facilitan a los estudiantes el diseño de acciones en favor del clima desde las ingenierías que están estudiando.

Es claro que el proceso de sensibilización a la población es un tema que presenta un poco de resistencia en las personas, pero que con el uso de la tecnología mediante programas gamificados se logra capturar la atención de los participantes y en buena medida alcanzar los objetivos del Taller para que posteriormente se multiplique esta información con otras personas de las comunidades en las cuales están inmersos los estudiantes y sus familias.

Finalmente, queda la semilla para que la Universidad desde sus directivas lidere procesos que se conviertan en acciones por el clima con el concurso del Gobierno local y Regional.

Referencias

- Cruz Islas, I. C. (2016). Emisiones de CO2 en hogares urbanos. El caso del Distrito Federal. *Estudios demográficos y urbanos*, 31(1), 115-142. <https://doi.org/10.24201/edu.v31i1.1505>
- Jinfeng Z., Wong L., Cabero M. A., Pérez C. J. G., Ojeda S. M. L., Li Y., Zhao Y., & Xiaoxin Z. (s. f.). *Science Culture Construction through joint efforts and the South-South Biodiversity Science Project*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=579>
- Moreno, R., López, Y., & Oqueña, E. C. Q. (2018). Escenario de Desarrollo Energético Sostenible en Colombia 2017-2030. *Avances: Investigación en Ingeniería*, 15(1), 329-343. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.4743>
- Pérez C. J. G., Ojeda S. M. L., Jinfeng Z., Wong L., Cabero M. A., Li Y., Zhao Y., & Zhang X. (s. f.). *South-South Biodiversity Science Project kicked off Science Culture Construction in Latin America*. Recuperado 16 de diciembre de 2022, de <http://z.cbcgdf.org/nd.jsp?id=580>
- Porcelli, A. (2014). Vinculaciones entre el Derecho Informático, las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y el Ambiente: Impacto de la Tecnología Informática en el Ambiente. Tecnologías verdes. *Revista Electrónica del Departamento de Ciencias Sociales de la UNLU, RED Sociales* (2), 105-136.
- Romero, J. D. P., & Velthuis, M. G. P. (2017). Modelos de madurez de Green IT: un mapeo sistemático. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC*, 4(2), 53-61.



SEDE CENTRAL COCHABAMBA

Campus Universitario Tiquipaya
c. Guillermina Martínez s/n
Telf: (591 - 4) 4318800

Torre Académica América

Av. América N°165 entre Túpac Amaru y Av. Libertador Bolívar
Telf: (591 - 4) 4150300

Edif. Polifuncional Ayacucho

Av. Ayacucho N°256
Telf: (591 - 4) 4150200

SEDE ACADÉMICA LA PAZ

Campus Miraflores
Av. Argentina N° 2083 esq. Nicaragua
Telf: (591 - 2) 2246725/6/7

SEDE ACADÉMICA SUCRE

Campus Las Delicias
Pasaje Guillermina de Ruiz N° 1 (Zona Bajo Delicias)
Telf: (591 - 4) 6441664

SEDE ACADÉMICA TRINIDAD

Campus El Gran Paitití
Av. Reyes s/n
Telf: (591 - 3) 4621238

SEDE ACADÉMICA SANTA CRUZ

Campus Eco Smart
Av. Banzer - Séptimo anillo y Av. Juan Pablo II