

Revista
MINERVA

REVISTA MINERVA

Revista Científica Multidisciplinaria | Universidad de El Salvador

Volumen 8, Número 1 | Enero - junio 2025 | E - ISSN 2521-8794 | ISSN 3080-9649

<https://minerva.sic.ues.edu.sv>

REVISTA MINERVA

Revista Científica Multidisciplinaria

Volumen 8, Número 1

Enero - junio 2025

E - ISSN 2521-8794 | ISSN 3080-9649

<https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Universidad de El Salvador

Secretaría de Investigaciones Científicas. Final Avenida Héroes y Mártires del 30 de Julio de 1975, Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", San Salvador, El Salvador.

Correo electrónico:

revista.minerva@ues.edu.sv

Periodicidad:

Se publica semestralmente, con dos números anuales correspondientes a los períodos enero-junio y julio-diciembre.

Objetivo:

Difundir investigaciones inéditas y originales, de calidad científica, elaboradas por los miembros de la comunidad académica y profesional nacional e internacional.

Alcance:

Revista Minerva cumple con los principios de acceso abierto. Publica artículos científicos de las diferentes áreas del conocimiento entre ellas la Física, la Química, la Biología, las Matemáticas, Ciencias Ambientales, Ciencias Sociales, Ciencias Humanísticas, Medicina, Ingeniería, entre otras. La revista acepta artículos de investigación, revisión y reflexión en español.

ACLARATORIA

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS EN LOS TRABAJOS Y ARTÍCULOS SON DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE LOS AUTORES Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE VISTA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



MINERVA es una revista con licencia creative commons 4.0 CC BY: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

Rector

Dra. Evelyn Beatriz Farfan Mata

Vicerrectora Académica

M.Sc. Roger Armando Arias Alvarado

Vicerrector Administrativo

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

Secretario General

Lic. Carlos Amilcar Serrano Rivera

Fiscal General

M.Sc. Carlos Armando Villalta

Presidente Asamblea General Universitaria (AGU)

M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas

Secretario de Investigaciones Científicas; Director Ejecutivo del Consejo de Investigaciones Científicas

COMITÉ TÉCNICO

Director Editor

Isidro Galileo Romero
isidro.romero@ues.edu.sv

Correctores de Estilo

Cristina Isabel Guzmán Cruz
cristina.guzman@ues.edu.sv

Selvin Mauricio Montano Quintanilla

selvin.montano@ues.edu.sv

Edición Adjunta y Maquetación

Ever Martínez
ever.martinez@ues.edu.sv

Saul Antonio Vega

saul.vega@ues.edu.sv

Soporte Técnico

Saul Antonio Vega

saul.vega@ues.edu.sv

COMITÉ CIENTÍFICO

Brenda Iliana Gallegos

Docente de Educación Alimentaria y Nutricional, Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador

Rudis Yilmar Flores

Docente Investigador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador

Dagoberto Pérez

Docente de Cultivos Anuales, Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador

David A. Hernández

Coordinador Becas de Posgrado, Universidad de El Salvador

Evelin P. Gutiérrez de Doradea

Investigadora, Unidad de Investigación, Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, Universidad de El Salvador

José Roberto Ramos López

Docente, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de El Salvador

Andrea L. Joyce

Assistant Professor, University of California, Merced, Estados Unidos

José Rutilio Quezada

Consultor Internacional. Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico, Estados Unidos

Ignacio Aisur Agudo Padrón

Gerente Investigador Proyecto "Avulsos Malacológicos - AM", Florianópolis, Santa Catarina / SC, Brasil

Luis A. Mejía

Adjunct Professor, Department of Food Science and Human Nutrition University of Illinois, Urbana-Champaign

Luis Pineda

Técnico en Investigación de Ecosistemas y Biodiversidad, Gerencia de Vida Silvestre, Autoridad Científica en Fauna Silvestre- CITES, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN, El Salvador

Mónica Lara Uc

Profesora Investigadora, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México

Mario Ernesto Parada Jaco

Gerente de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)

Paul Almeida

Professor and Chair of Sociology, University of California, Merced, Estados Unidos

Pedro José Toruño

Profesor, Departamento de Agroecología, Escuela de Ciencia Agraria y Veterinaria, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN-LEÓN)

Randy Atencio Valdespino

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Tania Vianney Gutiérrez Santillán

Estancia Postdoctoral, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Víctor D. Carmona-Galindo

Professor, Biology Department, Natural Science Division, University of La Verne, La Verne, California, USA

James Iffland

Professor in the Languages department at Boston University

William R. Fowler

Cross College Scholar, Founder and Editor-in-Chief, Ancient Mesoamerica, Associate Professor, Department of Anthropology / Vanderbilt University, Estados Unidos

Carmen Aída Escobar Ramírez

Profesora-Investigadora, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Cirelda Carvajal Rodríguez

Profesor Consultante Facultad de Ciencias Médicas Salvador Allende, Cuba

Montserrat Amorós Gómez

Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Internacional de la Rioja de España.

Rafael Bosque Suárez

Centro de Estudios de Educación Ambiental-Gea, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, Cuba

REVISTAS CONSORCIADAS

Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad

Red Iberoamericana de Medio Ambiente (REIMA, A.C.) y Pan American Foundation for International Cooperation for Sustainable Development

EDITORIAL

Revista Minerva adopta la modalidad de publicación continua

The Revista Minerva adopts the continuous publication model

Isidro Galileo Romero-Castro, Saúl Antonio Vega-Baires,

Ever Alexis Martínez-Aguilar, José Miguel Sermeño-Chicas.....5

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS | SCIENTIFIC ARTICLES

Radiactividad Natural en diferentes tipos de aguas ambientales y de consumo en El Salvador

Natural radioactivity in various types of environmental and drinking waters in El Salvador

Julio Ernesto Payes Hernández, José Ramiro Rodríguez Cario.....7

Políticas públicas agrícolas y su incidencia en el desarrollo local de la parroquia Campozano

Agricultural public policies and their impact on local development in the Campozano parish

Winter Antonio Vera Mendieta, Lelly María Useche Castro.....19

Determinación de contaminación por metales pesados en muestras de agua superficial y de profundidad del Lago de Ilopango, El Salvador

Determination of heavy metal contamination in surface and deep water samples from Lake Ilopango, El Salvador

Rafael Antonio Gómez Escoto, Marcos Tulio Orellana.....31

NOTAS TÉCNICAS | TECHNICAL REPORT

Elastografía Shear Wave Bidimensional y la UGAP, nuevas tecnologías en Venezuela para la cuantificación del grado de fibrosis y de grasa en el hígado

Shear Wave Bidimensional Elastography and UGAP, new technologies in Venezuela for the quantification of the degree of fibrosis and fat in the liver

Yhonny Castillo Arrieta, José Romero, Frank Figueroa, Luis Traviezo Valles.....41

ARTÍCULO DE REVISIÓN | REVIEW ARTICLE

Sálvese quien pueda: militarismo y modernización en Centroamérica 1930-1979

Every man for himself: militarism and modernization in Central America 1930-1979

Luis Antonio Tobar Quintero.....47

Del programa al modelo: La articulación del juego como política pública para la infancia

From program to model: The articulation of play as public policy for childhood

Jesús Osmani Juárez Artiga.....61



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Editorial

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20879

Revista Minerva adopta la modalidad de publicación continua

The Revista Minerva adopts the continuous publication model

Isidro Galileo Romero-Castro^{1,4}, Saúl Antonio Vega^{2,5}, Ever Alexis Martínez Aguilar^{2,6}, José Miguel Sermeño-Chicas^{3,7}

- 1 Director Editor Revista Minerva, Universidad de El Salvador
- 2 Editor Adjunto Revista Minerva, Universidad de El Salvador
- 3 Secretario de Investigaciones Científicas, Universidad de El Salvador
- 4 <https://orcid.org/0000-0001-5023-9130>
- 5 <https://orcid.org/0000-0002-2954-4103>
- 6 <https://orcid.org/0000-0001-8719-4597>
- 7 <https://orcid.org/0000-0002-0139-0771>

RESUMEN

La Revista Minerva cambiará a la modalidad de publicación continua. Esta modalidad permitirá la publicación de los manuscritos una vez hayan completado el proceso editorial, sin esperar a completar el número. Se implementará a partir del segundo semestre de 2025 y se mantiene la periodicidad semestral.

Palabras clave: Publicación electrónica, disseminación de conocimientos, transparencia.

ABSTRACT

The Revista Minerva will switch to continuous publication. This model will allow manuscripts to be published once they have completed the editorial process, without waiting for

the issue to be completed. It will be implemented starting in the second half of 2025, and the biannual frequency will be maintained.

Keywords: Electronic publishing, knowledge dissemination, transparency.

A partir del segundo semestre de 2025, la Revista Minerva se publicará en modalidad continua. Este cambio obedece a que la principal forma de publicación de la Revista es en formato electrónico y tiene el objetivo de agilizar el proceso de publicación.

Esta modalidad mantendrá la periodicidad con formato semestral de la Revista Minerva. Se publicarán dos números al año: el primero abrirá en enero y cerrará en junio, el segundo abrirá en julio y cerrará en diciembre.

Los artículos serán publicados en la Revista, una vez hayan completado el proceso de revisión editorial preliminar, revisión por pares, proceso de corrección de estilo y maquetación (Quirós Segura, 2018).

Este cambio responde a la flexibilidad que ofrece la publicación digital frente a la impresa, ya que permite agilizar la disponibilidad de los manuscritos una vez completado su proceso editorial, sin necesidad de esperar a que el número esté completo para su publicación (Salgado-Arroyo et al., 2021).

Algunos de los beneficios de la publicación continua incluyen: la rapidez en la disseminación de conocimientos, el facilitar la colaboración y retroalimentación, así como mejorar la transparencia y la reproducibilidad (Morejón Giraldoni, 2025).

Un aspecto que se cambiará será la forma de citación de los artículos en la Revista, anteriormente, para elaborar la numeración de los artículos, estos



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

debían de contar con su orden dentro del número dependiendo de la sección a la que pertenecían. Posteriormente se enumeraban sin perder la correlatividad en todo el número. Bajo esta modalidad, cada artículo iniciará en el número de página 1 en la versión en PDF pero en la citación no se incluirán los números de página, sino los últimos dígitos del sufijo DOI (*e-locator*). La citación quedará entonces compuesta por el año, volumen y el número de *e-locator*. Por ejemplo: *Revista Minerva: Revista Científica Multidisciplinaria De La Universidad De El Salvador*, 8(2), e20879 (Godlee et al., 2008).

REFERENCIAS

- Godlee, F., Delamothe, T., & Smith, J. (2008). Continuous publication. *BMJ*, 336(7659), 1450–1450. <https://doi.org/10.1136/bmj.a491>
- Morejón Giraldoni, A. (2025). La importancia de la publicación continua y las ciencias abiertas en la investigación científica. *MediSur*, 23. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2025000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Quirós Segura, F. (2018). LA PUBLICACIÓN CONTINUA Y LA PUBLICACIÓN PRELIMINAR: MODALIDADES DE PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA EN PENSAREN MOVIMIENTO. *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias Del Ejercicio y La Salud*, 16(1), 33609. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.33609>
- Salgado-Arroyo, L. C., V, J. D. L. O., Montes-Vergara, D., & Tous, M. G. (2021). La publicación continua: Un reto editorial. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 13(2), e940–e940. <https://doi.org/10.24188/recia.v13.n2.2021.940>



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo Científico | Scientific Article

Radiactividad Natural en diferentes tipos de aguas ambientales y de consumo en El Salvador

Natural radioactivity in various types of environmental and drinking waters in El Salvador

Julio Ernesto Payes Hernández^{1,2}, José Ramiro Rodríguez Carpio^{1,3}

Correspondencia: julio.payes@ues.edu.sv

- 1 Departamento de Técnicas Analíticas Nucleares y Convencionales, Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN), Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de El Salvador.
- 2 ORCID: 0000-0002-0152-5293
- 3 ORCID: 0000-0001-5670-6481

RESUMEN

La calidad del agua de consumo humano puede alterarse por la presencia de contaminantes radiactivos, considerados como parámetros de riesgo para la salud. El objetivo del estudio fue medir concentraciones de gas radón (Rn^{222}) y de radio (Ra^{226}) en aguas ambientales y de consumo, con el propósito de comparar los resultados con los parámetros radiológicos contenidos en el reglamento técnico salvadoreño y en normativas internacionales, contribuyendo a la vigilancia radiológica de aguas potables y ambientales que podrían utilizarse como materia prima para potabilizar. La recolección y análisis de las muestras se realizaron de forma intermitente durante los años 2016 a 2019 y de

DOI: [10.5377/revminerva.v8i1.20809](https://doi.org/10.5377/revminerva.v8i1.20809)

Enviado: 14 de marzo de 2024
Aceptado: 18 de noviembre de 2024

Palabras clave: Radiactividad natural, El Salvador, radón-222, radio-226, aguas ambientales.

Keywords: Naturally occurring radioactivity, El Salvador, radon-222, radium-226, environmental waters.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

2021 a 2022 en distintas zonas del país. Los análisis se efectuaron aplicando la técnica de centelleo líquido, utilizando los métodos ASTM D5072-09 para radón-222 y OIEA ARCAL LXXIX RLA 5048 para radio-226. Los resultados indicaron la presencia de radón-222 en diferentes concentraciones (0.91 ± 0.09 - 60.16 ± 2.0) Bq/L; no se determinó la presencia de radio-226 en concentraciones superiores al límite de detección del método (0.045 Bq/L). En los sitios de monitoreo se observó variación en las concentraciones de radón que pueden atribuirse a eventos sísmicos recurrentes en la región, se muestra una correlación entre eventos sísmicos y el aumento de las concentraciones de radón en fechas específicas. Las conclusiones del estudio sugieren la necesidad de continuar y ampliar el monitoreo radiológico de radón y radio a otras zonas, considerando que el país está influenciado por actividad sísmica y volcánica.

SUMMARY

Drinking water quality is a topic of concern for the population, and the presence of radioactive contaminants is considered a health risk. The objective of this study was to measure the concentrations of radon gas (^{222}Rn) and radium (^{226}Ra) in drinking and environmental waters and compare them with the radiological parameters outlined in Salvadoran technical regulations for water for human consumption, as well as international regulations. The aim was to contribute to the radiological monitoring of drinking water and various types of environmental waters that could be used for purification. Samples were collected and analyzed intermittently between 2016 and 2019, and again from 2021 to 2022 in different parts of the country. Liquid scintillation counting was applied for analysis, using the standardized method ASTM D5072-09 for radon-222 and the IAEA ARCAL LXXIX method for radium-226. All results showed the presence of radon-222 in different concentrations ranging from 0.91 ± 0.09 to 60.16 ± 2.0 Bq/L. However, the presence of radium-226 could not be determined at concentrations higher than the method's detection limit (0.045 Bq/L). At the monitoring sites, variation in radon concentrations that can be attributed to recurrent seismic events in the region was observed, and this study shows a correlation between seismic

events and increases in radon concentrations on specific dates. This study's conclusions suggest the need to continue and expand radiological monitoring of radon and radium to other areas, considering that the country is influenced by seismic and volcanic activity.

INTRODUCCIÓN

Muchos radionúclidos se encuentran en la naturaleza, incluidos en rocas y suelo y, por lo que se detectan con mayor frecuencia en suministros de agua de consumo procedentes de fuentes de agua subterránea (OIEA, 2016). Son de particular importancia para la exposición humana a las *radiaciones ionizantes* del agua de consumo, son los radionúclidos naturales que proceden de los elementos de la serie de desintegración del torio y el uranio, por ejemplo, radio-226, radio-228, polonio-210, plomo-210 y el radón, (OMS, 2018).

El Salvador es un país ubicado en un área de origen volcánico, donde más del 90% del subsuelo está compuesto por material proveniente de al menos 20 estructuras volcánicas, los cuales forman parte del cinturón de fuego del Pacífico y donde la mayor parte de la población, incluida la ciudad capital San Salvador, está ubicada en las proximidades de algún complejo volcánico (Castro Cárcamo & Gutiérrez, 2021).

Las características geológicas del país, formado principalmente por material volcánico con porosidad variable, permiten la emanación de gases que escapan por las vías más permeables; en su recorrido, los gases pueden encontrar acuíferos subterráneos y disolverse en el medio acuoso para salir a la superficie o pueden ser arrastrados por la extracción de aguas subterráneas. Uno de estos gases es el radón, que es un gas *radiactivo*, inodoro, incoloro e insípido; el isótopo más estable es el radón (Rn^{222}) que tiene una semivida de 3.825 días; es decir, una cantidad dada de átomos tarda ese tiempo en desintegrarse hasta la mitad. El radón se forma como producto de la desintegración

del radio (Ra^{226}), cuya semivida es de 1600 años y forma parte de la *serie radiactiva del uranio* (U^{238}), con una semivida de 4.47×10^9 años.

El uranio y el radio se encuentran naturalmente en suelos y rocas, proporcionando una fuente continua de radón. Debido a su carácter gaseoso, el radón es susceptible de escapar de las rocas dependiendo de la densidad y porosidad de las mismas, siendo uno de los elementos radiactivos más comunes en el agua subterránea (Roba et al, 2012). Por ser un gas noble, el radón no reacciona con los elementos químicos en su entorno y por su solubilidad, es transportado en medio acuoso y, preferentemente, en el aire, ya que su coeficiente de difusión de $1 \times 10^{-1} \text{ cm}^2/\text{s}$ es mayor que $1.13 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ en el agua (Quindós, 1995). Por otra parte, el radio es un metal perteneciente al grupo de los alcalinotérreos, como el calcio y el magnesio, y su transporte se realiza en condiciones especiales que involucran la disminución del pH, aumento de sólidos totales disueltos, en especial énfasis, el aumento de sodio y cloruros permiten la movilidad del radio en un medio acuoso (Bolton y Hayes, 1999).

Desde hace más de 30 años, el Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN), de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA) de la Universidad de El Salvador (UES), contribuye a la protección radiológica y del medio ambiente de la población salvadoreña; en ese contexto, estudios cuantitativos de radiactividad natural en agua iniciaron como problema de investigación en 2013 cuando se validó la metodología analítica y se realizaron mediciones ambientales de radón (Rn^{222}) y radio (Ra^{226}) en aguas termales del Cerro Pacho, Lago de Coatepeque, Santa Ana (Rodríguez, 2013). A la fecha de esta publicación, se han realizado estudios en diferentes tipos de aguas potables y ambientales (Payes y Rodríguez, 2022), con el propósito de contribuir a la vigilancia radiológica del agua de consumo y de otras aguas que podrían utilizarse para tal fin, teniendo en cuenta la reglamentación técnica salvadoreña (RTS

13.02.01:14) que establece límites permisibles de parámetros microbiológicos, físicos, químicos y radiológicos, en atención a las recomendaciones de las guías de calidad de la OMS (2011) para la calidad del agua de consumo.

Radón y sismicidad

Ha sido ampliamente estudiado desde 1980 como un precursor sísmico, debido a que las fisuras causadas por los eventos tectónicos permiten su liberación, y puede ser transportado por medio del dióxido de carbono (CO_2) o disuelto mediante el agua; por ello, pueden darse cambios abruptos o anomalías en su concentración antes de que ocurra un evento sísmico; estos cambios pueden ser notorios aún con varios días de antelación, como lo fue en el caso de Coconucos, Colombia, en donde se pudieron detectar anomalías en la concentración de radón ante eventos sísmicos a 35 km de la estación de monitoreo (Meza et al., 2018).

La sismicidad recurrente en el territorio salvadoreño se debe a la activación de fallas tectónicas alrededor de la cadena volcánica y al proceso de subducción de la placa de Cocos y del Caribe frente a la costa salvadoreña. Solo en el año 2022 se registraron más de 3000 eventos sísmicos de los cuales 9 tuvieron magnitud mayor a 5.0 en la escala Richter (Volcano Discovery, 2023). El movimiento del radón es influido por la actividad sísmica de la zona y por la geología debido al contenido de radio-226 en las rocas; adicionalmente, la presión atmosférica y la precipitación son elementos que determinan el contenido de radón disuelto en las aguas (García-Vindas, 2002). Por ello, es importante el monitoreo, principalmente cuando el agua es destinada para el consumo humano, lo cual permitirá conocer si no se sobrepasan los niveles máximos permisibles en el Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS 13.02.01:14) y considerar las medidas de mitigación pertinentes para que la actividad de radón no afecte la salud de las personas.

METODOLOGÍA

Durante 2016 a 2019 y de 2021 a 2022 se realizaron muestreos de gas radón-222 y de radio-226 en agua de consumo humano, agua envasada, agua superficial, agua subterránea y condensados de fumarolas en sitios geotérmicos, a lo largo del territorio salvadoreño; el muestreo se realizó de forma puntual y ocasional, según las posibilidades y recursos que estuvieron disponibles en el laboratorio del CIAN. El desarrollo metodológico y validación de las metodologías se describen con detalle en el trabajo de Rodríguez (2013).

Para analizar el radón (Rn^{222}) disuelto en agua, se recolectó, en duplicado, 1 litro de muestra en un recipiente de polietileno de alta densidad, evitando la desgasificación por turbulencia, y se transportó en un contenedor con hielo hacia el laboratorio para ser analizado antes de transcurrir 24 horas. Aprovechando que el coeficiente de solubilidad de radón en tolueno es mayor que el del agua (13.24/0.25 respectivamente), se extrajo el radón agregando una solución de centelleo a base de tolueno, que contine los agentes centelladores: PPO (4g/l de 2,5-Difeniloxazol) y POPOP (0.1g/l de 1,4-bis(5-feniloxazol-2-il) benceno), cuya función es transformar las energías de desintegración del radón y de sus descendientes, en fotones que son detectados y convertidos en pulsos eléctricos por dos tubos fotomultiplicadores ubicados dentro del equipo de centelleo líquido; los pulsos eléctricos constituyen la señal analítica cuyo nivel de energía es discriminado por un analizador multicanal y posteriormente se cuantifican como conteos por minuto (cpm). Los cálculos para determinar la concentración y la incertidumbre de la medición del radón, expresada en Bq/L (bequerelios por litro) a partir de los cpm registrados, se realizaron mediante el método normalizado ASTM D5072-09 (ASTM, 2016).

Para analizar el radio (Ra^{226}) se recolectó 1 litro de muestra en un recipiente de vidrio, en duplicado, y se acidificó con ácido nítrico

para su conservación. En el laboratorio se agregaron 20 mg de fosfato ácido de calcio ($CaHPO_4$) y la separación del radio se obtuvo por precipitación utilizando hidróxido de sodio, aplicando la propiedad que comparten los elementos alcalinotérreos como el calcio, magnesio y radio, para precipitarlos como hidróxidos. Este precipitado se centrifugó y disolvió en ácido clorhídrico concentrado para obtener un líquido el cual se aforó con agua destilada hasta 10 ml y se mezcló con igual volumen de solución de centelleo en un vial de vidrio de 20 ml, dejando en reposo por 30 días hasta alcanzar el estado de equilibrio secular en donde la concentración de radón (Rn^{222}) corresponde a la concentración del radio (Ra^{226}), por ser el radio el progenitor radiactivo del radón. Los cálculos correspondientes para cuantificar la concentración e incertidumbre de radón emitido por el radio, expresada en Bq/L (bequerelios por litro) a partir de los cpm registrados, se realizaron mediante el método armonizado del OIEA-ARCAL (2005).

Tanto el radón (Rn^{222}) como el radio (Ra^{226}) se analizaron durante 60 minutos con el equipo de centelleo líquido Tri-Carb 2100 TR, propiedad del CIAN-FIA-UES. Los métodos utilizados fueron adaptados y validados para dar confiabilidad y trazabilidad a las mediciones, a partir de un material de referencia de radio-266 del NIST (National Institute of Standards and Technology), La precisión de patrones preparados a partir del material de referencia anterior es de 8.2%, con un sesgo de 2.5%; valores dentro del límite de exigencia de la norma ASTM D5072-09. Se obtuvo un límite de detección de 0.068 Bq/L y 0.045 Bq/L para muestras de 1 L de volumen para radón y radio, respectivamente; con un rango lineal de medición de 0.01 a 12.0 Bq/L y una incertidumbre en el cálculo de la concentración menor al 10% (Rodríguez, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todos los sitios de muestreo se demostró la presencia de radón-222 en distintas concentraciones en el rango de 0.91 ± 0.09 - 60.16

± 2.0 Bq/L durante los periodos de medición; las concentraciones mayores se encontraron en vapor condensado de fumarolas en sitios geotérmicos.

Los resultados de las concentraciones registradas durante el periodo de muestreo se detallan en la Tabla 1. Los muestreos se realizaron en diferentes tipos de agua: superficial, subterránea, potable (consumo humano) y vapor condensado; los registros demostraron la presencia de *radón-222* en todas las muestras en concentraciones variables; con respecto a las mediciones de *radio-226* en los diferentes tipos de aguas, ninguna dio un valor mayor al límite de detección de la metodología de 45 mBq/L; el blanco utilizado para obtener el fondo de medición del equipo fue agua destilada. En la Figura 1 se muestran los espectros obtenidos con el equipo de centelleo líquido Packard, modelo TRiCarb 2100 TR, comparados con el espectro de referencia bibliográfica.

El Reglamento Técnico Salvadoreño (MINSAL, 2018) referente a la calidad del agua de consumo humano, considera las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) estadounidense, con respecto al límite máximo permisible para radón de 11.1 Bq/L; los datos de radón en agua potable se encontraron por debajo de este límite. Para otros tipos de aguas no existen normativas donde se establezca un límite máximo permisible de radón; sin embargo, se han considerado precisamente

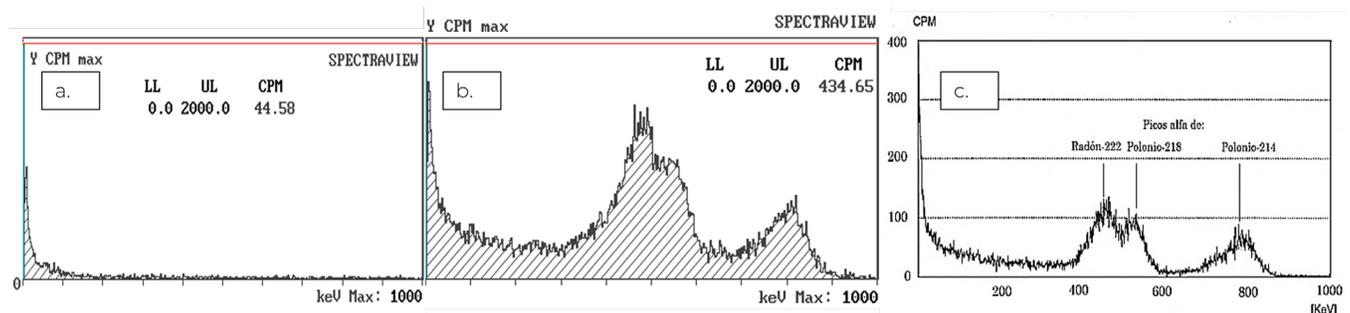
en este estudio porque las aguas superficiales y subterráneas (pozos) pueden utilizarse para consumo humano. Los condensados de vapor en zonas con manifestaciones hidrotermales dan un estimado de cuánto radón emana del subsuelo y cuánto puede disolverse en acuíferos cercanos o escapar al ambiente. Es notable la diferencia en el contenido de radón disuelto de las aguas en sitios cercanos a la cadena volcánica, por ejemplo, el contenido de gas radón en el Playón, Ahuachapán, resultó ser casi 10 veces más grande que en una zona costera como San Diego o la Costa del Sol, como se muestra en la Tabla 1. Esto indica que el material que exhalan los volcanes en su proceso de formación y los cambios en la geología del terreno influyen en el contenido de material radiactivo del mismo. Un ejemplo es el trabajo de García-Vindas y Gazel (2004), en donde los análisis de muestras de suelo de solfataras (fumarolas) en una zona volcánica comprobaron la presencia de radionúclidos naturales expuestos al ambiente, relativos a productos de decaimiento de uranio (U^{238}), entre ellos radio (Ra^{226}) y radón (Rn^{222}).

Las Figuras 2-4 muestran los registros de las concentraciones de radón en diferentes tipos de agua ambiental y potable, donde se pudo realizar un monitoreo periódico de las concentraciones de radón-222.

Durante el año 2022 se recolectaron muestras cada quince días y se analizaron mediante la

Figura 1

Espectro fondo de medición agua destilada (a.), espectro de muestra con gas radón disuelto (b.) y espectro de referencia bibliográfica (c.; Bolton & Hayes, 1999).



técnica de centelleo líquido para determinar el contenido de radón disuelto en agua de un nacimiento natural, ubicado en Apanteos, Santa Ana (Figura 2 y Tabla 1). El nacimiento

de agua fue canalizado desde hace muchos años para que drenara hacia unas piscinas a las cuales la población de la zona tiene acceso gratuito por parte de las autoridades

Tabla 1

Sitios de muestreo y mediciones de radón en aguas de El Salvador.

Lugar	Departamento	Fecha	Lat (°) N	Lon (°) W	Tipo de agua	Radón (Bq/L)	Referencia
Río Agua Caliente	La Libertad	Marzo 2016	13.815401°	-89.449022°	Agua termal (40°C)	5.79 ± 0.23	Investigación CIAN
Pozo comunal	Sonsonate	Mayo 2016	13.563331°	-89.676325°	Agua subterránea	2.86 ± 0.13	
Infiernillos	San Vicente	Marzo-julio 2016	13.624123°	-88.850761°	Vapor condensado	60.16 ± 2.0	(Gómez, 2019)
UES	San Salvador	Julio 2017	13.719948°	-89.200636°	Agua potable	1.56 ± 0.11	Investigación CIAN
Santa Ana Norte	Santa Ana	Septiembre 2017	14.027913°	-89.523845°	Agua potable	4.25 ± 0.16	Investigación CIAN (Morales et al., 2019)
Zona residencial	La Libertad	Marzo 2018	13.796213°	-89.223741°	Agua potable	2.08 ± 0.12	
Pozos ANDA	San Salvador	Abril-septiembre 2018	13.714732°	-89.174385°	Agua potable	4.74 ± 0.19	
Cara Sucia	Ahuachapán	Septiembre 2018	13.777434°	-90.031047°	Agua potable	3.79 ± 0.17	Investigación CIAN
San Diego	La Libertad	Octubre 2018	13.482345°	-89.224852°	Agua potable	1.76 ± 0.11	Investigación CIAN (De la O et al., 2020)
San Diego	La Libertad	Octubre 2018	13.467089°	-89.253650°	Agua subterránea	1.12 ± 0.10	
Chalatenango	Chalatenango	Febrero 2019	14.043441°	-88.934379°	Agua potable	4.05 ± 0.18	
El Playón	Ahuachapán	Abril – junio 2019	13.914705°	-89.813310°	Agua potable	10.50 ± 0.35	
El Playón	Ahuachapán	Abril – junio 2019	13.916020°	-89.817383°	Vapor condensado	45.00 ± 1.55	(De la O et al., 2020) Investigación CIAN
Soyapango	San Salvador	Julio 2019	13.715744°	-89.138604°	Agua potable	3.29 ± 0.16	
Aguilares	San Salvador	Noviembre 2019	13.957305°	-89.187978°	Agua potable	2.87 ± 0.13	Investigación CIAN
Col. Escalón	San Salvador	Febrero 2020	13.709817°	-89.248783°	Agua potable	2.55 ± 0.13	Investigación CIAN
Lourdes Colón	La Libertad	Octubre 2020	13.722031°	-89.367058°	Agua potable	3.52 ± 0.16	Investigación CIAN
Olocuilta	La Paz	Enero 2021	13.566958°	-89.114628°	Agua potable	2.72 ± 0.13	Investigación CIAN
Antiguo Cuscatlán	La Libertad	Abril 2021	13.678407°	-89.235534°	Agua potable	2.95 ± 0.14	Investigación CIAN
Cojutepeque	Cuscatlán	Febrero 2022	13.724758°	-89.941203°	Agua potable	5.15 ± 0.20	Investigación CIAN
Piscina Apanteos	Santa Ana	Marzo-diciembre 2022	14.001276°	-89.547182°	Nacimiento	14.25 ± 0.48	Investigación CIAN
Casa El Trebol	Santa Ana	Enero 2022-enero 2023	13.963557°	-89.568994°	Agua potable	2.14 ± 0.12	Investigación CIAN
Pozo El Molino	Santa Ana	Febrero 2016-enero 2023	13.982656°	-89.546741°	agua potable	12.45 ± 0.41	Investigación CIAN
Izalco	Sonsonate	Marzo 2022	13.745988°	-89.678372°	Agua potable	3.17 ± 0.15	Investigación CIAN
Centro Médico	San Miguel	Marzo 2022	13.477654°	-88.184805°	Agua subterránea	4.83 ± 0.19	Investigación CIAN
Parque Sabana	Guatemala	Junio 2022	14.458292°	-90.175447°	Agua subterránea	5.31 ± 0.21	Investigación CIAN
Costa del Sol	La Paz	Noviembre 2022	13.292717°	-88.896084°	Agua subterránea	0.91 ± 0.09	Investigación CIAN
Talnique	La Libertad	Diciembre 2022	13.651073°	-89.426441°	Agua superficial	12.33 ± 0.42	Investigación CIAN
Comasagua	La Libertad	Enero 2023	13.651592°	-89.387850°	Agua superficial	6.70 ± 0.27	Investigación CIAN

municipales. El contenido de radón disuelto en esa agua, reveló concentraciones muy cercanas al límite reconocido en el Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS 13.02.01:14) para agua de consumo humano; estas aguas no se utilizan para el consumo; sin embargo, por la turbulencia que ocasiona las actividades de natación, el radón disuelto es disipado hacia el aire, en donde las personas lo inhalan y

los productos de decaimiento del radón son depositados en los pulmones. Factores como el tiempo de permanencia y la concentración de radón en el aire pueden dar indicios de la dosis absorbida por las personas (W.H.O, 2022). Este hallazgo abre las posibilidades de abordar nuevos campos de investigación que requieren de otras técnicas analíticas. No obstante, con los registros obtenidos, se ha establecido una línea

Figura 2

Concentración de radón registradas en una piscina de nacimiento natural en Apanteos, Santa Ana

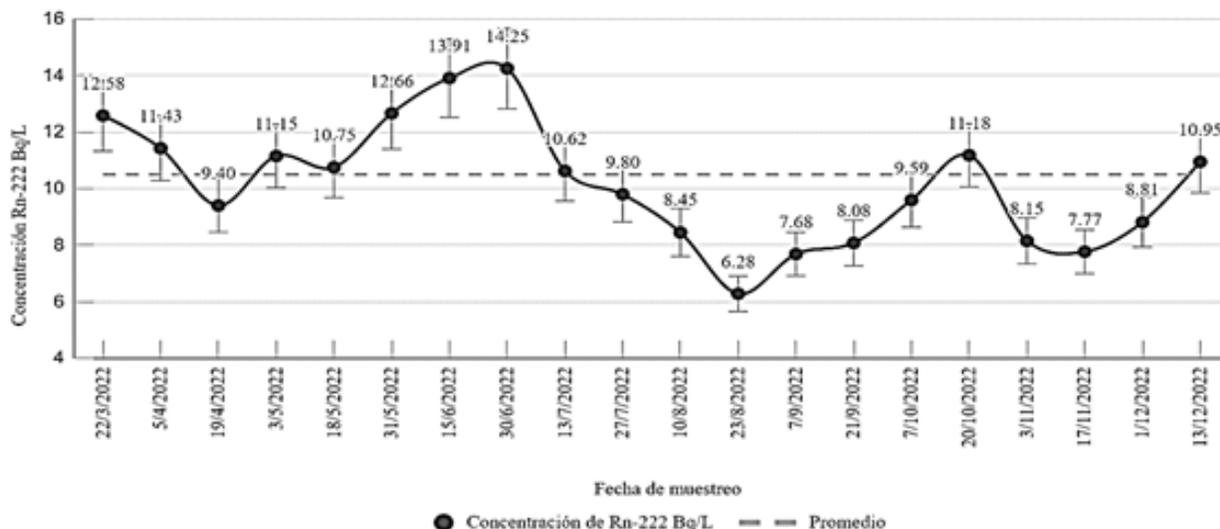
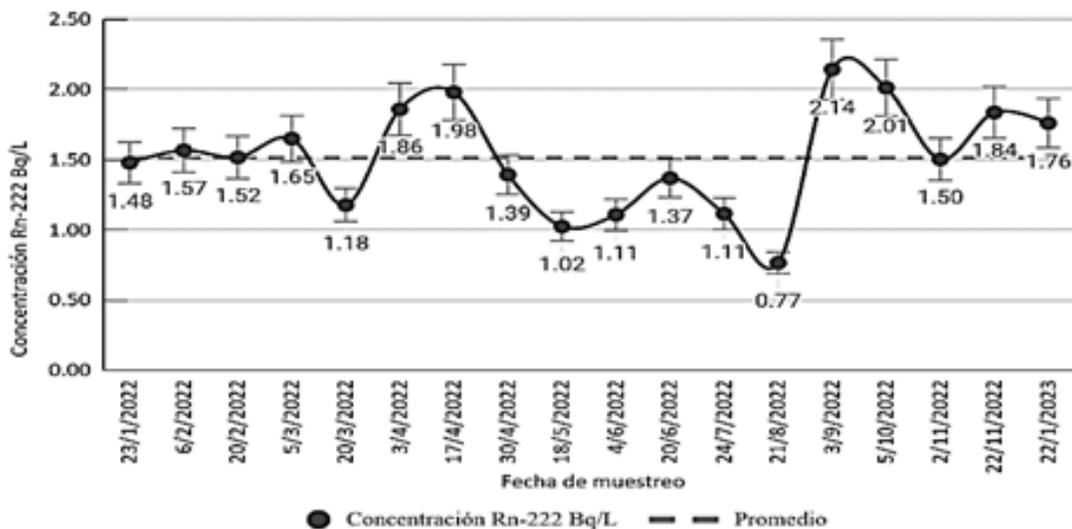


Figura 3

Medición de radón en agua potable en una casa de la residencial El Trébol, Santa Ana, durante el año 2022.



base de la variabilidad de las concentraciones de radón disuelto en ese sitio de estudio durante el periodo de muestreo.

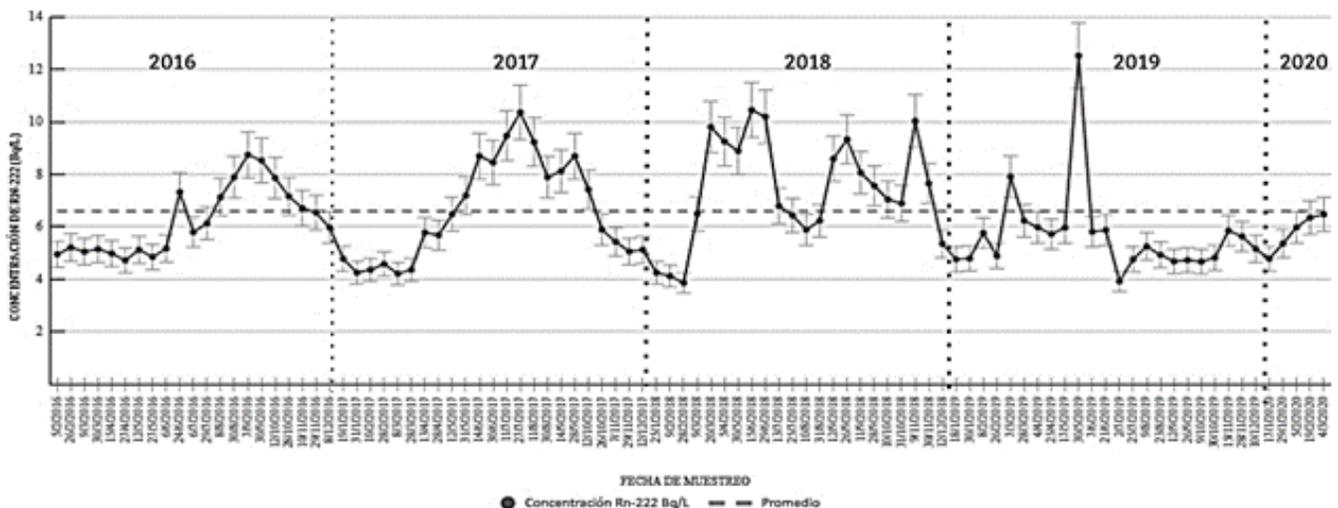
El monitoreo de estos sitios de muestreo se logró por la oportunidad de acceso para los autores, dada la cercanía a los lugares de residencia y por las pruebas preliminares que demostraban la presencia de radón disuelto en el agua. El sitio “casa residencial El Trébol” (Tabla 1 y Figura 3), es agua para el consumo humano, proveniente de un pozo de distribución ubicado en la zona; el sitio pozo “El Molino” (Tabla 1 y Figura 4) está cercano al punto de distribución. A partir de una mayor cantidad de eventos de muestreo se pudo identificar tendencias, observando que, para la época seca, el contenido de gas radón disminuye y para la época lluviosa aumenta, esto puede deberse a que el gas atrapado entre los espacios intersticiales de las rocas del subsuelo es transportado por el agua meteórica que infiltra y sigue las direcciones del flujo local (Guevara et al., 2010). El objetivo principal del presente estudio ha sido presentar las mediciones de radón disuelto en diferentes tipos de aguas, incluyendo las de consumo

humano y cómo esas mediciones cambian en el tiempo; en ese contexto, durante el monitoreo del sitio “El Molino” se realizaron muestreos horas después de algunos eventos sísmicos localizados en la zona de subducción de la placa de Cocos y del Caribe en la zona occidental del país o después de sismos registrados como liberación de energía ubicados en fallas tectónicas a lo largo de la cadena volcánica, cercana al sitio de muestreo, en donde se pudo registrar incrementos en los contenidos de radón disuelto; como lo fue la concentración máxima registrada el 30 de mayo de 2019 en el pozo El Molino con una concentración de 12.45 Bq/L (Tabla 1 y Figura 4) que sobrepasa el límite permitido para radón, según el Reglamento Técnico Salvadoreño para agua de consumo humano, esto coincidió con un evento sísmico registrado, horas antes de la toma de muestra, frente a la costa salvadoreña con magnitud 6.8 en la escala de Richter (Payes & Rodríguez, 2022).

Los datos registran aumentos de concentraciones que van en el orden de 2 a 4 Bq/L por arriba del valor promedio de 6.7 Bq/L.

Figura 4

Medición de radón en agua de consumo humano en el sitio de distribución pozo El Molino, Santa Ana; frecuencia de muestreo quincenal desde junio de 2016 hasta marzo de 2020.



Se puede observar en el gráfico de la Figura 5 que los picos que sobresalen corresponden al registro de la concentración de radón-222 medida después de los eventos sísmicos. Sin embargo, por la limitada cantidad de datos registrados no es posible evaluar una posible relación proporcional, dado que la medición por centelleo líquido es una técnica pasiva y no permite conocer los datos en tiempo real, sino hasta horas después de tomada la muestra; por tanto, saber si este aumento en el radón disuelto es anterior o es posterior al evento sísmico, podría ser posible utilizando técnicas de medición in situ para el registro continuo del radón. Por otra parte, en la misma figura puede notarse que el registro de radón en el

año 2022 fue mucho más variable que en 2021. Este registro permite contribuir a conformar una línea base para profundizar en el estudio de radón y poder compararlo con otras variables para conocer la incidencia en la zona de estudio y puede ser útil tanto en la evaluación de los riesgos a la salud como para la contribución a los mapeos de sismicidad.

La Tabla 2 demuestra el aumento en los contenidos de radón disuelto en el pozo “El Molino”; la recolección de las muestras se realizó intencionalmente en distintas fechas, 2 horas aproximadamente, después de algún evento sísmico de magnitud sensible, ocurrido en horas de la noche o madrugada.

Figura 5

Registro de medición de radón en agua de consumo humano en sitio de distribución pozo El Molino, Santa Ana; frecuencia de muestreo semanal desde enero de 2021 a enero de 2023.

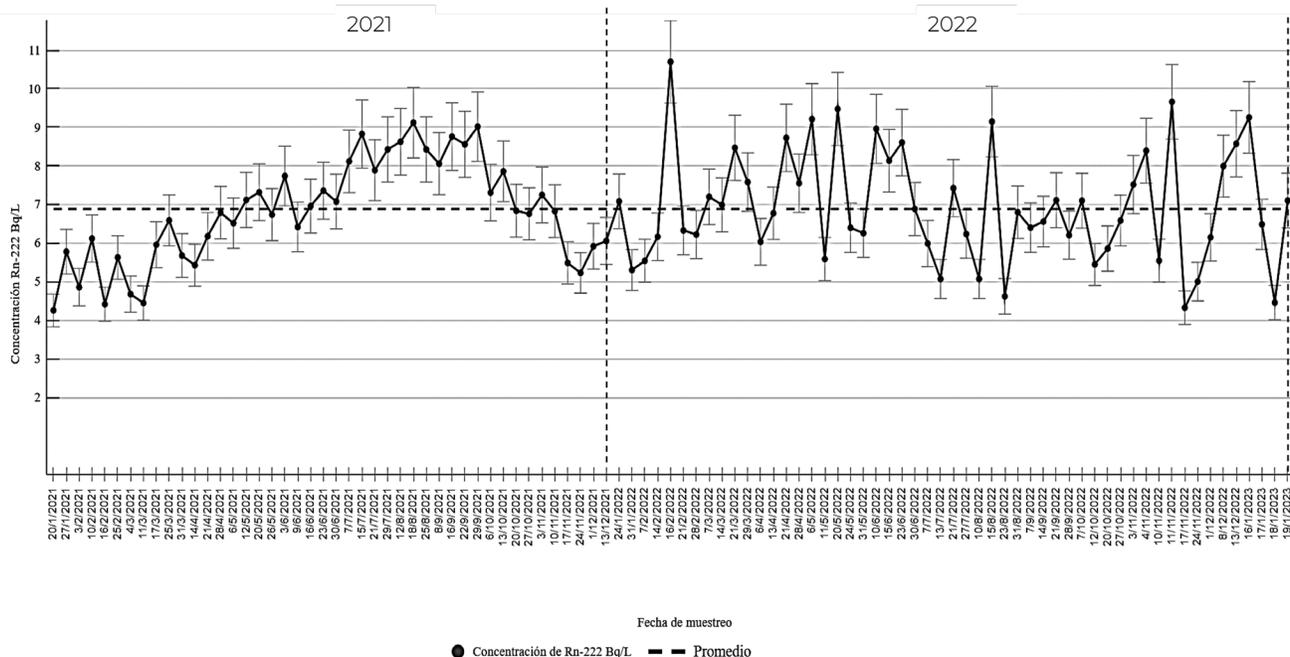


Tabla 2

Eventos sísmicos registrados en los que posteriormente se pudo medir el radón en el pozo El Molino.

Fecha	Hora local	Latitud N(°)	Longitud W(°)	Localización	Magnitud Richter	Concentración de radón Bq/L
16/02/2022	01:50	14.1422	-91.4417	A 107 km al suroeste de la ciudad de Guatemala.	5.0	10.7
21/04/2022	01:42	11.385	-87.163	Frente a la costa de Nicaragua. A 129.0 km al suroeste de ciudad de Managua, Nicaragua.	6.7	8.7
06/05/2022	19:17	13.9892	-91.3622	En territorio guatemalteco. A 111.0 km al suroeste de la ciudad de Guatemala.	5.2	9.2
20/05/2022	00:25	13.082	-89.165	Frente a la costa de La Paz. A 33.0 km al suroeste de playa Las Hojas.	5.1	9.5
10/06/2022	02:18	14.005	-91.436	Frente a la costa de Guatemala. A 118 km al suroeste de la ciudad de Guatemala.	5.3	9.0
15/08/2022	21:44	13.2808	-89.4677	Frente a La Costa de La Libertad. A 24.0 km al sur de Playa Mizata.	5.0	9.1
11/11/2022	22:39	13.9433	-90.966	A 86.0 km al suroeste de la ciudad de Guatemala.	5.9	9.7
15/01/2023	22:47	14.0543	-89.8172	A 5.0 km al noroeste de San Lorenzo. Ahuachapán	5.3	9.3

Nota. Tomado de *Mapa dinámico, sismicidad registrada*, <http://mapas.snet.gob.sv/geologia/sismicidad.phtml>

CONCLUSIONES

En todos los sitios de muestreo se demostró la presencia de radón-222 en distintas concentraciones durante los periodos de estudio; las aguas de consumo humano evaluadas no superan los límites considerados en el Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS 13.01.02:14) para agua de consumo humano para radón-222 ni para el radio-226; sin embargo, existe la posibilidad de que en algún momento se sobrepasen esos límites, dado que los niveles de concentraciones de radón en los sitios de monitoreo son variables, tendiendo a incrementar con la frecuencia y magnitud sísmica. Esta variabilidad en las concentraciones de radón, presenta indicios de correlación con la sismicidad recurrente en el territorio salvadoreño y se considera que de esto surge la necesidad de continuar y ampliar el monitoreo

radiológico de radón y de radio a otras zonas, dado que el país está influenciado por actividad sísmica y volcánica.

El sitio de monitoreo de agua potable con mayores concentraciones de radón corresponde al pozo El Molino, a partir de los resultados de las mediciones se infiere que, cuanto más cercano es el punto de muestreo con respecto al pozo de extracción del agua, el contenido de radón es mayor y, a medida que esta agua se distribuye hacia los sitios de destino, las turbulencias y la presión desgasifican el agua de manera que el contenido de radón es menor. Como consecuencia, esta forma de distribución es un mecanismo de disminución de la concentración de radón en el agua potable.

Con respecto a las mediciones de radio-226 en los diferentes tipos de aguas, en ninguna

de las muestras se encontró concentraciones superiores al límite de detección de 0.045 Bq/L del método de análisis, siendo de 1 Bq/L el límite reglamentario, sin embargo, *el radón-222 es producto de la desintegración constante del radio-226* y eso demuestra que el radio-226 se encuentra presente en el sustrato subterráneo; por lo tanto, consideramos que el monitoreo debe continuar. Desde el punto de vista radiológico, la ausencia de radio en concentraciones menores al límite, es beneficiosa porque el radio es un metal alcalinotérreo, y por ello comparte características químicas con el calcio, adhiriéndose a los huesos, que puede ocasionar efectos biológicos a largo plazo.

A partir del mapa de sismos del país, se pueden establecer los sitios de monitoreo de radón más favorables por su cercanía a las zonas sísmicas activas, entre ellas, las zonas costeras del occidente y oriente, además de la cadena volcánica del país, para verificar que en estas zonas las concentraciones de radón-222 y radio-226 se encuentren dentro de los límites reglamentarios, como medida de precaución para el aseguramiento de la calidad del agua de consumo humano.

REFERENCIAS

ASTM (2016). Standard test method for radon in drinking water (D5072-09). Pág. 5.

OIEA-ARCAL (2005). Manual de procedimientos técnicos armonizados para la determinación de la contaminación radiactiva en alimentos. Organismo Internacional de Energía Atómica. Ed. LXXIX.

Bolton, D. W., & Hayes, M. A. (1999). *Pilot Study of Carcinogens in Well Water in Anne Arundel County, Maryland*. Maryland Geological Survey.

Castro Cárcamo, R. A., & Gutiérrez, E. (2021). *Volcanic monitoring and hazard assessment in El Salvador*. *Volcanica*, 4(S1), 183–201. <https://doi.org/10.30909/>

vol.04.S1.183201

Cothern, C. R., & Smith, J. E. (Eds.). (1987). *Environmental radon* (Vol. 35). Springer Science & Business Media.

De la O, J., Grajeda, C. & Mejía, S. (2020). *Estudio del comportamiento del gas radón en aguas superficiales, aguas subterráneas y vapor condensado, proveniente de fumarolas de la zona hidrotermal El Playón, Ahuachapán*. Universidad de El Salvador. Disponible en <https://acortar.link/U6NJzk>

García-Vindas, J. R., & Gazel, E. (2004). Presencia de radionucléidos en arcillas del sistema hidrotermal del volcán Turrialba, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (30).

García-Vindas (2002). Influencia de la precipitación sobre la actividad de radón en el suelo: simulación en el laboratorio y comparación con datos de campo. *Revista Geológica de América Central*, (23).

Guevara, M. Franco, L. & Payes, J. (2010) Estudio Hidrogeológico Cantón Cantarrana. Universidad de El Salvador. Pág.41. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1HYbmsc9pVQ4Jt2xNnLT7DwbAZQx5YYgA/view?usp=sharing>

Meza, L. F., Londoño, J. M., Alpala, R. L., & Narváez, A. (2018). *Anomalías de gas radón asociadas a la sismicidad en la región volcánica de los Coconucos (Cauca, Colombia)*. *Boletín Geológico*, (44), 101–114. <https://doi.org/10.32685/0120-1425/boletingeo.44.2018.37>

MINSAL. (2018). *AAcuerdo N 606 - RTS 13.02.01:14 sobre requisitos de calidad e inocuidad del agua para consumo humano*. Diario oficial No. 60, tomo No. 419. El Salvador. https://osartec.gob.sv/download/24_d_o_rts_13-02-01_14_agua_agua_de_

- consumo_humano_req_de_calidad_e_inocuidad-pdf
- Morales, K., Sigüenza, A. (2018) *Determinación de la actividad del radón(^{222}Rn) en fuentes termales de áreas geotérmicas*. Universidad De El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Posgrado, Diplomado en Geotermia para América Latina. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/16219>
- Morales, K., Rodríguez, A. & Sigüenza, A. (2019). *Evaluación de parámetros radiológicos radón y radio en matrices de agua subterránea destinadas al consumo humano, en el área metropolitana de San Salvador*. Universidad de El Salvador. Disponible en <https://acortar.link/3Re6LW>.
- Gomez, O. (2019). *Determinación de la relación radio/radón en la fracción líquida condensada en fumarolas del complejo geotérmico del volcán de San Vicente, El Salvador*. Universidad de El Salvador. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.14492/11854>
- Payes, J. (2017) *Radiactividad natural en aguas de consumo humano y ambiental. Estudio preliminar*. Revista El Salvador Ciencia y Tecnología Vol. 22 N°33 página 25. ISSN 2226-5783 <https://shorturl.at/uyNPV>
- OEHHA. (2006) *Public Health Goal for Radium-226 and -228 in Drinking Water*. Office of Environmental Health Hazard Assessment California Environmental Protection Agency (OEHHA). <https://oehha.ca.gov/media/downloads/water/chemicals/phg/phgradium030306.pdf>
- Payes, J., Rodríguez, R. (2022) Radiactividad en aguas de distinto origen en El Salvador. Revista El Salvador Ciencia y Tecnología Vol. 27 N°47 página 38. ISSN 2226-5783 <https://shorturl.at/uKM49>
- Quindós, L.S. (1995). *Radón: Un gas radiactivo de origen natural*. Consejo de Seguridad Nuclear, Universidad de Cantabria.
- O.M.S., O.P.A.S. (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. Cuarta edición que incorpora la primera adenda. Organization of American States, General Secretariat.
- Roba, C. A., Nita, D., Cosma, C., Codrea, V., & Olah, S. (2012). *Correlations between radium and radon occurrence and hydrogeochemical features for various geothermal aquifers in Northwestern Romania*. Geothermics, 42, 32–46. <https://doi.org/10.1016/J.GEOTHERMICS.2011.12.001>
- Rodríguez, J. R. (2013). *Cuantificación de la actividad de radón (^{222}Rn) y radio (^{226}Ra) aplicando la técnica de centelleo líquido en aguas termales del cerro Pacho, lago de Coatepeque, departamento de Santa Ana*. Universidad de El Salvador.
- Rodríguez, R., Olmos, R. & Payes, J. (2014). Medición de gas radón (Rn^{222}) en aguas termales del cerro Pacho, caldera Coatepeque, El Salvador. Rev. Geol. Amér. Central, 50: 71-82.
- World Health Organization (2018). *Management of radioactivity in drinking-water* ISBN:9789241513746. <https://acortar.link/4Ku814>
- Volcano Discovery (2023). Últimos sismos y temblores en El Salvador. <https://www.volcanodiscovery.com/es/sismos/el-salvador.html>



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo Científico | Scientific Article

Políticas públicas agrícolas y su incidencia al desarrollo comunitario en la parroquia Campozano

Agricultural public policies and their impact on local development in Campozano parish

Winter Antonio Vera Mendieta^{1,2}, Lelly María Useche Castro^{1,3}

Correspondencia:

winterv183@gmail.com

1 Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

2 <https://orcid.org/0009-0006-5889-8388>

3 <https://orcid.org/0000-0002-4294-9009>

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue proponer una metodología para evaluar las políticas públicas agrícolas en la parroquia Campozano, Provincia de Manabí, Ecuador, contribuyendo al desarrollo local. La investigación, de enfoque descriptivo, caracterizó los procesos y estructuras vinculadas a la gestión territorial y en las prácticas legislativas en el sector agrícola. Los resultados indicaron que, a pesar de estar alineadas con el Plan Nacional de Desarrollo, las políticas presentaron deficiencias en su ejecución, especialmente en la cobertura de metas y participación local. Los indicadores mostraron un avance del 88.89% en conservación de suelos, un 66.67% en producción y conectividad vial, y un 80%

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20814

Enviado: 13 de septiembre, 2024
Aceptado: 7 de noviembre de 2024

Palabras clave: Políticas agrícolas desarrollo local, gestión territorial, participación comunitaria rural

Keywords: Agricultural policies, local development, territorial management, rural community participation.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

en políticas organizacionales. Se concluyó que la falta de coordinación comunitaria limitó la efectividad de las políticas. Se recomendó implementar métodos de supervisión, fomentar la participación ciudadana y desarrollar una planificación metodológica estratégica para mejorar la competitividad de Campozano y su alineación con los objetivos nacionales.

ABSTRACT

The objective of the research was to propose a methodology to evaluate agricultural public policies in the Campozano parish, Manabí Province Ecuador, contributing to local development. The research, with a descriptive approach, characterized the processes and structures related to territorial management and agricultural policies. The results indicated that, despite being aligned with the National Development Plan, the policies presented deficiencies in their execution, especially in the coverage of goals and local participation. The indicators showed an 88.89% progress in soil conservation, 66.67% in production and road connectivity, and 80% in organizational policies. It was concluded that the lack of coordination and community participation limited the effectiveness of the policies. It was recommended to implement a monitoring system, promote citizen participation and develop a strategic plan to improve the competitiveness of Campozano and its alignment with national objectives.

INTRODUCCIÓN

La definición de políticas públicas se refiere a las acciones del gobierno orientadas a responder a las demandas sociales mediante la gestión estratégica de recursos. La FAO (2021) amplía este concepto, señalando que abarcan una amplia gama de decisiones en las esferas gubernamentales. En ese sentido, se propone el estudio de las políticas públicas debe centrarse en qué hace el Estado, cómo lo elabora y cuál es su impacto, destacando la importancia de su evaluación continua. En Ecuador, la Constitución de 2008 establece el Sistema Nacional de Planificación (SNP), asignando esa responsabilidad a los municipios autóctonos en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo

(Ministerio de Agricultura del Ecuador, 2021). Sin embargo, la diferenciación de competencias entre los niveles de gobierno sigue siendo un reto, como subraya Larrea (2023), evidenciando la limitación del desarrollo que supone la noción de que las zonas rurales son responsabilidad exclusiva de los GAD (Gobiernos Autónomos Descentralizados) provinciales.

A pesar de los avances tecnológicos y los retos socio-políticos del siglo XXI, como argumentan Wong & Ludeña (2022), las inequidades y la pobreza persisten debido a la falta de coordinación entre los gobiernos locales. En este marco, las políticas públicas en Ecuador, alineadas con la Agenda y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, definen prioridades específicas para el periodo 2021-2025, así como lo indica el "Plan de Creación de Oportunidades" (Egas et al., 2020). El enfoque del desarrollo local busca promover la autoorganización y el bienestar social, situando al ser humano en el centro de las estrategias de desarrollo (Juárez, 2019). En la parroquia Campozano del cantón Paján, predominantemente rural y enfocada en la agricultura y ganadería, el turismo también representa una oportunidad de desarrollo gracias a sus recursos naturales. Sin embargo, no existen estudios previos que evalúen las políticas públicas agrícolas en esta área, lo que plantea la interrogante central de esta investigación: ¿Cómo lograr que las políticas públicas agrícolas, articuladas a los distintos niveles de gobierno y alineadas con los objetivos del plan de desarrollo local, contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida en Campozano?

La investigación aborda cuatro ámbitos fundamentales. En el ámbito social, busca determinar si las políticas públicas agrícolas han mejorado la calidad de vida en Campozano. Técnicamente, se examinarán los usos de suelo establecidos en los PDOT [Plan de Ordenamiento y Planificación Territorial] y el grado de articulación en la ejecución de estas políticas. Desde el punto de vista metodológico, pretende desarrollar una herramienta para evaluar dichas políticas, lo cual representará un aporte académico y científico relevante para futuros proyectos. Finalmente, este trabajo permitirá proponer un modelo que contribuya a mejorar

sustancialmente las condiciones de vida de la población rural de Campozano.

El objetivo general de este estudio fue evaluar el impacto de las políticas públicas agrícolas en la mejora de las condiciones de vida y su contribución al desarrollo local en la parroquia Campozano. Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos: sistematizar los aspectos teóricos y prácticos relacionados con las políticas públicas agrícolas, planificación territorial, calidad de vida y bienestar, así como los modelos de gestión territorial y desarrollo local; diagnosticar los elementos de articulación territorial de estas políticas y las condiciones de vida de la comunidad rural; diseñar una metodología para evaluar las políticas públicas agrícolas y su contribución al desarrollo local; y validar dicha metodología a través del método Delphi mediante consulta a expertos, asegurando su viabilidad y precisión.

Políticas Públicas: Definición y Alcance

Las políticas agrícolas son acciones estratégicas diseñadas por el gobierno para atender las demandas sociales mediante el uso de recursos estatales (Jadán & Navarro, 2020). Estas incluyen decisiones, programas y proyectos implementados en todos los niveles gubernamentales. Según Samper y Sotomayor (2022), las políticas públicas no solo comprenden lo que el gobierno ejecuta, sino también lo que opta por no realizar. Además, Vargas (2023) sugiere que este tipo de políticas implica un proceso de toma de decisiones orientado a garantizar el acceso a bienes y servicios, respondiendo a las necesidades colectivas.

El análisis de las políticas públicas abarca examinar las acciones gubernamentales, de qué manera las implementan, por qué las llevan a cabo y cuáles son sus impactos. Esto permite evaluar y ajustar las políticas en función de los resultados obtenidos, sin la necesidad de recurrir a teorías económicas o política compleja. En este contexto, las políticas agrícolas también han evolucionado, pasando de ser actividades unidimensionales por diversificarse para responder a exigencias locales y globales (Caicedo et al., 2021), vinculándose con cadenas productivas y con un enfoque en la sostenibilidad y nichos de consumo.

En Ecuador, la Ley de Reforma Agraria y Colonización de 1964, precedió al auge petrolero y buscaba impulsar la manufactura campesina, optimar los escenarios de vida de los trabajadores y mitigar el riesgo del comunismo (Jacobo et al., 2021). Sin embargo, con el descubrimiento del petróleo, la matriz productiva adoptó un enfoque menos favorable para el agricultor, generando retos en la implementación de políticas agrarias que aseguren el éxito de las cadenas productivas.

Evaluación de Políticas Públicas: Métodos y Retos

El análisis y la valoración de políticas agrícolas escudriñan optimar la actividad de las mediaciones estatales. Este proceso se consolida como un pilar de la democracia, donde la evaluación sistemática de programas permite emitir juicios valorativos fundamentados para generar recomendaciones para perfeccionar la calidad y eficiencia de las políticas (Lovato et al., 2020). Las políticas sociales, en particular, enfrentan debates continuos sobre su implementación y evaluación, evidenciando la necesidad de una planificación más profunda y a largo plazo.

El seguimiento de políticas públicas se desarrolla desde la ejecución del programa y se enfoca en la provisión de insumos y la producción de bienes y servicios (CAF, 2021). Esta actividad busca verificar el cumplimiento de los objetivos operativos y generar ajustes inmediatos para asegurar un desempeño adecuado. En términos de evaluación, se considera no solo el cumplimiento de objetivos, sino también los impactos generados, creando un conocimiento acumulado que optimiza las intervenciones.

A pesar de la relevancia de la evaluación, su práctica enfrenta restricciones políticas y organizacionales (Noël, 2022). La opacidad deliberada y la debilidad en la cultura evaluativa son barreras significativas, donde la falta de incentivos políticos y tecnológicos limita el desarrollo de evaluaciones profundas. Para superar estos obstáculos, es esencial mejorar las tecnologías evaluativas y fomentar una cultura organizacional que valore la importancia del análisis y mejora de las políticas públicas.

Modelos de seguimiento de políticas y programas

La búsqueda de políticas y programas se refiere a actividades orientadas a monitorear y evaluar el progreso de dichos programas en su fase de ejecución. Aunque a menudo la línea divisoria entre seguimiento y evaluación no es clara, el seguimiento se enfoca principalmente en los procesos productivos y en los resultados de las políticas. Estas actividades ofrecen información valiosa durante la implementación de programas, permitiendo la toma de decisiones en base a la evaluación de desempeño en tiempo real.

Dentro de este seguimiento se encuentra la evaluación del desempeño organizacional, una herramienta clave e ideal para una mejor gestión de las políticas, metas y directrices en la toma de decisiones del sector público, la cual se basa en la medición de la eficiencia, eficacia y productividad de las organizaciones públicas. La periodicidad de la recolección de información puede variar según la necesidad del programa, el tipo de política implementada y la disponibilidad de información. Ejemplos de esta modalidad incluyen el monitoreo de microcréditos, el suministro de servicios educativos y la medición de indicadores como insumos, productos y resultados (outputs y outcomes).

Desarrollo rural y local

El desarrollo rural y local se presenta como una respuesta a la crisis del mundo rural, que enfrenta un proceso de decadencia. Según Juárez (2013), el desarrollo local sitúa al ser humano como el eje de las estrategias de mejora de la sociedad, promoviendo un enfoque endógeno que involucra la participación colectiva. A nivel local, se busca corregir las desigualdades económicas, estimulando la creatividad productiva y empresarial en territorios vulnerables.

En América Latina, el crecimiento económico no ha sido suficiente para mejorar las condiciones de equidad. Armas et al., (2023) destaca que, entre 1990 y 1997, el Producto Interno Bruto de la región creció un 30%, pero la pobreza persistió, con un número récord de 210 millones de personas en esa condición.

Además, la brecha de ingresos entre el 20% más rico y el 20% más pobre aumentó significativamente, contribuyendo a una profunda desigualdad, según el coeficiente de Gini.

Durante la década de 1980, se hizo evidente que el mundo atravesaba crisis en los ámbitos político, social y económico. El desarrollo comenzó a percibirse como una consecuencia de la interacción entre el crecimiento económico, los cambios políticos y las demandas sociales. En este marco, el economista y filósofo indio Amartya Sen propuso que los bienes y servicios no tienen valor intrínseco, sino en función de lo que las personas pueden lograr con ellos (Paganalli, 2023).

En 1998, Amartya Sen fue galardonado con el Premio Nobel de Economía por sus estudios sobre el bienestar económico. Para Sen, el crecimiento económico no es un fin en sí mismo, sino un medio para mejorar la calidad de vida de las personas. El desarrollo humano prioriza el ser por encima del tener. Esta teoría, conocida como el enfoque de las capacidades, sostiene que el verdadero núcleo del desarrollo es el ser humano, tanto en sus capacidades individuales como colectivas, y no simplemente el crecimiento económico (Cardenas et al., 2022).

METODOLOGÍA

La metodología empleada en este estudio sigue un enfoque exploratorio, descriptivo y cualitativo, orientado a levantar, procesar y analizar información con el fin de cumplir los objetivos propuestos. Se realiza en contextos donde existe escasa investigación previa o se ha abordado solo en otros entornos. El proceso metodológico se desarrolló en cuatro fases: inicialmente, una investigación documental que integró aspectos conceptuales y el marco jurídico del sistema de planificación de Ecuador, abarcando políticas públicas agrícolas, planificación territorial, bienestar y desarrollo local.

En la segunda fase, se procedió al levantamiento de información de campo a través de entrevistas, encuestas y fichas técnicas, segmentando la muestra de acuerdo con la pirámide poblacional. Posteriormente, se efectuó el análisis, tabulación y presentación de resultados a la comunidad.

Finalmente, se redactó el documento que consolida los hallazgos y se propone un modelo de evaluación de políticas públicas agrícolas, con enfoque participativo y articulado, dirigido a mejorar el bienestar y calidad de vida rural.

Tipo de investigación

La investigación es descriptiva dado que busca identificar y analizar estrategias de desarrollo local y territorial implementadas en la parroquia Campozano. Su propósito fue evaluar las políticas agrícolas aplicadas por los diferentes niveles de gobierno, observando su grado de articulación y relación, ya sea positiva o negativa, entre las variables investigadas, permitiendo así un análisis profundo sobre su impacto en el desarrollo local.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es correlacional de corte transversal, pues examina la relación entre dos variables sin manipularlas. Este diseño se enfoca en medir la correlación entre las políticas públicas agrícolas y el desarrollo local percibido, tomando una instantánea del fenómeno en un momento específico, para luego identificar posibles interacciones y efectos entre ambas variables.

Enfoque de la investigación

El enfoque mixto combina el análisis cualitativo y cuantitativo. La fase cualitativa aborda la variable independiente, 'Políticas Públicas Agrícolas', mediante datos descriptivos y narrativos, mientras que la fase cuantitativa se centra en la variable 'Desarrollo Local percibido', generando estadísticas que permiten medir el impacto y la relación entre las políticas aplicadas y los resultados observados.

Técnicas y herramientas

Para la recolección de datos, se utilizarán técnicas como la encuesta y la entrevista, complementadas por instrumentos como fichas de investigación y de campo, así como cuestionarios estructurados. Estas técnicas permitirán obtener información precisa y contextualizada sobre las variables estudiadas, facilitando un análisis integral tanto de las políticas públicas como de su incidencia en el desarrollo local.

Muestra y población

La población objetivo incluye 163 líderes comunitarios de la parroquia Campozano, de acuerdo con los registros del GAD Parroquial. Dado el tamaño manejable de esta población, se trabajará con el total de los líderes, lo que asegura una representatividad completa en los resultados del estudio y elimina la necesidad de muestreo probabilístico.

RESULTADOS

Ubicación Geográfica y Topografía

La parroquia de Campozano se sitúa en el sureste de la provincia de Manabí, con coordenadas geográficas de 1° 35´ S de latitud y 80° 50´ O de longitud. Con una altitud de 220 metros sobre el nivel del mar, su extensión territorial es de 247 km². Los límites de la parroquia incluyen al norte las parroquias Noboa y Sixto Durán Ballén, al sur Cascol y el cantón Pedro Carbo, al este Guale, y al oeste Paján y Cascol. La topografía se divide en dos zonas distintas: la zona alta presenta pendientes de hasta el 70% con suelos franco-arcillosos, mientras que la baja muestra pendientes de aproximadamente 20%, con suelos franco-arenosos y limo-arenosos, influenciados por cuencas hidrográficas locales.

Uso del Suelo y Actividades Económicas

El uso del suelo en Campozano refleja una diversificación de actividades agropecuarias. La superficie destinada a cultivos agrícolas incluye áreas significativas para café (6,450.24 ha), maíz (4,900.32 ha), y arroz (66.52 ha). Otras áreas están ocupadas por pastos cultivados (4,877.67 ha) y barbecho (929.31 ha). En términos pecuarios, se reporta un ganado bovino de 5,751 cabezas, porcino de 3,085 y aves de 28,760. La producción forestal, a pesar de la deforestación significativa, incluye especies maderables valiosas como el Guachapelí y el Cedro Colorado, con una presencia notable de vegetación secundaria en áreas montañosas.

Estrategias de Producción y Consumo Responsable

El modelo agrícola en Campozano se distingue por sistemas productivos marginales y combinados,

donde predomina el sistema mercantil (15,596.40 ha), mientras que una menor área está destinada al autoconsumo (325.21 ha). Tanto la agricultura como la ganadería enfrentan desafíos relacionados con la sostenibilidad y la gestión eficiente de recursos. La optimización en el uso del agua y la disminución de desechos son esenciales para reducir el impacto ambiental. Es fundamental trabajar en la reducción del desperdicio alimentario y promover el reciclaje para alcanzar un desarrollo económico sostenible, priorizando la seguridad alimentaria y el aprovechamiento eficiente de los recursos.

Resultados obtenidos

El análisis de los resultados de la encuesta ofrece una perspectiva integral sobre la percepción y satisfacción de la comunidad en torno a distintos aspectos de las políticas públicas agrícolas y su efecto en el bienestar rural. Este proceso ayuda a identificar tanto fortalezas como áreas que requieren mejoras en la implementación de dichas políticas, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas para optimizar las estrategias gubernamentales y comunitarias. Al interpretar los datos y respaldar los hallazgos con la normativa constitucional y política, se asegura que las recomendaciones sean relevantes y coherentes con los objetivos de desarrollo rural sostenible y equidad social establecidos en el marco legal ecuatoriano.

La Figura 1 muestra que más del 30% de la población percibe una accesibilidad a los servicios agrícolas como insuficiente, con un 34,2% de los encuestados indicando una calificación regular. Este resultado refleja una percepción generalizada de deficiencia en el acceso a servicios fundamentales para la agricultura. La Constitución de Ecuador, en su Artículo 317, establece el derecho a un acceso equitativo a los recursos y servicios públicos, lo que subraya la necesidad de mejorar la accesibilidad a los servicios agrícolas para garantizar la inclusión y el desarrollo rural sostenible.

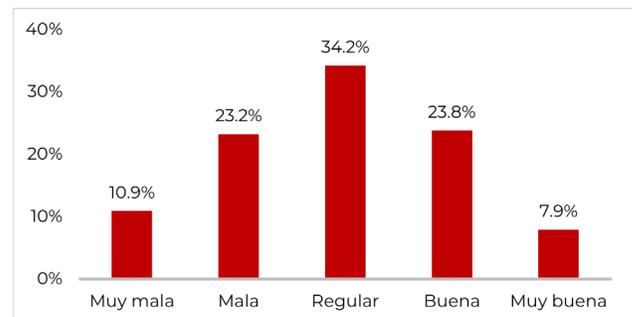
La Figura 2 muestra que el 32,7% de los encuestados califican la infraestructura vial como adecuada, mientras que el 25,1% la considera deficiente. Este resultado evidencia una diferencia notable en la percepción de la calidad de la infraestructura

vial, elemento clave para el transporte eficiente de productos agrícolas. El Artículo 11 de la Ley de Infraestructura del Ecuador destaca la relevancia de contar con una infraestructura adecuada para el desarrollo económico, lo que resalta la necesidad de realizar inversiones que mejoren las vías rurales.

Según la Figura 3, un 38,3% de los encuestados se encuentran neutrales respecto a la satisfacción con los programas de capacitación agrícola, mientras que un 35,3% se sienten insatisfechos o muy insatisfechos. Este resultado indica una percepción mixta en la efectividad de los programas de capacitación. La Ley de Educación Superior y Capacitación Técnica, en su Artículo 15, destaca la necesidad de mejorar la calidad y accesibilidad de la capacitación técnica para

Figura 1

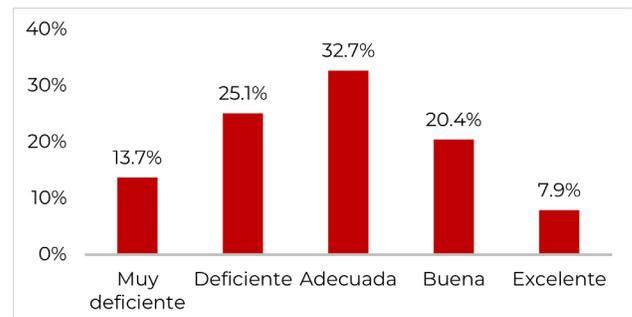
Accesibilidad a los servicios agrícolas.



Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

Figura 2

Calidad de la infraestructura vial para el transporte de productos agrícolas.



Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

garantizar la formación adecuada de los trabajadores del sector agrícola.

La Figura 4 muestra que un 43,1% de los encuestados están insatisfechos o muy insatisfechos con la disponibilidad de financiamiento agrícola, mientras que un 21,3% están satisfechos o muy satisfechos. La percepción negativa en la disponibilidad de créditos puede reflejar restricciones en el acceso a recursos financieros. La Ley de Finanzas Públicas, en su Artículo 23, establece la importancia de promover el acceso equitativo al financiamiento, lo que resalta la necesidad de mejorar la oferta de créditos agrícolas.

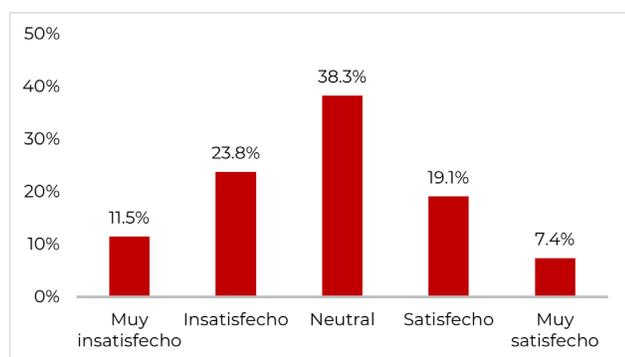
De acuerdo con la Figura 5, un 32,7% de los encuestados perciben la distribución de insumos

agrícolas como neutral, mientras que un 27,9% la consideran inefectiva. Este resultado sugiere que la distribución de insumos puede no estar cumpliendo adecuadamente con las expectativas. La Ley de Distribución de Insumos, en su Artículo 10, establece la necesidad de una distribución equitativa y eficiente para apoyar a los agricultores, indicando áreas para mejorar la efectividad en esta área.

Según la Figura 6, un 30,1% de los encuestados consideran que el acceso a mercados es neutral, y un 41,5% lo perciben como inadecuado o muy inadecuado. Este resultado refleja una percepción generalizada de dificultades en el acceso a mercados, lo cual es crucial para la venta de productos agrícolas. La Ley de Comercio y Mercados, en su Artículo 8, establece la necesidad de facilitar el acceso a mercados para los productos agrícolas, lo que justifica la implementación de medidas para mejorar esta área.

Figura 3

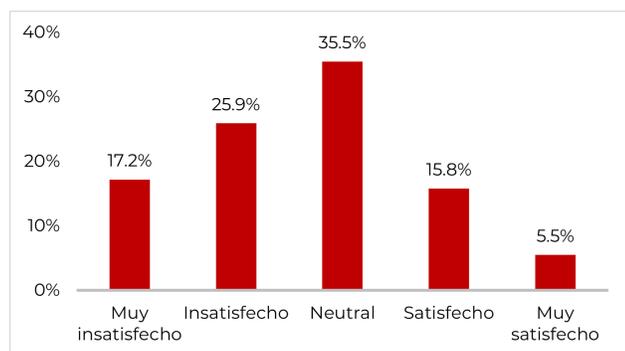
Satisfacción con los programas de capacitación agrícola



Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

Figura 4

Disponibilidad de financiamiento y créditos agrícolas.



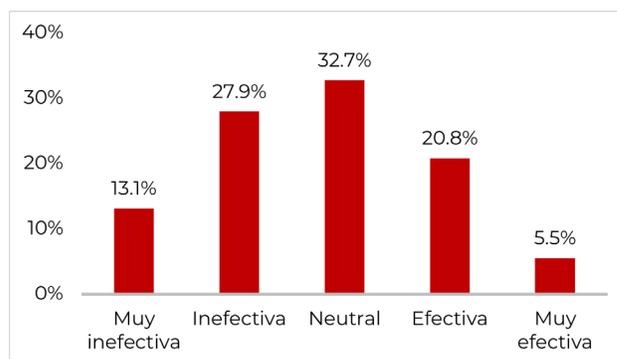
Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

Validación de indicadores metodológicos de evaluación de políticas agrícolas y desarrollo local

En el contexto de la investigación, se realizó la evaluación de los indicadores de políticas agrícolas propuestos por SENPLADES (2024) mediante el método Delphi. Para cada indicador se diseñaron tres preguntas específicas, lo que permitió a los expertos valorar la relevancia y aplicabilidad de cada

Figura 5

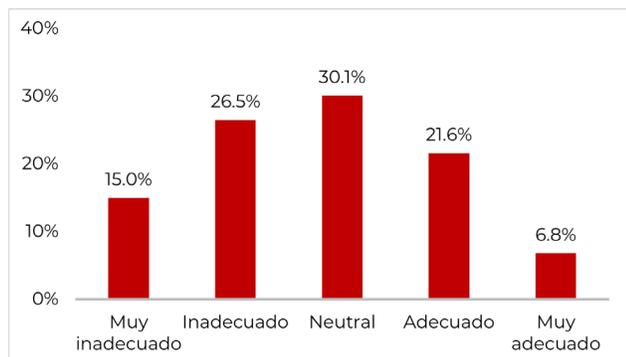
Efectividad en la distribución de insumos agrícolas.



Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

Figura 6

Acceso a mercados para la venta de productos agrícolas.



Nota. Elaborado por el autor con base a la encuesta del diagnóstico de los elementos de articulación.

aspecto en una escala del 1 al 5. Las ponderaciones asignadas en esta escala reflejan el nivel de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones planteadas, donde 1 indica baja relevancia o aplicabilidad, y 5 señala alta relevancia o aplicabilidad. A continuación, se describe el procedimiento utilizado para la evaluación.

Indicador: Conservación de suelos para el uso agrícola

La evaluación de la conservación de suelos (Tabla 1) mostró una alta valoración en la contribución al desarrollo sostenible, aunque se identificaron áreas de mejora en la eficacia general y en la identificación

Tabla 1

Matriz Delphi - evaluación indicador conservación de suelos

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Eficacia de las medidas actuales	4	3	4	3.67
Adecuación de las políticas para áreas de riesgo	3	4	3	3.33
Contribución al desarrollo sostenible agrícola	5	4	4	4.33

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

de riesgos. Esto sugiere que, si bien se reconocen avances significativos, existen oportunidades para mejorar la implementación de medidas y políticas específicas.

Indicador: Producción económica activa

Los expertos valoraron positivamente el impacto en la economía local y la participación comunitaria (Tabla 2), aunque señalaron que la efectividad de las infraestructuras requiere mejoras. Esto indica que, mientras las políticas han sido efectivas en ciertas áreas, se necesita optimizar los recursos destinados a infraestructuras.

Indicador: Conectividad y movilidad

La evaluación de la conectividad y movilidad (Tabla 3) reveló una alta puntuación en la calidad de los servicios de comunicación, mientras que la cobertura vial y la conectividad rural recibieron calificaciones mixtas. Esto sugiere que, aunque se han logrado mejoras, se deben abordar aspectos específicos para aumentar la efectividad general.

Indicador: Políticas organizacionales

La evaluación de las políticas organizacionales (Tabla 4) mostró una sólida aprobación en el fortalecimiento de la capacidad organizacional y la adecuación del proceso de normativas, con una participación comunitaria bien valorada. Estos resultados indican que las políticas han sido efectivas en la mejora

Tabla 2

Matriz Delphi - evaluación indicador producción económica activa.

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Impacto en la dinamización de la economía local	4	4	5	4.33
Efectividad de infraestructuras	3	3	4	3.33
Participación comunitaria en proyectos	4	5	4	4.33

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Tabla 3

Matriz Delphi - evaluación indicador conectividad y movilidad

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Mejora de la cobertura vial	4	4	4	4.00
Impacto en la conectividad rural	3	4	3	3.33
Calidad de los servicios de comunicación	4	4	5	4.33

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Tabla 4

Matriz Delphi - evaluación indicador políticas organizacionales

Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Fortalecimiento de la capacidad organizacional	5	4	4	4.33
Participación en la creación de normativas	4	4	4	4.00
Adecuación del proceso de normativas	4	5	4	4.33

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

organizacional y en la inclusión de la comunidad en la creación de normativas.

Indicadores de evaluación de políticas agrícolas

Los presentes indicadores (Tablas 5-8) son el sustrato e información base de uso generalizado para el desarrollo de planes de acción en los Planes y Ordenamientos Territoriales, además son variables que se obtuvieron en base a la evaluación de validación con expertos con la finalidad de mejorar y fortalecer la selección sobre el campo de investigación escogido. En ese sentido, es una guía que permite a los gobiernos descentralizados en evaluar la veracidad administrativa de las políticas públicas según el componente multidimensional.

Tabla 5

Indicador de evaluación – conservación de suelos agrícolas

Proyecto	Metas	Meta			Fórmula de cálculo	Indicador (%)	Avance (%)
		Programada	Ejecutada	Plazo			
Ejecución del plan de forestación y/o reforestación con fines de conservación ambiental y protección de las cuencas hídricas	Al 2028, Aumentar la superficie de restauración forestal acumulada a 450 Ha.	450	400	Largo plazo	Has reforestadas ejecutadas / Has reforestada planificadas *100	0,89	88,9

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Tabla 6

Indicador de evaluación - producción económica activa

Proyecto	Metas	Meta			Fórmula de cálculo	Indicador (%)	Avance (%)
		Programada	Ejecutada	Plazo			
Obras de infraestructura para sectores turísticos y productivos	Al 2019 contar con al menos 3 obras de infraestructura física productiva o turística	3	2	Largo plazo	Número de infraestructuras realizadas / Número de infraestructura planificadas *100	0,67	66,7

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Tabla 7

Indicador de conectividad y movilidad

Proyecto	Metas	Meta			Fórmula de cálculo	Indicador (%)	Avance (%)
		Programada	Ejecutada	Plazo			
Estudios y obras para vialidad rural	Hasta el 2019 rehabilitar al menos 15 km de vías.	15	10	Largo plazo	Número de gestiones realizadas / Número de gestiones planificadas *100	0,67	66,7

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Tabla 8

Fortalecimiento institucional y comunal

Proyecto	Metas	Meta			Fórmula de cálculo	Indicador (%)	Avance (%)
		Programada	Ejecutada	Plazo			
Consultorías para elaboración de normativas locales	Anualmente aprobar al menos 3 normativas de resolución local	15	12	Largo plazo	Número de normativas aprobadas / Número de normativas programadas *100	0,80	80,00

Nota. Elaboración propia basado con en la evaluación de expertos e indicadores de SENPLADES 2024

Conservación de suelos para el uso agrícola

Objetivo: Gestionar la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, para la coordinación e identificando las áreas de riesgo natural

Producción económica activa

Objetivo: Promover el desarrollo agroproductivo, así como de cooperativas y comunidades, asegurando la revitalización de la economía local.

Conectividad y movilidad

Objetivo: Gestionar el mejoramiento al acceso y cobertura vial, servicio de transporte, comunicación y energía con altos estándares de calidad.

Políticas organizacionales

Objetivos: Fortalecer una cultura organizacional que sea eficiente, eficaz, articuladora, descentralizada y participativa, fomentando las habilidades de la ciudadanía en la gestión de riesgos, lo que abarca la prevención, preparación, respuesta y rehabilitación.

La metodología propuesta, basada en un enfoque descriptivo no explorativo, permitió recolectar información precisa y relevante para cumplir con los objetivos del estudio. El uso de cuestionarios estructurados facilitó la obtención de datos cuantitativos y cualitativos, proporcionando una visión detallada de las dinámicas comunitarias y económicas en el ámbito agrícola.

CONCLUSIONES

La sistematización de las políticas públicas agrícolas y la planificación territorial en la parroquia de Campozano destacó la relevancia de su interconexión para el desarrollo local. La aplicación efectiva de políticas agrícolas y una planificación territorial bien estructurada fueron fundamentales para elevar la calidad de vida y el bienestar de la población. La adopción de modelos de gestión territorial inclusivos y sostenibles es esencial para satisfacer las necesidades particulares de la comunidad rural, promoviendo un entorno socioeconómico justo.

Las políticas públicas agrícolas en Campozano indicaron que más del 60% de la población siente que

hay una falta de conexión entre la gestión territorial y las condiciones en las áreas rurales. Las encuestas revelaron que más del 50% de los encuestados considera que la distribución de tierras y recursos no satisface las necesidades fundamentales, lo que provoca desigualdades en el acceso a servicios básicos. Esto subraya la necesidad de implementar políticas más inclusivas y sostenibles que respeten los principios constitucionales de igualdad y equidad, asegurando un acceso equitativo a los recursos y mejorando la calidad de vida en las zonas rurales.

La metodología sugerida para evaluar las políticas públicas agrícolas en Campozano debe incorporar varios elementos que estén alineados con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Estratégico Cantonal y el marco constitucional. Este enfoque garantiza una evaluación holística que considera tanto la implementación de las metas del PDOT como la participación de la comunidad, reflejando la realidad local y reforzando la gestión territorial. Relacionar los indicadores de evaluación con los objetivos estratégicos del GAD facilita una planificación sostenible, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y posicionando a Campozano de manera competitiva a nivel regional y nacional.

REFERENCIAS

- Armas-Vega, F. V., Posso-Machado, M. T., Puruncajas-Segarra, W. A., & Parise-Vasco, J. M. (2023). Una mirada a la agricultura en el Ecuador con una perspectiva social. *Revista Publicando*, 10(38), 14-23. <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2374>
- Banco de Desarrollo América Latina [CAF]. (2021). La evaluación de Políticas Públicas. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1008/Version%20Web%20Evaluacion%20de%20politicas%20.pdf>
- Caicedo, Quiñónez, L.N., Quiñónez Cabeza, B.M., Custode Quiñónez, J.A., Rodríguez Lara, & J.J. (2021). Diversificación geográfica de las exportaciones de mango ecuatoriano. *Revista de ciencias sociales* 27 (3): 432-42. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36529>

- Código Orgánico de Organización Territorial [COOTAD], (2020). Organismos y funciones territoriales. <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- FAO. (2021). Ecuador: Propuesta de estrategia nacional para mejorar la seguridad alimentaria. Recuperado de Políticas de seguridad alimentaria en los países de la Comunidad Andina: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/pdf/mejorar/cap5.pdf
- Gobierno Parroquial Campozano, (2021). Plan de Ordenamiento Territorial de Campozano. <https://campozano.gob.ec/index.php/ley-de-transparencia/pdyot>
- Jacobo, Seiler, García Gutiérrez, & Harry. (2021). «Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del Ecuador entre el primer semestre 2019 Vs el primer semestre 2020 post Covid-19». *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* 4 (S1): 194-201. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/427>.
- Jadán Solís, K. P., & Najarro Quintero, R. (2020). Análisis de las políticas públicas agrícolas y la seguridad alimentaria de la provincia de Los Ríos. *Revista Científica Ecociencia*, 6, 1-16. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.60.246>
- Larrea Maldonado, A.M. (2023). Modo de desarrollo, organización territorial y cambio constituyente en el Ecuador. Repositorio Bibliográfico Nacional de Educación Intercultural, Bilingüe y Etnoeducación. <http://8.242.217.84:8080/jspui/handle/123456789/36477>
- Lovato, S., Hidalgo, W., Fienco, G., & Buñay, J. (2022). Incidencia del crecimiento económico del sector manufacturero sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador. *REDALYC*, 24(86), 15-21.
- Noël, A. (2022). Las políticas públicas y la gestión pública: un análisis desde la teoría y la práctica. *Estudios de la Gestión: revista internacional de administración* No. 5, 223 - 229. ISSN: 2550-6641; e-ISSN: 2661-6531. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/download/1207/1125>
- Paganalli, J.T. (2023). Usos, aportes y desafíos de la evaluación como instrumento de políticas públicas. *Revista FLACSO*. DOI: 10.17141/mundosplurales.1.2023.5958
- Samper, M., & Sotomayor, O. (2022). Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe: balance, desafíos y perspectivas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/10305>
- Vargas Arévalo, C., (2023). Análisis de las políticas públicas. *Perspectivas*, (19), 127-136. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942453011>
- Wong, S., & Ludeña, C. (2022). Caracterización de la agricultura familiar en Ecuador. *Superior ESPOL Ecuador*.

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo Científico | Scientific Article

Determinación de contaminación por metales pesados en muestras de agua superficial y de profundidad del lago de Ilopango, El Salvador

Determination of heavy metal contamination in surface and deep water samples from Lake Ilopango, El Salvador

Rafael Antonio Gómez Escoto^{1,2}, Marcos Tulio Orellana¹

1 Escuela de Física, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

2 ORCID 0000-0002-8367-1349

RESUMEN

Este artículo describe los resultados de evaluar las concentraciones de metales pesados como el plomo, arsénico y cromo, en muestras de agua extraída de diferentes puntos del lago de Ilopango, en superficie y a 20 m de profundidad, y compararlas con normas de referencia para agua, con el objetivo de determinar el grado de contaminación presente en las muestras colectadas. Se trata de un monitoreo inicial con el propósito de establecer la posibilidad de potabilizar sus aguas para consumo humano. Los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de la técnica de Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (TXRF), que permite cuantificar concentraciones elementales con una sensibilidad de menos de una parte por millón en los casos óptimos, y un error máximo del 10% en la determinación de las

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20843

Enviado: 12 de febrero de 2025

Aceptado: 28 de julio de 2025

Palabras clave: Metales pesados, contaminantes, lago de Ilopango, calidad del agua, fluorescencia de rayos-X.

Keywords: Heavy metals, pollutants, Ilopango lake, water quality, X-ray fluorescence.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

concentraciones. Además, se determinó geográficamente el gradiente de las concentraciones de los metales pesados Cr, As y Pb presentes en el lago, aplicando QGIS y el método de primeros vecinos. Los resultados iniciales indican una fuerte contaminación por Arsénico y Plomo, de hasta 27 y 38 veces mayor, respectivamente, que el límite establecido en el valor guía de la norma, además de algunos parámetros físico-químicos fuera de los límites aceptables, por lo que la potabilización del agua de lago con métodos convencionales, no parece recomendable.

ABSTRACT

This article describes the results of evaluating the concentrations of heavy metals such as Lead, Arsenic and Chromium, in water samples extracted from different points of Ilopango lake, on the surface and at a depth of 20 m, and comparing them with reference standards for water, in order to determine the degree of contamination present in the collected samples. It is an initial monitoring that will establish the possibility of making its water adequate for human consumption and other uses. The results were obtained through the application of the Total Reflection X-ray Fluorescence (TXRF) technique, which allows to quantify elemental concentrations with a sensitivity of less than one part per million in optimal cases, and a maximum error of 10 % in determining concentrations. In addition, the gradient of the concentrations of heavy metals as Cr, As and Pb present in the lake, was geographically determined, applying QGIS and the first neighbor's method. The initial results indicate a strong contamination by Arsenic and Lead, up to 27 and 38 times higher, respectively, than the limit established in the guide value of the code, in addition to some physical-chemical parameters outside of acceptable limits, so that the purification of lake water with conventional methods is not recommended.

INTRODUCCIÓN

El lago de Ilopango es de origen volcánico mide 8 km x 11 km, tiene una superficie de 72 km² y una profundidad máxima de 230 m (*Escalante y Rivas, 2014*), lo que lo convierte en el lago más grande de El Salvador. El lago provee de diferentes servicios como la recarga de acuíferos y el almacenamiento de agua, control de inundaciones, producción pesquera, turismo y recreación (*Arévalo y Castañeda, 2012*). Actualmente, la cobertura vegetal de la cuenca, está

alterada debido a la enorme actividad humana que ejerce presión sobre este recurso, como la agricultura con agroquímicos, que lo contaminan por escorrentía, así como la actividad industrial en el entorno del lago. Otros elementos que influyen en el estado actual del lago, es el desarrollo de complejos turísticos y habitacionales muy cercanos (*Escalante y Rivas, 2014*). La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), institución estatal encargada de la explotación de acuíferos y distribución de agua potable, y que ha iniciado la potabilización del lago de Ilopango, colectó datos de algunos elementos químicos contaminantes en los últimos años, pero no ha hecho públicos los resultados de esta y otras investigaciones que ayuden a evaluar el impacto negativo de la contaminación de este recurso (*Pérez y Litter, 2008*).

En 2008 se publicaron resultados de la presencia de algunos metales en el lago de Ilopango, lago de Coatepeque y la laguna de Olomega, también en El Salvador, los resultados revelan la presencia de arsénico en la mayoría de estos cuerpos de agua (*Pérez y Litter, 2008*), y (*López et al. 2009*), generada presumiblemente, por la interacción con fluidos orgánicos hidrotermales, debido a la naturaleza volcánica de la región.

La investigación referida explica que los valores encontrados superan los 0.05 mg/L, el máximo permitido para el As por el Reglamento UE-(2016) y 0.01 mg/L por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es preocupante que los habitantes en las cercanías del lago se sirvan directamente de sus aguas para uso doméstico, agricultura, pesca y acuicultura.

Para la determinación de las concentraciones de los elementos en muestras de agua se emplea la técnica de Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total TXRF (*Stonach, 2005*), a través del análisis espectral de las muestras de agua, que relaciona el área de la curva definida por el número de cuentas para un valor de energía de la línea de emisión característica de un elemento específico, con el valor de concentración de un elemento conocido como

“estándar interno” (Ruiz, 2010). Para establecer los niveles de contaminación con base en los diferentes elementos identificados se emplea el Reglamento (UE) 2016, así como los límites establecidos por la norma salvadoreña para la calidad del agua (NSO 13.07.01;08), que establecen las concentraciones permisibles para el desarrollo de actividades como el consumo humano, uso agrícola, uso pecuario y estuarios. También se determinaron los metales pesados con mayor concentración en las muestras y se determinó el gradiente de las concentraciones de dichos metales pesados con la ayuda de Quantum GIS por análisis de los vecinos más próximos, como una figura para obtener una comprensión inicial del posible estado de los gradientes de concentración, al momento del muestreo.

METODOLOGÍA

Localización y recolección de muestras

Las muestras se colectaron por muestreo simple en ocho puntos del Lago de Ilopango previamente determinados y localizados con GPS (Tabla 1 y Figura 1), para mapear su ubicación geográfica, empleando QGIS. El criterio de inclusión fue un muestreo de la evaluación de calidad de agua en el Lago de Ilopango en 2015 (Mena, 2015).

El levantamiento de las muestras se realizó por las mañanas, para cada uno los ocho puntos determinados, tanto en superficie como a 20 m de profundidad, empleando un muestreador de profundidad tipo Van Dorn, de 5 litros. Las muestras se recolectaron en botellas de 500 ml de polietileno, y fueron preservadas con ácido nítrico (HNO₃) con un pH aproximado de 2 (INECC-CCA, 2010). Luego de recolectar las muestras, se almacenaron a una temperatura cercana a 4°C, hasta ser llevadas al laboratorio para el procedimiento analítico. Se realizaron dos campañas, la primera en época seca, en el mes de abril de 2022, y la segunda en época lluviosa, durante el mes septiembre del mismo año.

Pretratamiento de las muestras

Se prepararon 3 analitos de cada muestra, tomando 1 ml de cada una y depositándolo en un vial de 10 ml. Se le agregó 5µL de Galio (estándar interno, en

concentración de 100 mg/L), y posteriormente se depositaron 10 µL de las muestras de agua de cada vial, sobre un reflector acrílico, listo para el análisis.

Procedimiento analítico

Las muestras se analizaron en el laboratorio de Fluorescencia de Rayos X de la escuela de Física, de la Universidad de El Salvador, mediante la técnica de Fluorescencia de Rayos X por Reflexión Total (S2-PICOFOX) para determinar los metales pesados en la solución. La fuente de rayos X, genera una potencia máxima de 50 W y un detector semiconductor que funciona según el principio de deriva de silicio (SDD) con una resolución <160eV, captura la radiación fluorescente proveniente del analito. Las

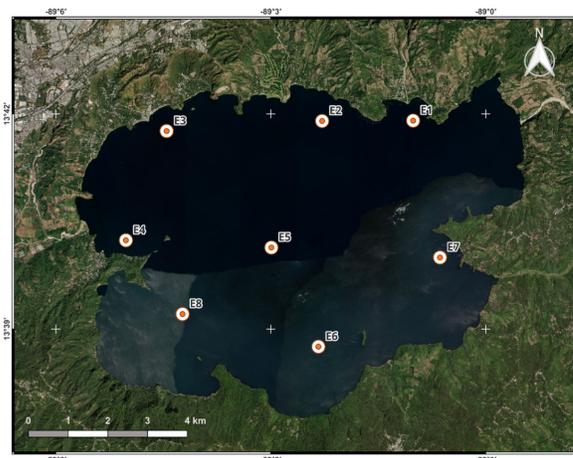
Tabla 1

Puntos de recolección de muestras

Estaciones	Próximo a:	Coord. N	Coord. W
E1	Comunidad San Agustín	13°41'54.4"	89°01'0.8"
E2	Corrales de Peces	13°41'54.1"	89°02'17"
E3	Turicentro Apulo	13°41'45.7"	89°04'27.2"
E4	Desembocadura Río Chagüite y Joya Grande	13°40'14.3"	89°05'1.3"
E5	Cerros Quemados	13°40'8.2"	89°02'59.5"
E6	San Juan Tepezontes	13°38'45.3"	89°02'20.1"
E7	Desagüe del Lago al Río Jiboa	13°39'59.9"	89°00'38.3"
E8	Santiago Texacuangos	13°39'12.6"	89°04'13.9"

Figura 1

Sitios de muestreo en el lago de Ilopango, siguiendo estaciones de muestreo sugeridas por Zulma Mena (2015)



señales pasan por una fase de preamplificación y amplificación, para derivarlas posteriormente a un analizador multicanal, que separa los pulsos en canales de energía, generando el espectro de Fluorescencia típico.

Análisis cualitativo

Se obtuvieron los espectros usados para la determinación cualitativa de los elementos presentes en la muestra, identificables por arriba del límite de sensibilidad del equipo. Dichos espectros fueron exportados al programa AXIL en formato .ASC para luego ser convertidos al formato de análisis SPE que es el formato que necesita AXIL; los archivos con formato SPE necesitan ser precalibrados y para ello se identifican las líneas de emisión de elementos como el arsénico y el molibdeno, la K del molibdeno que proviene del tubo de rayos X y K del arsénico que por lo regular casi siempre está presente en agua. Se hace un ajuste del espectro que genera un archivo con extensión ASR, que contiene toda la información estadística y física de las líneas características que se detectaron en cada espectro.

El valor del área bajo la curva del pico ajustado con la deconvolución Gaussiana para cada línea de cada elemento analizado, debe ser positivo y mayor a 3 veces el valor de la desviación estándar, para una identificación cualitativa de cada elemento. El valor individual de Chi Cuadrado generado en la estadística del proceso de ajuste Gaussiano debe ser menor a 10 (idealmente 3, para garantizar el mejor ajuste).

En general, las áreas de los picos que resultaron negativos no fueron tomadas en cuenta para la cuantificación (Figura 2).

Análisis cuantitativo

Utilizando el programa AXIL, del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, por el método de regresión de tasas de recuento versus concentraciones, se obtiene un archivo con extensión ARP, que calcula la concentración de cada elemento de interés en ppm que para muestras de agua es equivalente a mg/L, partiendo de la consideración que la intensidad de cada línea de emisión fluorescente, es directamente proporcional a la

concentración del elemento presente en el analito, con las correspondientes correcciones por efectos de dispersión y sensibilidad, según el algoritmo en 1 (Bruker Nano, 2013).

$$S_i = \frac{Ni \cdot C_{Ga}}{N_{Ga} \cdot C_i}$$

Donde:

- Ni : Cuentas netas de la línea fluorescente (cuentas por segundo) del elemento i
- Ni : Cuentas netas de la línea fluorescente del Ga
- C_i : Concentración del elemento i en la muestra
- C_{Ga} : Concentración del Ga en la muestra
- S_i : Factor de sensibilidad del elemento S_i , con la concentración C_i

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la mayoría de espectros analizados (Tablas 2 - 6), se pudieron identificar elementos reconocidos como metales pesados por presentar una densidad superior a 5 g/cm^3 (Ali H. y Khan E., 2018), incluyendo cromo (Cr), manganeso (Nb), níquel (Ni), cobre (Cu), zinc (Zn), arsénico (As), cadmio (Cd), plomo (Pb), y otros, como se puede ver en Figura 2. El Galio (Ga) fue incorporado como estándar interno a los analitos de estudio.

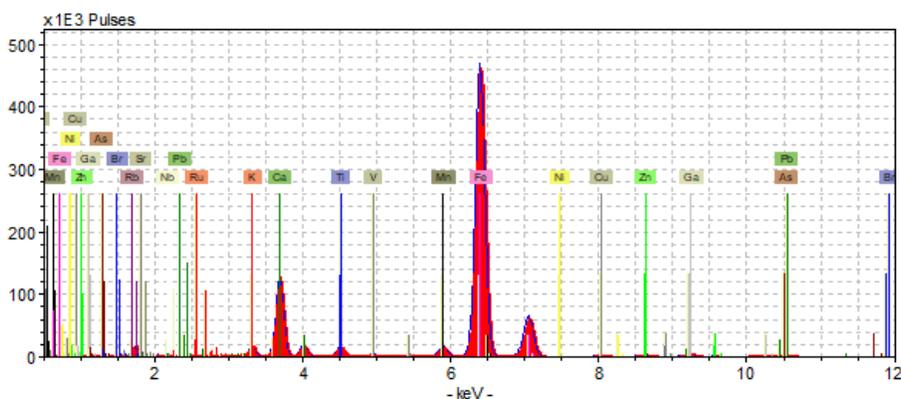
Tabla 2

Valores medidos de los diferentes elementos de estudio, obtenidos en la primera campaña en muestras de superficie mg/L (abril - 2022).

Estación	Cr	As	Pb
	(Límite NSO: 0.05 mg/L)	(Límite NSO: 0.01 mg/L)	(Límite NSO: 0.01 mg/L)
E1	21±2	2.2±0.2	3.1±0.2
E2	17±2	1.8±0.2	2.4±0.2
E3	9.6±0.8	1.9±0.2	2.3±0.3
E4	7.2±0.7	1.7±0.2	2.3±0.2
E5	13±1	1.6±0.1	2.3±0.2
E6	25±2	1.6±0.1	2.2±0.2
E7	17±2	1.4±0.1	1.9±0.2
E8	15±1	2.1±0.2	2.9±0.2

Figura 2

Espectro de energías típico de las muestras de agua analizadas, que permite la identificación cualitativa de algunos de los elementos presentes.



Los valores de concentración para arsénico en la campaña 1, presentan un mínimo de 1.4 mg/L y un máximo de 3.0 mg/L, mientras que para el plomo se registra un valor mínimo de 1.9 mg/L y un máximo de 4.9 mg/L, siendo el valor límite de 0.01 mg/L para el arsénico y para el plomo, en cuanto al consumo humano se refiere. Es decir, el mínimo del arsénico supera 27 veces el valor guía para consumo humano, mientras el mínimo del plomo, lo supera en 38 veces. El valor límite para cromo según la norma salvadoreña NSO es de 0.05 mg/L, mientras el mínimo valor encontrado fue de 9.6 mg/L (Tablas 2 y 3).

Las concentraciones mínimas y máximas en el caso del cromo fueron de 5.9 mg/L y de 24 mg/L,

Tabla 3

Valores medidos de los diferentes elementos de estudio, obtenidos en la primera campaña en muestras de profundidad mg/L (abril - 2022).

Estación	Cr (Límite NSO: 0.05 mg/L)	As (Límite NSO: 0.01 mg/L)	Pb (Límite NSO: 0.01 mg/L)
E1	22±2	1.9±0.7	3.2±0.3
E2	23±2	3.0±0.2	4.9±0.4
E3	20±2	2.0±0.2	2.9±0.2
E4	27±3	3.0±0.3	3.8±0.3
E5	21±2	2.7±0.2	3.5±0.2
E6	18±2	2.4±0.2	3.4±0.3
E7	23±2	2.2±0.2	2.6±0.2
E8	26±3	2.4±0.2	3.4±0.2

Tabla 4

Valores medidos de los diferentes elementos de estudio, obtenidos en la segunda campaña en muestras de superficie mg/L (septiembre - 2022).

Estación	Cr (Límite NSO: 0.05 mg/L)	As (Límite NSO: 0.01 mg/L)	Pb (Límite NSO: 0.01 mg/L)
E1	4.1±0.6	0.9±0.1	0.8±0.1
E2	18±1	2.2±0.2	3.3±0.3
E3	12±1	3.2±0.3	4.0±0.3
E4	10.0±0.9	2.0±0.2	3.1±0.3
E5	9.7±0.8	0.8±0.1	2.3±0.4
E6	12±1	2.1±0.2	2.5±0.2
E7	3.7±0.5	1.0±0.2	2.1±0.2
E8	23±2	2.3±0.1	3.0±0.2

Tabla 5

Valores medidos de los diferentes elementos de estudio, obtenidos en la segunda campaña en muestras de profundidad mg/L (septiembre - 2022).

Estación	Cr (Límite NSO: 0.05 mg/L)	As (Límite NSO: 0.01 mg/L)	Pb (Límite NSO: 0.01 mg/L)
E1	24±3	2.2±0.2	2.5±0.2
E2	21±2	2.1±0.2	2.6±0.3
E3	21±2	2.2±0.2	2.4±0.2
E4	5.9±0.6	1.6±0.2	2.1±0.2
E5	23±2	1.7±0.2	2.4±0.2
E6	24±2	2.5±0.2	2.7±0.3
E7	19±1	2.3±0.2	2.1±0.2
E8	20±2	2.2±0.2	2.6±0.2

Tabla 6

Límites máximos permisibles de concentración de metales pesados en agua (mg/L) (Codex, 1995; UE, 2016).

Uso/Metal pesado	As (mg/L)	Pb (mg/L)
Consumo humano	0.0500	0.0500
Agua Marina y de estuarios	0.0500	0.0100
Agua de uso agrícola	0.1000	0.0500
Agua de uso pecuario	0.2000	0.0500

respectivamente. Para el arsénico se observó un mínimo de 1.6 mg/L y un máximo de 2.5 mg/L, mientras que en el caso del plomo estos valores fueron de 2.1 mg/L y de 2.7 mg/L, respectivamente, superando por mucho el valor de 0.01 mg/L establecido como valor límite en la norma salvadoreña NSO para agua potable, para ambos metales (Tablas 3 y 5).

En cada estación de recolección de las muestras, se midieron los parámetros físico-químicos, encontrando que el lago de Ilopango presenta condiciones alcalinas cuyos valores de pH oscilan entre los 8.3 y 8.5 (Tabla 7). Al momento del muestreo, los valores de oxígenos disueltos variaron entre 6.1 a 7.8 mg/L, lo que representa condiciones aceptables para la vida acuática. La conductividad eléctrica varió entre 1887 y 1987 uS/cm, lo que indica un alto contenido de sales disueltas, y puede ser ocasionado por el ingreso de aguas termales y escorrentías. Los

Tabla 7

Muestreo de calidad del agua con sonda multiparámetro (Parámetros Físico-Químicos) (2da campaña).

Estación	pH	ORP	DO (mg/L)	EC (uS/cm)	TDS (mg/L)	SAL (ppt)
E1	8,51 ± 0,01	142 ± 19	7 ± 1	1981 ± 22	1287 ± 14	0,98 ± 0,03
E2	8,49 ± 0,01	153 ± 15	6,1 ± 0,3	1987 ± 5	1291 ± 4	0,98 ± 0,01
E3	8,3 ± 0,6	146 ± 13	7 ± 1	2091 ± 41	1359 ± 26	1,06 ± 0,02
E4	8,4 ± 0,7	149 ± 11	7,1 ± 0,3	2010 ± 24	1345 ± 21	1,03 ± 0,02
E5	8,43 ± 0,04	185 ± 15	7,8 ± 0,6	1887 ± 7	1226 ± 4	0,93 ± 0,01
E6	8,5 ± 0,1	173 ± 12	7,7 ± 0,5	1976 ± 10	1284 ± 7	0,97 ± 0,01
E7	8,4 ± 0,5	154 ± 17	7,4 ± 0,7	1983 ± 26	1288 ± 16	0,98 ± 0,02
E8	8,49 ± 0,01	173 ± 17	7,8 ± 1,1	1980 ± 21	1286 ± 13	0,98 ± 0,01
Promedio	8,44	159,38	7,24	1986,88	1295,75	0,99

valores de sólidos disueltos al momento del muestreo varían entre 1226 y 1359 mg/L siendo el valor máximo de 500 mg/L, mientras que la salinidad supera el valor de 0,5 ppt establecido en la norma.

Gradientes de concentraciones de metales pesados (As, Pb y Cr)

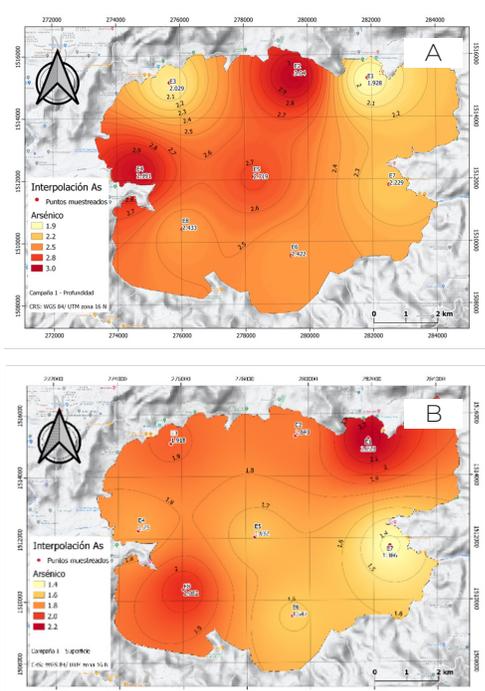
A continuación, se presentan los gradientes de las concentraciones por metales pesados de As y Pb producto de las interpolaciones en QGIS por método de los vecinos más próximos, asumiendo que el cuerpo de agua del lago se mantiene en condiciones estáticas, lo cual obviamente no corresponde a la realidad, pues las corrientes superficiales y profundas, están trasladando continuamente partículas y sustancias disueltas, sin embargo, resulta útil para comprender la distribución aproximada de los contaminantes identificados, y las zonas calientes, de mayor contaminación.

En la Figura 3 se observa los gradientes de las concentraciones del arsénico en las 8 estaciones de muestreo, siendo la Figura 3A el mapa de las concentraciones de arsénico de la campaña 1 (época seca) con los datos recolectados en superficie, la Figura 3B para la campaña 2 de superficie (época lluviosa).

El gradiente en superficie del arsénico para las campañas 1 y 2 se comporta de forma que parece incrementar el valor de las concentraciones de Este a Oeste, siendo las zonas más oscuras las que contienen

Figura 3

Gradientes de concentraciones de Arsénico de las campañas 1 (A) y Campaña 2 (B), al momento del muestreo.



mayor concentración de arsénico seguidas por una reducción de las concentraciones en color claro. Los valores de las concentraciones resultan ligeramente más elevadas en la época seca (Figura 3A), con relación a la época lluviosa (Figura 3B).

La Figura 4 corresponde a los mapas de los gradientes de las concentraciones de plomo de la campaña 1 y 2, a 20 metros de profundidad.

En muestras de profundidad, para la campaña 1 se observa mayor concentración de plomo en la zona Norte, frente a Corral de Peces, mientras que en la campaña 2 se encuentran mayores niveles de concentración de Pb en la zona sur del lago, que corresponde al área frente a San Miguel Tepezontes.

Los niveles de contaminación por cromo (Figura 5) en superficie en ambas campañas, es máximo en la zona frente a Santiago Texacuangos, siendo las concentraciones medidas en la campaña 2, en general, superiores a las medidas en muestras obtenidas en la campaña 1. Todas las concentraciones medidas, resultaron superiores al límite máximo de

Figura 4

Gradientes de concentraciones de Plomo, de las campañas 1 (A) y Campaña 2 (B), proyectadas al momento del muestreo.

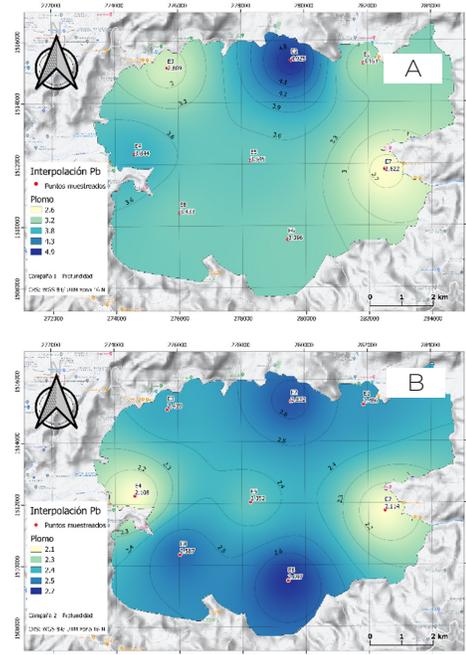
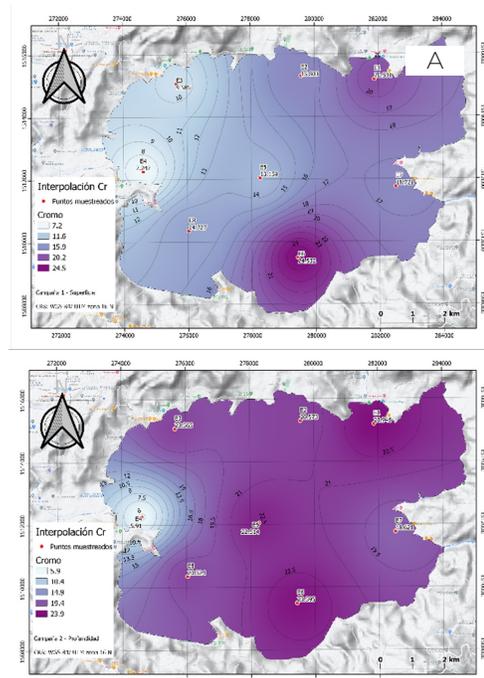


Figura 5

Gradientes de concentración del Cromo para muestras de superficie, de las campañas 1 (A) y Campaña 2 (B), proyectadas al momento del muestreo.



0.05 mg/L establecidos en la Norma Salvadoreña del Agua, NSO.

CONCLUSIONES

En cuanto a la metodología empleada, Espinosa (2025) evaluó en su tesis de maestría, la aplicabilidad de la técnica de fluorescencia de rayos X por reflexión total (TXRF) para la determinación de metales pesados en aguas naturales en Panamá, con énfasis en su uso para procesos de potabilización. El estudio analizó muestras de fuentes superficiales utilizando TXRF sin requerir digestión previa ni reactivos complejos, lo que reduce el costo y tiempo del análisis, exactamente como se procedió en este estudio. La autora concluye que el TXRF es una técnica eficaz y aplicable en contextos de monitoreo rutinario que requieren confiabilidad en las medidas, todo lo cual se corroboró en el presente estudio. En consecuencia, la implementación de técnicas de análisis como TXRF podría fortalecer las capacidades nacionales de vigilancia sanitaria y ambiental, particularmente en la determinación de metales pesados en muestras ambientales, permitiendo diagnósticos más rápidos y con menores costos operativos.

Las determinaciones de metales pesados realizadas en las muestras de agua del lago de Ilopango, tanto de superficie como de profundidad, indican elevados niveles de concentración para el Arsénico, Plomo y Cromo, lo cual debería ser motivo de alarma, por cuanto los niveles de contaminación por estos tres metales, resultan varias veces mayores que los valores guía establecido por el Codex UE, para diferentes usos del agua, así como en la norma salvadoreña NSO para agua de consumo humano.

Particularmente, es posible concluir que, la calidad del agua del lago de Ilopango no es adecuada para su potabilización por métodos convencionales, debido a las altas concentraciones de los tres metales pesados identificados, ya que superan por mucho, el 0.01mg/L en el caso del Plomo y Arsénico, y de 0.05 mg/L para el Cromo, que han sido establecidos como valor límite para agua de consumo humano en la norma salvadoreña NSO (Tablas 3 - 6).

La calidad del agua tampoco es adecuada para uso agrícola o pecuario, ya que los valores encontrados

superan también los límites establecidos de 0.1mg/L para el arsénico y 0.05mg/L para el plomo, de acuerdo al Codex Alimentarius de la FAO.

Además, se observa que en todos los puntos de recolección ya sea de superficie o a 20 metros de profundidad, los altos niveles de contaminación se reiteran en ambas campañas, dejando claro que el agua no es apta para ser utilizada como agua cruda a ser tratada por métodos convencionales, debido también a la presencia de concentraciones muy por encima de los valores guías para sólidos disueltos.

Los parámetros físico-químicos medidos durante los muestreos, indican un pH promedio de 8,44 y valores de oxígeno disuelto (DO promedio: 7,24 mg/L), que presentan condiciones aceptables para la vida acuática, sin embargo, los valores de sólidos totales disueltos encontrados (TDS promedio: 1295.75 mg/L), y de salinidad (0.99 ppt), son relativamente elevados, y es previsible que el consumo del agua podría ocasionar efectos laxantes en personas y animales.

Para potabilizar el agua contaminada por metales pesados es posible utilizar métodos fotocatalíticos, o bien, materiales biosorbentes, dicho uso ha sido demostrado en un estudio referente a la adsorción de metales pesados en aguas residuales, empleando materiales de origen biológico de acuerdo a Tejada -Tovar et al., (2015).

El problema es mayor de lo que se piensa ya que en el lago se practica la crianza de peces, y según algunos estudios, los peces presentan una alta capacidad de bioacumular cadmio, arsénico, cromo y mercurio, así como por la intensa y variada actividad humana, en las aguas del lago y sus riveras.

REFERENCIAS

- Ali H. y Khan E. (2018). *Heavy metal(loid) bioaccumulation in fish and its implications for human health. Environmental Reviews*, 26(3), 287–302
- Arévalo Pérez, C., Castañeda Pineda, K. (2012). Investigación de la presencia de litio por fotometría de llama en muestras de agua provenientes de la zona noroeste de la Isla Chachagaste del lago de Ilopango. Tesis de Licenciatura en

- Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
- Bruker Nano, (2013). Sample types and preparation for TXRF: S2 Picofox technical note. Bruker Nano GmbH.
- CODEX (1995). Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Dirección General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales, (2022) Gerencia de Hidrología Calidad de Agua del Lago de Ilopango. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Recuperado de: https://transparencia.gob.sv/descarga_archivo.php?id=NTMzODUx
- Escalante Arévalo, S., Rivas García, E. (2014). Determinación de la presencia de cromo hexavalente en muestras de agua del lago de Ilopango por el método de absorción atómica. Tesis de Licenciatura en Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
- Espinosa, Y. (2025). *Evaluación de la técnica de fluorescencia de rayos X total (TXRF) para determinar metales pesados en aguas naturales con fines de potabilización* (Tesis de Maestría). Universidad de Panamá. Recuperado de https://uprid.up.ac.pa/8968/1/yahaira_espinosa.pdf
- INECC-CCA (2010). Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices del PRONAME: México, p. 55.
- López, D. L., Ransom, L., Monterrosa, J., Soriano, T., Barahona, F., Olmos, R., Bundschuh, J. (2009). "Volcanic pollution of arsenic and boron at Ilopango Lake, El Salvador". *Natural arsenic in groundwaters of Latin America*. A.A. Balkema. Taylor and Francis, pp. 129-143.
- Mena, Z. (2015). Evaluación de la calidad del agua, lago de Ilopango. Dirección General del Observatorio Ambiental, El Salvador.
- Pérez, A., Litter, M. I. (2008). Distribución del arsénico en las regiones Ibéricas e Iberoamericana. CYTED.
- Ruiz, R. F. (2010). Fluorescencia de rayos x por reflexión total (txrf): Una gran desconocida. An. Quím. Real Sociedad Española de Química, 106(1), 05-12.
- Stonach, H. (2005). Environmental trace-element analysis using a benchtop total reflection x-ray fluorescence spectrometer. Analytical. Universidad de El Salvador.
- Tejada-Tovar, C., Villabona-Ortiz, Á., & Garcés-Jaraba, L. (2015). Adsorción de metales pesados en aguas residuales usando materiales de origen biológico. *Tecnológicas*, 18(34), 109. <https://doi.org/10.22430/22565337.209>
- Vera, L., Uguña, M. F. (2015). Eliminación de los metales pesados de las aguas residuales mineras utilizando el bagazo de caña como biosorbente. Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Cuenca, Ecuador.

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Nota Técnica | Technical Report

Elastografía Shear Wave Bidimensional y la UGAP, nuevas tecnologías en Venezuela para la cuantificación del grado de fibrosis y de grasa en el hígado

Shear Wave Bidimensional Elastography and UGAP, new technologies in Venezuela for the quantification of the degree of fibrosis and fat in the liver

Yhonny Castillo Arrieta^{1,2,3}, José Romero^{1,4}, Frank Figueroa^{1,5}, Luis Traviezo Valles^{2,6}

Correspondencia: ltravies@ucla.edu.ve

- 1 Instituto Venezolano Médico Docente de Gastroenterología, Espíritu Santo. Policlínica Barquisimeto, estado Lara, Venezuela
- 2 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Barquisimeto, Venezuela
- 3 <https://orcid.org/0009-0003-2484-6502>
- 4 <https://orcid.org/0009-0000-3720-5809>
- 5 <https://orcid.org/0000-0001-8929-1913>
- 6 <https://orcid.org/0000-0003-4544-6965>

RESUMEN

La elastografía bidimensional Shear Wave Supersónica (2D-SWE SSI) es una técnica diagnóstica, que utiliza un ecógrafo de última generación, que puede valorar cualitativamente (en una graduación de colores) y cuantitativamente (en kilopascales o metros/segundo) el grado de rigidez de distintos tejidos. Esta tecnología se une a la UGAP (Ultrasound Guided Attenuation Parameter) que es un índice empleado para evaluar con precisión el nivel de esteatosis hepática (hígado graso). Esta combinación es una herramienta no invasiva, que utiliza el ultrasonido para determinar la atenuación de sus ondas mientras atraviesan el hígado, tal manera que, la grasa acumulada en el hígado, influye en las propiedades acústicas del tejido hepático, produciendo una mayor atenuación de las ondas de ultrasonido cuanto mayor sea el problema, lo cual contabiliza y valora la cantidad de grasa presente en el hígado y es de vital importancia, posterior al tratamiento,

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20844

Enviado: 2 de abril de 2024
Aceptado: 15 de junio de 2024

Palabras clave: elastografía, shear wave, hígado graso, ultrasonido, Venezuela.

Keywords: elastography, shear wave, fatty liver, ultrasound, Venezuela.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

para medir (cuantificar) la evolución o respuesta del paciente ante un tratamiento idóneo y oportuno.

ABSTRACT

Two-dimensional Supersonic Shear Wave Elastography (2D-SWE SSI) is a diagnostic technique that uses a state-of-the-art ultrasound scanner that can qualitatively (using a color scale) and quantitatively (in kilopascals or meters/second) assess the stiffness of different tissues. This technology is combined with UGAP (Ultrasound Guided Attenuation Parameter), an index used to accurately assess the level of hepatic steatosis (fatty liver). This combination is a non-invasive tool that uses ultrasound to determine the attenuation of its waves as they pass through the liver. The fat accumulated in the liver influences the acoustic properties of liver tissue, producing greater attenuation of ultrasound waves the greater the problem. This technology measures and assesses the amount of fat present in the liver and is vitally important after treatment to measure (quantify) the patient's progress or response to appropriate and timely treatment.

INTRODUCCIÓN

La rigidez de un tejido en particular, suele estar asociada a una patología subyacente. Durante siglos, los médicos se han basado, principalmente, en la palpación como una herramienta diagnóstica para detectar distintas lesiones tales como aneurismas e inflamaciones (Caballero et al., 2017; Yoo et al., 2021).

Cuando se palpa, lo que se pretende es aplicar una fuerza sobre un órgano o un área y medir subjetivamente la deformación resultante, de modo que, un tejido blando se deformará más que un tejido rígido bajo la acción de la misma fuerza (Servente et al., 2021).

Las masas duras que se encuentran durante los exámenes físicos rutinarios, suelen ser un indicio temprano de enfermedad, tal como en el cáncer de mama y de próstata, igualmente en patologías como la fibrosis hepática (Caballero et al., 2017; Yoo et al., 2021).

El avance de la enfermedad está determinado por un cambio gradual en la rigidez del tejido, por consiguiente, medir de manera precisa este avance de una manera no invasiva es sumamente importante, dado que esta rigidez puede ser una valiosa herramienta en el diagnóstico, estadificación

y manejo de enfermedades, especialmente en enfermedades hepáticas (Caballero et al., 2017; Yoo et al., 2021).

Por otro lado, la esteatosis hepática es una patología que presenta una alta prevalencia que oscila entre 20% y 30%, siendo particularmente más elevada (70%) en individuos obesos y diabéticos. La tendencia mundial es el aumento en el número de casos, por lo tanto, algunos autores estiman que la esteatosis hepática, será la principal pandemia de este siglo (Kuroda et al., 2021; Prieto et al., 2021; Kyung et al., 2022; Zhao et al., 2022; Ferrando et al., 2023).

La Elastografía Hepática Shear Wave y su Utilidad Diagnóstica

La Elastografía Bidimensional Shear Wave Supersónica (2D-SWE SSI) o de Onda de Corte, es una técnica diagnóstica que incorpora nuevas plataformas como un ecógrafo de última generación (Figura 1), el cual permite valorar cualitativamente (en una escala de colores) y cuantitativamente (en kilopascales o metros/segundo) el grado de rigidez de distintos tejidos (Kuroda et al., 2021; Prieto et al., 2021; Servente et al., 2021).

Con respecto a los colores, cuando hay bajas deformaciones (tejido duro) corresponde en el monitor al color azul y en grandes deformaciones (tejido blando) corresponde al color rojo (Servente et al., 2021).

Principalmente, la elastografía con ondas de corte (cizalla), denominadas *Shear Wave Elastography* o simplemente *SWE*, se basa en compresión del tejido mediante una sonda ultrasónica, para medir su deformación. Esta deformación se aprecia en una pantalla con un mapa de colores, donde se puede diferenciar el tejido rígido del blando, dado que el tejido duro se deformará menos que el tejido blando (Kuroda et al., 2021; Prieto et al., 2021; Servente et al., 2021).

Originalmente, esta técnica era cuantificada «a ciegas» por el Fibro Scan®, por lo que, se desarrolló la SWE que se basa en la generación de una onda de corte (cizalla) y la medición exacta de su velocidad de propagación. Por tanto, se aplica la hipótesis de

que, en un tejido elástico e isotrópico, la velocidad de propagación de la onda de corte o cizalla se relaciona de una manera directamente proporcional a la rigidez del tejido, lo cual es dado por su módulo de Young (Y) (Servente et al., 2021).

Dicho de otra manera, se fundamenta en la medición de la velocidad de atenuación transversal de los ultrasonidos en un espacio determinado donde, a mayor velocidad de atenuación, mayor será la rigidez, por consiguiente, a mayor rigidez, mayor grado de fibrosis y eventualmente, la posibilidad de malignidad del tejido estudiado (Prieto et al., 2021; Sonorad G, 2023).

En consecuencia, el propósito de la elastografía es obtener, en vivo, en tiempo real y en forma no invasiva, información precisa relacionada con las propiedades mecánicas de los tejidos blandos (Servente et al., 2021).

En el caso particular de la elastografía hepática, esta es a una técnica de imagen médica, no invasiva, importante en el diagnóstico y seguimiento de patologías hepáticas. Con esta herramienta tecnológica, se puede medir la rigidez del hígado, proporcionando datos importantes sobre la salud del órgano, principalmente la valoración de la rigidez hepática en pacientes con diagnóstico de hígado graso no alcohólico (Sonorad G, 2023, 2024).

Entre los principales beneficios diagnósticos de la elastografía están:

Evaluación de la rigidez hepática: La elastografía hepática es recomendada principalmente para evaluar la rigidez del hígado. Las áreas más duras en el hígado son un signo de tejido cicatricial o fibrótico, lo cual indicaría la presencia de padecimientos hepáticos, así como hepatopatías crónicas como la cirrosis.

Determinación de enfermedades hepáticas: Esta herramienta es utilizada como complemento en el diagnóstico de distintas enfermedades hepáticas (grado de fibrosis) tales como la hepatitis crónica, la fibrosis hepática y principalmente, la esteatosis hepática (hígado graso).

Clasificación de la fibrosis hepática: La elastografía permite clasificar la fibrosis hepática en diferentes etapas (desde F0 a F4) lo que es primordial para establecer la gravedad de la enfermedad y definir el tratamiento.

Monitoreo del tratamiento: Esta tecnología permite monitorear constantemente y precisa, la respuesta del organismo al tratamiento, especialmente en pacientes con patología hepática, logrando determinar si la terapia reduce gradualmente la fibrosis o la esteatosis y en consecuencia mejora la salud del hígado.

Evita el uso de biopsias invasivas: Gracias a la elastografía hepática, se ha minimizado la necesidad de efectuar biopsias hepáticas invasivas, las cuales solían ser las técnicas de elección para la evaluación y seguimiento de enfermedades hepáticas, lo cual reduce los peligros y las molestias para todos los pacientes, quedando las biopsias solo para enfermedades hepáticas de difícil diagnóstico.

Enfoque preciso y rápido: La elastografía es una técnica rápida y no invasiva, que proporciona resultados exactos en tiempo real, en consecuencia, se convierte en un instrumento valioso en la práctica clínica diaria (Kuroda et al., 2021; Kyung et al., 2022; Zhao et al., 2022; Ferrando et al., 2023; Wu et al., 2024).

La elastografía Shear Wave permite ver la rigidez del tejido como un mapa codificado por colores en una región 2D de interés, además de proporcionar información cuantitativa. Esta técnica es prometedora para la cuantificación no invasiva de la rigidez del tejido y podría de ser útil en el diagnóstico, estadificación y tratamiento de enfermedades asociadas con cambios en la elasticidad del tejido (Prieto et al., 2021; Yoo et al., 2021).

Sobre el UGAP

El UGAP (*Ultrasound Guided Attenuation Parameter*) o parámetro de atenuación guiada por ultrasonido (en español) es un índice o medida empleado para evaluar el nivel de esteatosis hepática (hígado graso). Se trata de un método no invasivo que utiliza el ultrasonido para determinar la atenuación de sus ondas mientras atraviesan el hígado (Ferrando et al., 2023; Kyung et al., 2022; Kyung et al., 2022).

La disminución de las ondas está directamente relacionada con el grado de esteatosis hepática, ósea, la acumulación de grasa en el hígado.

El UGAP se fundamenta en que la grasa acumulada en el hígado influye en las propiedades acústicas del tejido hepático, lo que produce una mayor atenuación de las ondas de ultrasonido. Al contabilizar la atenuación de estas ondas, se puede valorar la cantidad de grasa presente en el hígado y subsecuentemente clasificar el nivel de esteatosis hepática (Zhao et al., 2022; Wu et al., 2024).

La medición precisa del UGAP se efectúa utilizando ecógrafos de última generación, que estén calibrados para calcular este parámetro. Estos resultados se analizan en combinación con otros hallazgos clínicos y paraclínicos, para evaluar la gravedad de la esteatosis hepática y precisar el cuidado médico a seguir.

El UGAP es una nueva herramienta para evaluar la esteatosis hepática no invasiva, al igual que la resonancia magnética y la tomografía computarizada, pero más rápida, económica y práctica que estas dos últimas técnicas en el estudio del hígado graso (Zhao et al., 2022; Ferrando et al., 2023).

Esta tecnología es nueva para los venezolanos y por primera vez se implementa, particularmente en la zona centroccidental de Venezuela (Instituto Venezolano Médico Docente de Gastroenterología, Espíritu Santo. Policlínica Barquisimeto, estado Lara) marcando una nueva etapa en la evaluación, tratamiento y seguimiento preciso y cuantificado de los pacientes con esteatosis hepática (Figura 1).

Evaluación de los beneficios

En un estudio de elastografía en tiempo real en 654 pacientes de Bogotá, se determinó que había una diferencia significativa en el grado de fibrosis entre los grupos de edad y en relación con el diagnóstico final, evidenciándose mayor fibrosis en el grupo de enfermedades colestásicas (autoinmune, colangitis biliar primaria y superposición autoinmune, igualmente, la tasa global de fracaso fue menor al 1 % (Sonorad G, 2023).

Figura 1

Equipo de elastografía Shear Wave Bidimensional, con tecnología UGAP, disponible en el Instituto Venezolano Médico Docente de Gastroenterología, Espíritu Santo, Policlínica Barquisimeto, estado Lara, Venezuela.



Nota. Imagen de los autores

En China, un estudio en 63 pacientes con distintos índices de masa corporal, se visualizó que la UGAP demostró tener una excelente reproducibilidad intraobservador e interobservador en la evaluación de la esteatosis hepática, tal que será una herramienta promisoriosa en la práctica clínica para predecir esteatosis hepática (Zhao et al., 2022).

También en otro estudio en China, en 121 pacientes, se determinó que la UGAP tiene un excelente valor diagnóstico en la evaluación cuantitativa de la esteatosis hepática en la enfermedad del hígado graso relacionada metabólicamente (MAFLD) y también determinó que el cambio de la circunferencia de la cintura (WC) puede reflejar la aparición de esteatosis hepática sólo hasta cierto punto (Wu et al., 2024).

CONCLUSIÓN

La elastografía hepática y el UGAP han evolucionado enormemente el diagnóstico y el seguimiento de

enfermedades hepáticas, al permitir una evaluación precisa y no invasiva de la rigidez o el daño hepático. Esto facilita un diagnóstico temprano y preciso e igualmente admite una monitorización eficiente de la progresión de las enfermedades hepáticas y de la eficacia de su tratamiento, optimizando así la calidad de la atención clínica en este campo.

REFERENCIAS

- Caballería Rovira, L., Majeeda, I., Martínez Escudéa, A., Arteaga Pillasagua, I., Torán Monserrata, P. (2017). Esteatosis hepática: diagnóstico y seguimiento. *FMC*. 24(7): 378-89.
- Ferrando, N., Morales, R., Nuñez, J., Poñachik, L., Scarone, G., Nieto, G., Perendones, M. (2023). Asociación de fibrosis hepática mediante elastografía por Shear Wave 2D y Score APRI. *Rev Urug Med Interna*. 8(3): 48-58.
- Kuroda, H., Abe, T., Fujiwara, Y. et al. (2021). Diagnostic accuracy of ultrasound-guided attenuation parameter as a noninvasive test for steatosis in non-alcoholic fatty liver disease. *J Med Ultrasonics*. 48, 471-480. En: <https://doi.org/10.1007/s10396-021-01123-0>
- Kyung Jeon, S., Min Lee, J., Joo, I., Hee Yoon, J. (2022). Assessment of the interplatform reproducibility of ultrasound attenuation examination in nonalcoholic fatty liver disease. *Ultrasonography*. 41(2): 355-364.
- Prieto, JE., Garzón-Orjuela, N., Sánchez, S., Prieto, R., Ochoa, A., Soto, P., Eslava-Schmalbach, J. (2021). Elastografía en tiempo real (Supersonic), experiencia de un centro en Bogotá. *Rev Colomb Gastroenterol*. 36 (1): 58-64. <https://doi.org/10.22516/25007440.594>
- Servente, L., Avondet, F., Milans, S., Benech, N., Negreira, C., Brum, J. (2021). Elastografía por ultra sonido: revisión de aspectos técnicos y aplicaciones clínicas. *Rev Imagenol*. 24(2): 75-86.
- Sonorad Guatemala. (2024) ¿Se puede medir el nivel de hígado graso con ultrasonido?; En: <https://sonoradguatemala.com/f/se-puede-medir-el-nivel-de-h%C3%ADgado-graso-con-ultrasonido>
- Sonorad Guatemala. (2023). Elastografía Hepática Shear Wave y su Utilidad Diagnóstica. En: <https://sonoradguatemala.com/estudios-elastograf%C3%ADa/f/elastograf%C3%ADa-hep%C3%A1tica-shear-wave-y-su-utilidad-diagn%C3%B3stica>
- Wu, H., Zeng, Y., Chen, F., Peng, J., Chen, L. (2024). The Diagnostic Value of Ultrasound-guided Attenuation Parameter (UGAP) in metabolic fatty liver disease. *Current Medical Imaging*; 20. DOI: 10.2174/0115734056275504231126033905, 2024, 20, e15734056275504
- Zhao, Y., Jia, M., Zhang, C., Feng, X., Chen, J., Li, Q., Zhang, Y., Xu, W., Dong, Y., Jiang, Y., Liu, Y., Huang P. (2022). Reproducibility of ultrasound-guided attenuation parameter (UGAP) to the noninvasive evaluation of hepatic steatosis. *Scientific Reports, Nature Portafolio*. 12(2876): 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06879-0>
- Yoo, J.-J.; Kim, S.G.; Kim, Y.S. The Diagnostic Accuracy of LOGIQ S8 and E9 Shear Wave Elastography for Staging Hepatic Fibrosis, in Comparison with Transient Elastography. *Diagnostics*. 2021; 11, 1817. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101817>

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo de Revisión | Review Article

Sálvese quien pueda: militarismo y modernización en Centroamérica 1930-1979

Every man for himself: militarism and modernization in
Central America 1930-1979

Luis Antonio Tobar Quintero¹

Correspondencia: luis.tobar@ues.edu.sv

¹ Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador ORCID: 0000-0002-3620-6989

RESUMEN

El desarrollo económico promovido por los liberales a finales del siglo XIX, tuvo su crisis en la región a finales de la década de los años veinte. La forma de cómo mantener su poder, fue la de establecer alianzas con los militares, lo cual desembocó en el periodo de las dictaduras, por lo que, desde 1930 hasta 1979 estas jugaron un papel importante en la política. La excepción en Centroamérica fue Costa Rica, quien haciendo una alianza con las elites empresariales y políticas, construyó un proyecto de nación moderno, muy influenciado por la forma de gobierno construida en 1934 en México. Por ello el objetivo de este artículo, es estudiar el proceso de las dictaduras militares y las ideas de

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20845

Enviado: 23 de octubre de 2023

Aceptado: 29 de julio de 2024

Palabras clave: Teoría militar, Dictaduras, Reformismo militar, Modernización, Oligarquía.

Keywords: Military theory, dictatorships, Military reformism, Modernization, Oligarchy.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

modernización en la región, lo cual estuvo ligado a la puesta en práctica de una teoría militar para controlar a los diversos grupos de la sociedad y la influencia de la Revolución Mexicana en la región al dividir las grandes propiedades para evitar los conflictos por la tierra. Dicho lo anterior se formula la siguiente pregunta ¿Cuál era el objetivo político de implementar las dictaduras en Centroamérica?

ABSTRACT

The economic development promoted by the liberals at the end of the 19th century had its crisis in the region at the end of the 1920s. The way to maintain their power was to establish alliances with the military, which led to the period of dictatorships, which is why, from 1930 to 1979, they played an important role in politics. The exception in Central America was Costa Rica, which, making an alliance with the business and political elites, built a modern nation project, greatly influenced by the form of government built in 1934 in Mexico. Therefore, the objective of this article is to study the process of military dictatorships and the ideas of modernization in the region, which was linked to the implementation of a military theory to control the various groups in society and the influence of the Mexican Revolution in the region by dividing large properties to avoid conflicts over land. Having said the above, the following question is asked: What was the political objective of implementing dictatorships in Central America?

INTRODUCCIÓN

Estudiar la región centroamericana a partir de la segunda mitad del siglo XX, es un proceso muy complejo, en el que se deben tomar en cuenta los factores políticos, sociales y económicos, como causa de muchos conflictos entre las elites oligárquicas y los grupos opositores que buscaban construir una sociedad diferente.

Por ello el objetivo de este artículo, es estudiar el proceso de las dictaduras militares y las ideas de modernización en la región, lo cual estuvo ligado a la puesta en práctica de una teoría militar para controlar a los diversos grupos de la sociedad

y la influencia de la Revolución Mexicana en la región al dividir las grandes propiedades para evitar los conflictos por la tierra.

El periodo que abarca de 1930-1979 pretendió construir una imagen de los países a semejanza de los dictadores. La construcción de la identidad que la oligarquía busco cimentar en Centroamérica, está relacionado al principio lacaniano de «el estadio del espejo» en la cual el niño se identifica con la imagen que se proyecta en el espejo y esa proyección del mismo se expande a la sociedad, lo cual sucedió con los proyectos liberales, al poner en practica la construcción de una sociedad civilizada similar a la europea. Las oligarquías cafetaleras buscaron hacer lo mismo, al expandir la dominación a toda la sociedad a la semejanza de sus intereses y de esta manera construir una identidad relacionada con el café.

La teoría militar de von Clausewitz aplicada en Centroamérica

En Centroamérica la existencia de dictaduras militares provoco una inversión en ejércitos que mantuvieran bajo control a los grupos opositores. La lógica de una guerra civil dentro de los territorios, hizo necesario conocer algunas tácticas y estrategias militares puestas en función por los diferentes gobernantes de índole militar. Desde la construcción de los estados-nación, las facciones de conservadores, quienes planteaban la existencia de un estado colonial y liberales, cuyo objetivo era liberar la economía, quitando toda influencia del Estado en la regulación de la misma.

Asimismo, es de reconocer la diferencia de Costa Rica al dejar a un lado la militarización de la sociedad a través la organización de los partidos políticos y la construcción de una sociedad diferente:

A excepción de Costa Rica, la tradición política de Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador siempre estuvo permeada por la hegemonía de la institución castrense sobre el sistema político y la sociedad civil. Esto ha dado los procesos

de autonomía a las fuerzas armadas, que en términos políticos se expresa como la existencia de un poder casi omnipotente que pretende imponerse sobre los distintos sectores que conforman la sociedad, impidiendo la voluntad de su voluntad e interés (Benítez, 1989, p. 12).

Durante casi todo el siglo XX la región Centroamérica se vio afectada por la llegada de gobiernos militares: en El Salvador en 1931, en Guatemala y Honduras en 1930 y Nicaragua en 1937. Las fuerzas militares actuaron utilizando teorías militares, las cuales analizaban para ponerlas en práctica. Uno de esas influencias, fue Karl von Clausewitz un militar alemán, estrategia que, durante el siglo XIX llevo a Alemania a la victoria sobre los franceses mediante sus tácticas de guerra en la unificación de un solo ejército.

Este militar alemán, había sido influenciado por diferentes pensadores que, habían desarrollado tácticas militares para gobernantes en distintas situaciones. Uno de ellos fue Maquiavelo quien escribió una obra titulada «el arte de la guerra», Kant quien proponía que la cuestión de la paz o la guerra debían ser sometidas a la consulta ciudadana, Hegel quien consideraba la guerra para llegar a constituir el espíritu absoluto de las naciones.

Pero, los que más influenciaron la construcción del pensamiento militar de Clausewitz, sería von Berenhorst y Scharnhorst de los cuales retomará su concepto de la guerra total. De esta forma, la interpretación de la toma del poder político por las fuerzas armadas centroamericanas, tuvo relación con la práctica de algunas tácticas de estos grandes pensadores. A finales del siglo XIX el ejército salvadoreño y guatemalteco eran de los mejores preparados y pagados en la región:

«Pero la guerra no es la acción de una fuerza viva sobre una masa inerte (la no resistencia absoluta no sería guerra en forma alguna), sino que es siempre el choque entre dos fuerzas vivas, y damos por sentado que lo que hemos dicho sobre el propósito último

de la acción militar se aplica a ambos bandos. Tenemos aquí, nuevamente, una acción recíproca» (Clausewitz, 1832, p. 30).

Lo anterior, muestra el concepto de guerra total, debido a que solo puede haber un conflicto si hay dos bandos en contienda. La guerra tiene un carácter social, en palabras de Benítez (1989), al involucrar un conjunto de ciudadanos que defienden los intereses económicos, políticos y militares de un grupo. Durante la época militarista en el país, el choque entre dos grupos se hizo evidente y puso de parte de los dictadores toda la maquinaria del Estado a su favor.

A partir de principios del siglo XX se comenzaron a crear cuerpos auxiliares de las fuerzas armadas en la región, los cuales fueron utilizados de manera instrumental por parte de las futuras dictaduras militares. Esto planteaba la relación dialéctica mostrada por Hegel cuando mencionada la analogía medios-fines, de los cuales Clausewitz (1832), tomara muy en cuenta, para lograr la centralización de los territorios en la región centroamericana. Si queremos derrotar a nuestro enemigo, se debe analizar la magnitud de sus medios y la fuerza de su voluntad, es decir, no se puede emprender una lucha sino se ha tomado en cuenta las fuerzas materiales y morales del enemigo.

El desarrollo de esta afirmación, es puesta en el escenario por Ribera (2014), cuando plantea que siempre se le ha dado importancia a los fines, pero de ninguna manera a los medios. Si los militares querían imponer su voluntad a toda la sociedad, tenían que poseer los recursos necesarios para vencer a su contrincante:

Es decir, «al perseguir los fines, que son singulares y efímeros, el hombre inventa medios universales y duraderos». Quien desea el fin, quiere los medios. «El fin de mi deseo es accesible solamente cuando poseo el medio. Por lo tanto, este último aparece también como contenido de mis deseos.» Solemos atribuir al fin más

importancia que a los medios (Ribera, 2014, p. 199).

El punto de partida de Ribera es, si se quiere alcanzar el fin, hay que conseguir los medios necesarios para derrotar al enemigo. Los militares centroamericanos no podían haber estado seguro de sus acciones, con su simple voluntad de hacerlo, para ello generaron las condiciones dentro de los grupos de poder, lo que les permitió consolidar su dominación a partir de 1930. Por lo tanto, la implementación de la guerra sin ningún objetivo, no tiene lógica en el pensamiento militar, por ende, cualquiera la utiliza persiguiendo determinados objetivos políticos:

«De esta manera, el objetivo político, como causa original de la guerra, será norma, tanto para el propósito a alcanzarse mediante la acción militar, como para los esfuerzos necesarios para el cumplimiento de ese propósito. En sí misma no puede ser una norma absoluta, pero como estamos tratando de cosas reales y no de simples ideas, esa base constituirá la medida relativa para esos dos estados contrincantes» (Clausewitz, 1832, p. 37).

Tomando en cuenta, la afirmación del autor se puede formular la siguiente pregunta ¿Cuál era el objetivo político de implementar las dictaduras en Centroamérica? Pues el fin fundamental era lograr el predominio del *status quo* impuesto por la oligarquía desde 1870, mediante los proyectos de reforma liberal, cuya producción del café, banano, azúcar y la minería no los debilitara como clase dominante y pudieran así centralizar los territorios como estrategia política. La dialéctica política-guerra es un factor determinante en el pensamiento del autor, por ejemplo, si el objetivo de la guerra es político, esta disminuirá en la medida que disminuya el objetivo político.

Con base al análisis de los elementos, el autor considera que la guerra total, es la mejor forma de comprender lo conflictos militares. Cuando

un ejército se encamina a la batalla, necesita de todas sus fuerzas materiales y morales, es decir, poder político, económico, social y militar. También, ello implica visualizar la guerra de una forma dialéctica entre todos sus elementos: ataque, defensa, táctica, estrategia, entre otros. Así pues:

«La fusión existente entre el ataque y la defensa, tanto en el plano de la guerra absoluta como en el de la guerra real, tiene una concreción analítica en Clausewitz en las categorías de victoria y batalla decisiva. Esta es una de las razones por las cuales le da un peso específico al ataque, en especial a los ataques estratégicos, pues, aunque toda la teoría de Clausewitz se base en la superioridad estratégica de la defensa, solo se obtienen victorias estratégicas con grandes ataques» (Benítez, 1989, p. 66).

En América Latina y Centroamérica, los ejércitos jugaron un papel importante a la hora de defender la posición de las dictaduras, alegando de que eran los únicos defensores de la patria. Con esos objetivos llegó Hernández Martínez en 1931, Ubico en 1930, Carías en 1933 y los Somoza a partir de 1937.

La influencia mexicana en Centroamérica

La revolución mexicana de 1910 provocó grandes esperanzas en la región central de América, al considerarla un proyecto insurgente de carácter popular. El heroísmo de Pancho Villa y Emiliano Zapata, era tomado por las clases marginadas como una manera de liberarse de la clase dominante cafetalera. La realidad mexicana a partir de 1917, tomó el mismo rumbo de algunos países centroamericanos, al empezarse a instaurarse lo que se denominó el «*caudillismo revolucionario*», entre ellos estaba el general Lázaro Cárdenas, quien había participado de la revolución y se había formado un liderazgo en Michoacán, promovió un proyecto regionalista en la cual se dividían las grandes propiedades en ejidos, como una estrategia para evitar los conflictos sociales y la unificación del territorio mexicano.

Es así que, la situación en 1917 se volcó inestable y hubo una escisión entre los mismos dirigentes revolucionarios, cuya forma de gobernar, como se afirmó era el caudillismo.

«Los choques de intereses e ideas tenían lugar entre hombres que seguían a sus respectivos caudillos, y la lealtad a los mismos era considerada el factor primordial. Esto es perfectamente comprensible sobre el trasfondo de la realidad histórica mexicana en general, y en particular, teniendo en cuenta el atrofiamiento político, herencia porfirista que hacía imposible que se trabajara y se actuara por medio del marco partidario» (Medin, 1973, p. 9).

Hasta 1929 cuando se institucionaliza el partido revolucionario, se deja en cierta medida la figura del caudillo, aunque apellidos como Obregón, Calles, Carranza, Huerta, Vasconcelos, entre otros, tratan de poner hombres en el poder bajo su control, muy al estilo del porfiriato. Las reformas sociales en los planes de sus mandatos, había sido una idea común entre todos los caudillos los cuales, persiguiendo intereses individuales y colectivos, pretendían construir un poder sólido en México.

La construcción de la nación, solo pudo funcionar mediante la instalación de caudillos en el poder, como se planteó, lo cual en cierta medida beneficio las alianzas de obreros y campesinos, que los revolucionarios ahora en el poder del Estado podían implementar. Para llevar a cabo estas acciones, se auxiliaron de los militares quienes eran los que podían darle respaldo al liderazgo de los caudillos, que habían participado en la revolución como verdaderos estrategas:

«La unidad nacional y la reivindicación de las clases populares se convirtieron en conceptos correlativos y complementarios. Sin embargo, si bien la reivindicación de los intereses de los campesinos y de los obreros se convirtió en condición básica y necesaria

de la unidad nacional revolucionaria, el único medio posible de manejar los diferentes componentes de la realidad en ese momento era el caudillismo» (Medin, 1973, p. 13).

Así pues, de 1917 a 1929 el predominio de líderes caudillos de corte liberal, puso en marcha el proyecto nación, lo cual tuvo a su base, la división de las grandes propiedades, para ser repartidas entre los campesinos, además, las sucesiones que se irían presentando, se mostraron desde la misma facción del gobierno liberal, lo que cambio únicamente fue el caudillo. Al igual que en Centroamérica, estos gobiernos se apoyaban en el poder de los militares, con ello se aseguraban el dominio.

Sin embargo, uno de los problemas que mostro la sucesión de estos líderes, era la subordinación del ejército a sus decisiones, debido a que los mismos tenían el poder para controlar el gobierno. Por ello, cuando Álvaro Obregón le entregó el poder a Plutarco Calles, este astutamente redujo el presupuesto a los militares, saneo las finanzas públicas y creo el Banco de México.

Con Calles en la presidencia, se estableció en 1928, lo que se conoce como «*Maximato*», con lo cual se reconoció a este como máximo líder de la revolución en el poder. La ambición en la autoridad dará un giro en la construcción del Estado, basado en los principios de la doctrina liberal y las reformas jugarán un papel importante, por ello, se tomaron dos medidas fundamentales:

«La creación de grandes unidades orgánicas y hegemónicas dependientes de él (Calles) y por lo tanto manejables por él; y La adopción del viejo y conocido precepto de *divide e impera*» (Medin, 1973, p. 22).

En 1929 al institucionalizarse un partido en el poder y el proyecto revolucionario, las ideas acerca del consenso social con los diversos grupos de obreros y campesinos cambiara,

el poder militar se subordina al ejecutivo y las garantías de repartir las tierras tienen plazos fijos. De este modo, la revolución ha pasado por tres etapas que han marcado los objetivos buscados por los líderes revolucionarios:

«El período destructivo, durante el cual se derrocó por la fuerza de las armas al régimen porfirista, se extendió, según Cabrera, de 1910 a 1917; el período legislativo, durante el cual la Revolución convirtió en leyes los principios o ideales que le dieron origen, se consumó de 1917 a 1927; después viene el período de la reconstrucción sobre las nuevas bases establecidas por la Revolución» (Medin, 1973, p. 29).

Estas etapas sucesivas culminaron con la llegada de Lázaro Cárdenas a la presidencia y la desaparición del Maximato en los gobiernos mexicanos. La idea central con la que se puso en marcha el proyecto político de 1934 en adelante, fue la construcción de la unidad del proyecto nacional y cierto estado benefactor, en la que todos los sectores sociales, económicos y políticos jugarán un papel importante. Los principales problemas que enfrentaba México hasta 1934, eran los siguientes:

1. La división de los grandes latifundios
2. La formación y fomento de la pequeña propiedad
3. La dotación de ejidos a los pueblos
4. La irrigación y el crédito agrícola

Basado en lo anterior, Cárdenas inicia una campaña por todo el país, con el objetivo de llegar a la presidencia y cambiar la realidad de los sectores sociales, quienes entraron en crisis con la llegada de Calles al poder y sus seguidores. Este líder se había ganado el apoyo del campesinado y los obreros como gobernador de Michoacán y eso le permitió, tomar el mando y construir una nación moderna:

«Fundamentalmente, considero que los fracasos de los pueblos en sus luchas,

así sean evolucionistas o revolucionarios, pero con una meta claramente definida, no dependen de la falta de expresión más o menos brillante de sus doctrinas, sino que contribuye en grande escala a estos fracasos la torpeza o mala fe de los hombres que tratan de llevarlas a cabo» (Medin, 1973, p. 41).

Esta expresión deja claro la situación que se estaba viviendo en la época, pese a algunas mejoras de la nación mexicana para 1933, en la cual la educación jugó un papel importante con el nombramiento de Vasconcelos como encargado de la educación pública. Pero como se sabe, Calles seguía teniendo influencias en el gobierno, lo cual no permitía la mejora de algunos sectores sociales, unido a los tratados que se habían firmado con Estados Unidos, los cuales tenían mucha coincidencia con algunos firmados con líderes centroamericanos entregando la soberanía del país.

Esta lógica de llevar a cabo la gobernabilidad, ponía en peligro la construcción de un verdadero proyecto de nación, la experiencia mexicana de este momento, logra tomar conciencia y da un viraje a la unidad nacional. A diferencia de la situación centroamericana, en la que se entregaron los recursos a pequeñas facciones de la oligarquía y los militares.

La única excepción en Centroamérica fue Costa Rica, la cual dándose cuenta de las graves consecuencias que estaba produciendo la militarización en los otros países centroamericanos, logra resolver después de una guerra civil, la dirección de su proyecto nacional. La desaparición de las fuerzas armadas y la inversión en los sectores sociales con ayuda de las reformas, devolverá la estabilidad al país hasta obtener resultados importantes en materia de crecimiento económico y estabilidad política.

El cardenalismo aplicado en México, tenía claro la función del Estado en la época de las reformas sociales, con lo cual no debía entregar

la soberanía a otro país, ni sus riquezas, ni mucho menos dejar en condiciones de miseria a las clases trabajadoras. La construcción del Estado moderno, comprendió fomentar la unidad nacional fuera del caudillismo militar y político, diferencia marcada con la aplicada en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua:

«Al pueblo mexicano ya no le sugestionan las frases huecas de libertad de conciencia, libertad de enseñanza y de libertad económica, porque sabe que la primera representa la dictadura clerical; la segunda la dictadura de la reacción que trata de oponerse a la labor del régimen revolucionario en favor de la cultura del pueblo; y la tercera, la dictadura capitalista que se opone al aumento del salario y a que el Estado intervenga en la distribución de la riqueza pública en beneficio de los principales productores, que son los trabajadores mismos». (Medin, 1973, p. 56).

Dictaduras militares y modernización en Centroamérica 1930-1979

La construcción de los Estados nacionales en Centroamérica bajo la lógica liberal a partir de 1871, dejó muchas bonanzas a las elites cafetaleras y bananeras, aprovechando lo que Guidos (1982), llamó los «*frutos de mayor esperanza*». Aunque la disputa entre conservadores y liberales siguió hasta comienzos del siglo XX, ambos promulgaban la prosperidad de las elites a todo costo, poniendo la maquinaria del Estado a su favor.

El modelo agroexportador había insertado las economías centroamericanas al mercado capitalista mundial, lo cual fue beneficioso para las familias criollas, que gozaban del beneplácito de los presidentes de la región para llevar a cabo el cumplimiento de los intereses de los sectores oligárquicos. Sin embargo, en la segunda década del siglo XX, dichos modelos presentaron una crisis, que se acrecentó con la crisis de recesión de 1929, con ello, había que buscar alternativas que evitaran una convulsión social:

«El punto más vulnerable del modelo liberal era el valor de las exportaciones en el mercado mundial. A finales de la década de 1920, el modelo ya había mostrado esa vulnerabilidad. En 1927 y 1928, los precios del café ---como consecuencia de la primera cosecha en Brasil---, del azúcar crudo e incluso del banano descendieron» (Cardenal, 2008, p. 341).

En El Salvador, se estaba desarrollando desde las elecciones de 1927 una ola democratizadora, con la idea de generar una estabilidad política. Pero, los intereses de las elites y la respuesta pronta del Estado que los favoreciera no permitieron el florecimiento de la democracia. Por lo tanto, la respuesta en todos los países centroamericanos se manifestó mediante la llegada de las dictaduras militares. Esta nueva aparición en las formas de gobernar, garantizaba a la oligarquía mantenerse como clase dominante, beneficiándose de las medidas tomadas por los militares.

Por ello, a partir de 1931 se inicia una nueva alianza de la oligarquía con los militares que durará hasta la década de 1980. Cáceres (2000), plantea la llegada de los dictadores con las respectivas fechas: en El Salvador llegó Maximiliano Hernández Martínez en 1931, mediante un golpe de Estado; en Guatemala Jorge Ubico; en Honduras apoyado por la United Fruit Company el general Tiburcio Carías; en 1937 mediante un golpe de Estado llega Anastasio Somoza en Nicaragua; mientras que en Costa Rica surge una sucesión de líderes que pondrán los intereses de la nación por sobre los económicos, esta forma de gobernar hará que el país ponga en práctica reformas sociales con miras a la construcción de un Estado-nación moderno, muy parecida a la época de Cárdenas en México.

A este periodo donde los militares gobernaron, por medio de la toma del poder se le conoce como el ascenso del militarismo en la región. Aunque en países como El Salvador y Guatemala de 1948 a 1960 se pondría en práctica un estado

reformista modernizante, la subordinación de un poder civil no se pudo llevar a cabo. La amenaza de grupos opositores de ideología comunista, fue la retórica con que la oligarquía y Estados Unidos mantuvo el apoyo a los militares en toda la región:

«Hernández Martínez compartió el estilo y los méritos de Ubico, con un programa político y económico parecido. Obras públicas e intervención estatal moderada (ley de Moratoria, creación del Banco Central, etc.), se conjugaron con un claro sentido corporativo. Esto es, favoreciendo cierto reordenamiento institucional en beneficio de las clases propietarias. En Honduras y Nicaragua las estructuras del poder tuvieron trayectorias parecidas. Revoluciones liberales a medias y una fragmentación de intereses regionales agudizadas, en el primer caso por las acciones de las compañías bananeras y en el segundo por la ocupación norteamericana» (Pérez, 1988, p. 112).

Las coincidencias de la instauración de los dictadores en Centroamérica, tuvo un solo fin, seguir manteniendo los intereses de la oligarquía y de los Estados Unidos, claro está que, las grandes compañías bananeras y los productores de café no dejarían ir el poder por ninguna razón, con tal motivo necesitaron como lo llamo Baloyra (1986), de dictaduras personalistas. Asimismo, las correlaciones de fuerzas dentro del Estado estaban dadas, debido a que la organización de movimientos obreros y campesinos capaces de desafiar al poder eran muy débiles. El predominio de un partido político, con excepción de Costa Rica fue lo que se vivió en el resto de países.

En opinión de Torres (2007), la dictadura aseguraba el orden terrateniente de las economías centroamericanas, por ende, solo los militares unidos a la clase dominante podían permitir la continuación del modelo agroexportador. No importando la legitimidad de los pueblos, se da una ruptura iniciada en

1871 y comienza otra en 1931 y acabará en 1948. A la vez, en este periodo se fundó un Estado nacional no democrático, en la que la elite le impuso su identidad por sobre la mayoría de la población. La Tabla 1 se muestra la tabla de los presidentes de Guatemala y El Salvador de 1931 a 1979.

Hasta 1944 y 1945 en estos países, se instaura una dictadura reformista, que buscará hacer cambios en el área social y política. A dichos proyectos se les conoció como modernizantes, debido a que su intención era mejorar las condiciones de la población, generar espacios para las organizaciones sociales e industrializar la economía de sus respectivos países. Una fuerte influencia fue la teoría desarrollista de la CEPAL, impulsada a principios de la década de 1950 en toda América Latina, con la cual se intentó romper con el modelo agroexportador reinante desde 1871. La Tabla 2 muestra los presidentes de Honduras y Nicaragua bajo las dictaduras militares.

El periodo de dominación de las dictaduras hondureña y nicaragüense fue amplio, debido a que las intervenciones de Estados Unidos, fue directa y defendió los intereses bananeros, apoyados por el empresario Mynor Keith. Bajo esta lógica, la posibilidad de generar una modernización mediante las reformas no fue posible, caso contrario sucedió en Guatemala, El Salvador y Costa Rica que fue la excepción al construir un proyecto nación con el consenso de las elites conservadoras y liberales.

¿Pero, cual fue el cambio promovido por el mando militar en los tres países mencionados que, en cierta medida dio esperanza de construir una política diferente? Pues en palabras de Morales (2014), López (2015), Turcios (2018), Baloyra (1986), Torres (2007), Pérez (1988), Almeida (2011) y Fonseca (1998), sostienen que desde 1948 se vivió una ola de reformas políticas y sociales o una apertura política, logrando la derrota de los dictadores Martínez y Ubico y la consolidación de la democracia en Costa Rica la cual abolió a las fuerzas armadas.

Tabla 1*Presidentes de El Salvador y Guatemala 1931-1979*

Nombre	Periodo
Guatemala	
Jorge Ubico	1931-1944
Juan José Arévalo	1945-1950
Jacobo Árbenz	1951-1954
Carlos Castillo Armas	1954-1957
Miguel Ydigoras Fuentes	1957-1963
Enrique Peralta Azurdia	1963-1966
Julio César Méndez	1966-1970
Carlos Arana Osorio	1970-1974
Eugenio Kjell Laugerud	1974-1978
El Salvador	
Maximiliano Hernández Martínez	1931-1944
Andrés Ignacio Menéndez	1944
Osmín Aguirre y Salinas	1944-1945
Salvador Castañeda Castro	1945-1948
Junta militar-civil	1948-1950
Oscar Osorio	1950-1956
José María Lemus	1956-1960
Junta militar-civil	1960-1962
Julio Adalberto Rivera	1962-1967
Fidel Sánchez Hernández	1967-1972
Arturo Armando Molina	1972-1977
Carlos Humberto Romero	1977-1979

Nota. Adaptado de Edelberto Torres (2007) pp. 49 y 51.

Aunque en El Salvador y Guatemala serían transiciones cortas de 1948 hasta 1960 y 1945 a 1954, la apertura que generó esta ola de movilización fue grande. La influencia del cardenalismo en dichos países, motivo a los militares a romper la lógica política que se venía planteando:

«El golpe del 48 fue un viraje en la historia política salvadoreña, puesto que se tradujo en una configuración nueva de las instituciones del Estado y una reorientación de su actividad, con el propósito de conseguir una nueva modalidad de desarrollo. Este viraje alteró la tendencia histórica liberal que, en general, había regido la actuación estatal desde el siglo pasado» (Turcios, 2018, p. 53).

Estas ideas, muestran la apertura que se estaba llevando a cabo, después del golpe a Maximiliano Martínez en 1944. La llegada de jóvenes cadetes al mando militar provocó una nueva ola movilizadora por construir un país democrático. La elección de Osorio mediante elecciones en 1950, junto a la fundación de una nueva constitución, dieron aliento a la sociedad salvadoreña de una nueva esperanza, aunque

Tabla 2*Presidentes de Honduras y Nicaragua 1932-1978*

Nombre	Periodo
Honduras	
Tiburcio Carías Andino	1932-1949
Juan Manuel Gálvez	1949-1954
Julio Lozano Díaz	1954-1956
Junta Militar	1956-1957
Ramón Villeda Morales	1957-1963
Oswaldo López Arellano	1963-1971
Ramón Ernesto Cruz	1971-1972
Oswaldo López Arellano	1972-1975
Juan Melgar Castro	1975-1978
Nicaragua	
Anastasio Somoza-García	1937-1956
Luis Somoza-Debayle	1956-1967
Anastasio Somoza-Debayle	1967-1979

Nota. Adaptado de Edelberto Torres (2007) pp. 55 y 61

su duración fue corta. Por otro lado, estaba Costa Rica quien había entrado en una fase de transiciones democráticas, donde las reformas sociales serían respetadas por los presidentes electos. Este nuevo proyecto sería el más sólido en la región y en el que la división de la pequeña propiedad y la apuesta por la salud, educación y economía, establecerían bases que perduran hasta la actualidad:

«En Costa Rica, los sectores sociales que clamaban por justicia social y reformas económicas y políticas tuvieron mayores oportunidades de desafiar el orden establecido. En 1940 asumió la Presidencia de la República el doctor Rafael Ángel Calderón Guardia, joven político que había estudiado en Bélgica, donde conoció los planteamientos de la Iglesia católica acerca de la cuestión social». (Fonseca, 1998, p. 244).

De aquí en adelante, se daría una serie de sucesiones, cuyo enfoque reformista fue la bandera de lucha para construir una mejor sociedad, alejada de los golpes militares, que provocaban pérdidas al país. Otra realidad así, se trató de construir en Guatemala, después de la movilización en contra de Ubico, lo cual motivaba al país a buscar otros horizontes modernizantes y democratizadores:

«El gobierno de Arévalo dio inicio a la modernización política de Guatemala (la misma que había propiciado México 25 años antes), de modo que se redactó una nueva Constitución, se respetaron los derechos de los trabajadores, se permitió la libre organización sindical y campesina y se echó a andar la institucional democrática de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial. Arévalo construyó más de 6000 escuelas y realizó grandes avances en la educación y en la salud pública» (Morales, 2014, p. 81).

Al igual que en El Salvador y Costa Rica, la llegada de un gobierno moderado generó

grandes expectativas al ser elegidos mediante elecciones, la confianza de la población era grande, no así, la de algunos sectores de la oligarquía quienes estaban a la expectativa de las políticas económicas y sociales del nuevo gobierno. Como explica Almeida (2011), las oportunidades políticas surgen para crear legitimidad ante la gente, pero esta puede desaparecer rápidamente, como reacción de las clases dominantes.

Las formas de liberalización pueden caracterizarse como maneras efímeras de permitir la organización de partidos políticos, sindicatos, organizaciones obreras y campesinas, que luego son reprimidas. La comparación con México durante esta época, sucede en tiempo de la puesta en marcha una serie de reformas sociales y políticas, como respuesta a la ola de represión que vivían los países centroamericanos. Por lo tanto, el régimen político que había implementado dicho país, era un ejemplo a seguir por la sociedad centroamericana.

Conviene subrayar que, para el caso mexicano, su virtud estuvo en subordinar el poder militar al poder civil, a través de un partido revolucionario desde 1929, lo cual evitó que sucedieran golpes de Estado. Como se afirmó en ocasiones anteriores, el mejor ejemplo se encuentra en Costa Rica, en los otros países fue algo pasajero. «*la diferenciación entre las elites militares que se volvieron políticas y crearon las burocracias del gobierno y del partido y aquellos que continuaron siendo oficiales militares provocó la desmilitarización del partido*» (Baloyra, 1986, pp. 40-41).

En 1950 la llegada de Osorio y en 1944 Arévalo en Guatemala no garantizó un cambio anterior al de Martínez y Ubico, el control militar se produjo mediante un reformismo militar, manteniendo los intereses de la oligarquía cafetalera. Este periodo 1944-60, fue una apertura con carácter populista de los militares, quienes no pudieron subordinarse a un poder civil, la represión y la llegada de gobiernos no democráticos prevaleció hasta 1979, con la caída de Romero:

«Las presiones en favor de la industrialización aparecen como objetivos de grupos políticos sin correspondencia con una dinámica propia de grupos o empresarios individuales; además surge dentro de un marco limitado, por una parte, por presiones sobre el consumo de los estratos medios y, por otra, en medio de una lucha antioligárquica que restringe o atemoriza las clases propietarias». (Torres, 1971, p. 171).

Los propuesto anteriormente, refleja las contradicciones del proyecto puesto en marcha desde finales de la década de los 40 en Guatemala y El Salvador, sobre todo porque las elites empresariales no estaban a favor de un reformismo social, ni mucho menos, de una apertura política. Asimismo, Dada (1990), sostiene la misma lógica al iniciarse el proyecto de integración económica en la región. Hasta 1960 las elites oligárquicas no estuvieron de acuerdo con un proyecto reformador de parte de la sociedad civil y los militares, no en vano, se le dio un golpe de Estado a Lemus.

Los intereses dentro del bloque militar y los empresarios, mostraba contradicciones, lo cual se trasladó a toda Centroamérica, donde Honduras y El Salvador entrarían en una guerra. Además, el discurso anticomunista de la década del 60 y la ayuda estadounidense por llevar a cabo una industrialización, se reflejó en la incapacidad de los países de formar gente preparada en dichas áreas:

«La industrialización no tenía mucho sentido en un país con una población trabajadora cuyos bajos niveles de ingresos limitaban drásticamente su capacidad de consumo, y donde no estaba en la mente de los terratenientes pagar a sus trabajadores más de lo mínimo acostumbrado» (López, 2015, p. 41).

Además, las reformas que buscaban construir un discurso anticomunista, se encontraron con un grave problema, las condiciones del

país y de la región no estaban para adaptarse a la división social del trabajo de países mucho más desarrollados. Esta lógica provocó una polarización a nivel político y un cierre del Estado para tolerar la existencia de organizaciones, sindicatos y partidos de oposición.

El apareamiento de partidos radicales a principios de la década del 60, mostraba el fracaso de las políticas reformistas en ambos países. La represión seguía siendo el arma para mantener controlada a la oposición. Además, otro de los elementos era el conflicto que se mantenía entre los militares y la elite empresarial, es decir, el proyecto modernizante que era promovido por algunos oficiales jóvenes chocaba con la visión empresarial de la época, debido a que sus políticas eran muy parecidas a las promovidas por la triunfadora revolución cubana.

Las reformas implementadas en materia educativa en los sesenta, muestra los últimos intentos de los militares, por lograr un proceso modernizador en el país. Esto lógicamente con el sentido de la industrialización, para lo cual se crean los bachilleratos industriales y la lógica mercantilista penetra de una vez por todas en la educación, formar trabajadores para las maquilas es la intención. Todo lo anterior, se llevaría a cabo desde la llegada de Rivera en 1962, su propuesta fue introducir al país al mundo capitalista y sobre todo para evitar una convulsión social:

«La visión modernizadora que introdujo la revolución de 1948 asumió una nueva y más urgente dimensión después del éxito de la revolución cubana en 1959. En junio de 1966, poco antes de entregar la presidencia, Julio Rivera pronunció un discurso que resumió su estrategia de gobierno durante esos importantes años de historia salvadoreña: una combinación de reformas modernizadoras con orden social y anticomunismo» (Lindo y Ching, 2017, p. 127).

La esperanza de una apertura por parte de los gobiernos militares cerraba su ciclo y la crisis muy pronto invadirá a los diversos países en la región, especialmente Guatemala, que entro en guerra a principios de los sesenta, El Salvador que lo hará con la conformación de los grupos guerrilleros desde 1970 y Nicaragua con el triunfo de la revolución sandinista en 1979.

CONSIDERACIONES FINALES

La teoría militar que pusieron en práctica las dictaduras militares, tenía mucha influencia de la creada por von Clausewitz, mediante el concepto de guerra total, utilizando las fuerzas materiales y morales para dominar al enemigo. Por ello, aumentar el número de integrantes y diseñar estrategias de control territorial fueron medidas muy importantes.

La llegada de la dictadura militar a la región centroamericana implicó un proceso dialectico entre los medios y los fines. Lo cual provoco que para las fuerzas armadas alcanzar los medios, significada poder garantizar el fin de su estrategia. Es decir, tener garantizados un buen número de elementos, armamento, control del territorio y las alianzas con los sectores dominantes, para alcanzar los fines.

La influencia de los gobiernos mexicanos en Centroamérica, tuvo un impacto positivo en algunos países, particularmente en Costa Rica, donde la división de la pequeña propiedad en minifundios y el consenso de las elites por alcanzar un país moderno, fue la clave para su integración a la modernidad capitalista a mediados del siglo XX.

En El Salvador y Guatemala, la llegada de gobiernos militares reformistas, ofreció esperanzas de cambio para dichas sociedades, debido a que se impulsó el crecimiento de la economía, la organización de partidos políticos de oposición, creación de infraestructura, reformas sociales, entre otras, que buscaban alternativas a las formas represivas con que se habían iniciado los primeros dictadores.

El fracaso de las políticas modernizadoras, se debió a la contradicción entre los jóvenes militares y las elites empresariales, ya que los primeros buscaban impulsar medidas de apertura que, permitieran democratizar la gobernabilidad, a lo cual las elites económicas se oponían y lo miraban como medidas izquierdistas.

Honduras y Nicaragua se mantuvieron estables ante la dominación militar, debido a que en esos países la intervención norteamericana no permitió la organización y protesta de grupos opositores. La fiebre del banano garantizaba riquezas para las empresas estadounidenses y el mantenimiento de los dictadores, aseguraba el orden.

REFERENCIAS

- Almeida, P. (2011). *Olas de movilización popular: movimientos sociales en El Salvador, 1925-2010*. UCA Editores.
- Benítez, R. (1989). *La teoría militar y la guerra civil en El Salvador*. UCA Editores.
- Baloyra, E. (1986). *El Salvador en transición*. UCA Editores.
- Cardenal, R. (2008). *Manual de historia de Centroamérica*. UCA Editores.
- Cáceres, J. (2000). Dictadura y democratización (1930-1979). En Coordinadora Educativa y Cultural Centroamericana. (2000). *Historia del istmo centroamericano*. (Tomo II). (pp. 427-446) Ministerios de Educación de Centroamérica.
- Dada, H. (1990). *La economía de El Salvador y la integración centroamericana, 1945-1960*. San Salvador, El Salvador: UCA Editores.
- Fonseca, E. (1998). *Centroamérica: su historia*. EDUCA.
- Guidos, R. (1982). *Ascenso del militarismo en El Salvador*. EDUCA.

- Lindo, H. y Ching, E. (2017). *Modernización, autoritarismo y guerra fría. La reforma educativa de 1968 en El Salvador*. UCA Editores.
- López, C. (2015). *El Salvador: historia contemporánea*. Dirección de Publicaciones e Impresos.
- Mangandí, R. (2012). *Trayectorias políticas de la oposición en El Salvador y Guatemala*. (Tesis de maestría). FLACSO.
- Morales, M. (2014). *Breve Historia Intercultural de Guatemala*. Ministerio de Cultura y Deportes / Editorial Cultura.
- Medin, T. (1973). *Ideología y praxis política de Lázaro Cárdenas*. Siglo Veintiuno Editores.
- Pérez, H. (1988). *Breve historia de Centroamérica*. Alianza Editorial.
- Ribera, R. (2014). *Dialéctica entre los fines y los medios: Hegel y el proceso salvadoreño*. Revista Humanidades (3), pp. 197-224.
- Torres, E. (1971). *Interpretación del desarrollo social centroamericano*. EDUCA.
- Torres, E. (2007). *La Piel de Centroamérica: una visión epidérmica de setenta y cinco años de su historia*. FLACSO.
- Turcios, R. (2018). *Autoritarismo y modernización: El Salvador 1950-1960*. Universidad Evangélica de El Salvador.
- von Clausewitz, K. (1832). *De la guerra*. (Tomo I). Universidad Militar Bolivariana de Venezuela Fondo Editorial Hormiguero. <https://filosofiadela guerra.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/de-la-guerra-tomo-1-final-web.pdf>

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo Científico | Scientific Article

Del programa al modelo: la articulación del juego como política pública para la infancia

From program to model: the articulation of play as a public policy for children

Jesús Osmani Juárez Artiga¹

¹ Investigador Asociado, Centro de Investigación Salud y Sociedad, Universidad Evangélica de El Salvador. Coordinador Social de Programa en el Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador. ORCID: 0009-0003-3294-2166

RESUMEN

Este estudio examina un programa socio-deportivo de alcance nacional en El Salvador, Centroamérica, como un modelo clave para el cumplimiento de las responsabilidades estatales hacia la niñez y adolescencia. En particular, se evalúa cómo el Estado garantiza los derechos fundamentales establecidos en legislaciones como la Ley Crecer Juntos, el Código de Familia, la Ley General de los Deportes, la Constitución de la República, la Ley General de Juventud, el Código Municipal y la Convención de los Derechos del Niño, entre otras normativas nacionales e internacionales. El análisis se centra en el programa "LaLiga, Valores y Oportunidad", considerado un referente para evaluar el impacto de este tipo de iniciativas en la promoción de los derechos de la infancia y adolescencia. Se discute la ejecución, diseño y planificación del programa bajo un enfoque de derechos humanos, destacando su potencial para convertirse en una política social que aborde

DOI:10.5377/revminerva.v8i1.20846

Enviado: 2 de abril de 2024
Aceptado: 3 de octubre de 2024

Palabras clave: socio-deportivo, política social, derechos de niñez y adolescencia

Keywords: socio-sporting, social policy, rights of children and adolescents



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

las necesidades de las poblaciones jóvenes. Los resultados sugieren que, aunque el programa tiene un alto potencial para influir positivamente en la garantía de derechos, es necesario ajustar su estructura para maximizar su efectividad. Se concluye que programas socio-deportivos como este pueden ser una herramienta viable para fortalecer la política social en contextos de desigualdad y vulnerabilidad social.

ABSTRACT

This study examines a nationwide sports and social program in El Salvador, Central America, as a key model for fulfilling the state's responsibilities toward children and adolescents. Specifically, it evaluates how the state ensures the fundamental rights established in legislation such as the Crecer Juntos Law, the Family Code, the General Sports Law, the Constitution of the Republic, the General Youth Law, the Municipal Code, and the Convention on the Rights of the Child, among other national and international regulations. The analysis focuses on the "LaLiga, Values and Opportunity" program, considered a benchmark for evaluating the impact of such initiatives on promoting the rights of children and adolescents. The execution, design, and planning of the program are discussed from a human rights perspective, highlighting its potential to become a social policy addressing the needs of young populations. The results suggest that while the program holds significant potential to positively influence the protection of rights, adjustments to its structure are needed to maximize its effectiveness. The study concludes that sports and social programs like this can serve as viable tools for strengthening social policy in contexts of inequality and social vulnerability.

INTRODUCCIÓN

El concepto de política social en el Trabajo Social se ha definido desde diversas perspectivas teóricas, cada una con su propio enfoque epistémico. Entre las más relevantes se encuentra la perspectiva funcional-estructuralista, que analiza los patrones de comportamiento y el papel de las instituciones socioculturales en la preservación del sistema social (Oquist & Oszlak, 1970). Otra corriente significativa es la escuela crítica, cuyos aportes, impulsados por pensadores como Max Horkheimer, emergieron tras la Segunda Guerra Mundial. En su obra *Dialéctica de la Ilustración*, Horkheimer cuestiona el positivismo predominante y propone un razonamiento crítico que desafía las estructuras establecidas (Valdez López et al., 2020). Asimismo, teorías contemporáneas como el neofuncionalismo y la teoría del conflicto

(Ritzer, 1993) han enriquecido el análisis de las políticas sociales. Estas corrientes representan solo una fracción del extenso cuerpo de literatura sobre el tema, lo que resalta un consenso general: las políticas sociales buscan abordar diversas insatisfacciones humanas, muchas de las cuales derivan del modelo económico en el que se insertan (Uharte, 2005).

Este artículo adopta una definición crítica de política social, concibiéndola como una expresión de las luchas y reivindicaciones de la clase trabajadora, en paralelo a las necesidades del proceso de acumulación de capital (Pastorini, 2017). Desde esta óptica, las políticas sociales son respuestas estatales a los problemas sociales generados por la creación de riqueza, siendo el Estado el principal responsable de diseñar soluciones para las problemáticas que surgen de este proceso. En este sentido, las poblaciones afectadas se convierten en actores clave en la demanda de dichas soluciones.

Contexto regional e histórico de la política social

Los países latinoamericanos comparten características comunes en la formulación de políticas sociales, especialmente en contextos marcados por desigualdad, violencia, pobreza, corrupción y marginación (Migdalia, Ordóñez & Valencia, 2018). Estas similitudes permiten establecer un paralelismo histórico con las políticas sociales europeas de las décadas de 1950 y 1960, durante las cuales los Estados europeos enfrentaron desafíos similares en sus procesos de transformación y acumulación de capital (Peralta & Calvache, 2022). Sin embargo, en América Latina, la implementación de estas políticas está fuertemente influenciada por las ideologías de los gobiernos de turno. En los gobiernos neoliberales, por ejemplo, estas políticas tienden a fragmentar, controlar y reducir la inversión social, respondiendo de manera restrictiva a las necesidades de las poblaciones más vulnerables.

Desde la década de 1970, las políticas sociales en América Latina han mostrado una tendencia hacia el control y el punitivismo en la gestión gubernamental (Pereira & Pastorini, 2022). Un ejemplo reciente es el caso de Brasil, donde, durante

la pandemia de COVID-19, las políticas sociales fueron instrumentalizadas con fines electorales, utilizando recursos estatales para incrementar la popularidad del gobierno en lugar de centrarse exclusivamente en el bienestar general (Santacruz Montealegre, 2022). Este patrón también se ha observado en El Salvador, donde el Programa de Emergencia Sanitaria (PES), implementado durante la pandemia, fue utilizado con fines políticos, a pesar de las medidas legislativas destinadas a limitar su instrumentalización electoral (Martínez, 2021). Situaciones similares han sido documentadas en México y Honduras, evidenciando la recurrencia de estas prácticas en la región.

Relevancia del juego

El deporte tiene sus raíces en el acto lúdico (Gastaldo, 2012). A medida que las sociedades satisfacen sus necesidades básicas, como la caza y la recolección, surge la oportunidad de participar en actividades recreativas, lo que lleva a profesionalizar el deporte. Este proceso implica una mayor organización, la creación de espacios específicos y el uso de equipamiento adecuado, consolidando el deporte como una actividad de interés social (Luna, 2012). La profesionalización del deporte demanda habilidades más avanzadas, lo que refleja un nivel elevado de desarrollo social y cultural. Este fenómeno puede vincularse al concepto de "estado urbano", basado en el evolucionismo antropológico propuesto por Kendall (1990). Así, el auge del deporte se relaciona directamente con el progreso civilizatorio y el desarrollo cultural de una sociedad.

La escuela y su importancia en la aplicación de políticas públicas para la niñez y adolescencia

Este artículo propone considerar el juego como una herramienta para la implementación de políticas sociales dirigidas a la infancia y adolescencia. A través del análisis de un programa de gobierno en curso, se explora cómo el juego puede utilizarse para satisfacer derechos fundamentales, como la educación y el bienestar, en un contexto marcado por desigualdades sociales (Pastorini, 2022).

Las necesidades de los niños y niñas difieren significativamente de las de los adultos y varían

según el contexto, como la región geográfica y el género. La falta de atención a estas necesidades puede tener graves consecuencias, tanto a corto como a largo plazo. La Constitución de El Salvador (2003) consagra en su artículo 53 la educación y la cultura como derechos fundamentales, exigiendo al Estado garantizar su acceso para todos los niños y adolescentes. Este objetivo requiere el apoyo de toda la sociedad, incluidas familias, comunidades, entidades estatales, el sector privado y organismos internacionales.

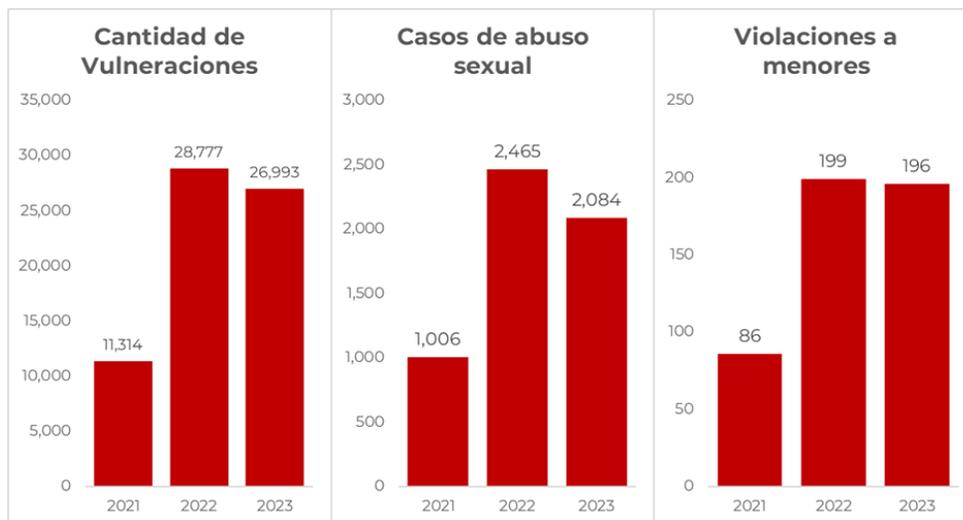
Es fundamental analizar la situación actual del derecho a la educación como un componente clave de la ciudadanía social de la infancia, abordando diferentes formas de exclusión, como el rezago educativo, la inasistencia escolar y la falta de desarrollo cognitivo. Diversos estudios señalan retos significativos en áreas como la salud, la cultura, la vivienda, la violencia sexual, la explotación laboral y el abandono infantil (Quintana, 2019; Ministerio de Justicia y Seguridad Pública, 2019). Como se ilustra en la Figura 1.

El actual gobierno salvadoreño ha aportado una cantidad importante de presupuesto, de acuerdo con fuentes oficiales, en el rubro educación. En el año 2022, la cantidad asignada para este rubro ascendió al 5.1% del presupuesto nacional (Asamblea Legislativa, 2022). Cerca de lo que, en años anteriores, la sociedad civil y el sector magisterial exigían al Estado, que era el aumento del presupuesto para educación al 6% del presupuesto nacional. A esto se debe sumar la designación de 321 millones de dólares para la implementación de la Política Nacional de Apoyo al Desarrollo Infantil Temprano de Niñas y Niños, y junto a ello, la existencia de un modelo de monitoreo y evaluación de la política. Estos parecen pasos agigantados en materia de articulación institucional al interior del Estado, sin embargo, si no se afrontan las problemáticas de la niñez y adolescencia descentralizando la escuela como canal de providencia de derechos y, si no se aplica con coherencia los establecido en los documentos técnicos para la ejecución de las políticas anteriores, poco o nada de resultados tendrán los mismos.

En síntesis, el análisis presentado evidencia la

Figura 1

Vulneraciones contra niños, niñas y adolescentes en El Salvador durante el año 2023



Nota. Tomado de Sandoval (2023.).

importancia de las políticas sociales en el contexto latinoamericano, particularmente en relación con las dinámicas de control y focalización derivadas de los gobiernos actuales en la región. Asimismo, se ha señalado la relevancia del deporte y el juego como posibles herramientas de intervención estatal en la garantía de derechos de la niñez y adolescencia. Esta breve revisión teórica no solo refuerza la necesidad de comprender las políticas sociales desde una perspectiva crítica, sino que también subraya el potencial del juego como un mecanismo clave en la formación de ciudadanos y en la lucha contra las desigualdades sociales. En la siguiente sección, se expone el enfoque metodológico adoptado para investigar esta relación, y proporcionar una base empírica sólida a los planteamientos discutidos.

MÉTODO

El análisis del nivel de pobreza en El Salvador se llevó a cabo en dos fases, siguiendo el enfoque metodológico de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (Departamento de Economía UCA, 2022). La primera fase se centra en el periodo anterior a la pandemia de COVID-19, mientras que la segunda fase examina los efectos posteriores a la cuarentena domiciliar impuesta durante la pandemia. Esta división temporal facilita una

comparación significativa en los ámbitos académico y político, al ofrecer una visión clara de los cambios macroeconómicos y sociales que han impactado al país. Entre estos cambios, destaca el aumento de las remesas entre finales de 2020 y 2022 (UCA, 2022), que ha influido en la dinámica de la pobreza en la región.

El panorama de pobreza en El Salvador está caracterizado por múltiples factores estructurales. Estos incluyen el incremento de la carga de cuidados no remunerados que recae sobre las mujeres, la reducción de los ingresos salariales, la creciente desprotección de los recursos naturales frente al mercado nacional e internacional, el endeudamiento del Estado, la inflación y la insuficiencia del salario mínimo para satisfacer las necesidades básicas, según lo reportado por el Consejo Monetario Centroamericano (2023).

Apesar de que el Consejo Monetario Centroamericano y República Dominicana (CARD, 2022) señala que El Salvador presenta el segundo nivel de inflación más bajo de la región, esta cifra no debe interpretarse como un indicador de estabilidad económica de forma aislada. Es fundamental analizarla en conjunto con otros factores macroeconómicos, como el desempleo y la desigualdad económica, que se evalúan a través del coeficiente de GINI (Gaviria,

2022). Así, un indicador de baja inflación no refleja necesariamente una mejora económica sustancial; el país continúa enfrentando una situación económica compleja, caracterizada por fluctuaciones entre inestabilidad e inercia, sin señales claras de un crecimiento económico consolidado.

Para la estructuración del argumento de este artículo, se siguieron los pasos metodológicos propuestos para la creación de una matriz de consistencia cualitativa (Giesecke Sara Lafosse, 2020). La matriz presentada en este apartado contiene únicamente los puntos de identificación que se consideran relevantes para el análisis y los objetivos del presente estudio. La Tabla 1, facilita la sistematización de ideas y es una herramienta recomendada para diseños cualitativos, promoviendo su uso en trabajos similares.

Los documentos utilizados para evidenciar la pertinencia y consistencia del argumento se dividen en tres grupos. En primer lugar, se incluyen documentos elaborados por el equipo técnico del programa, los cuales proporcionan una comprensión clara de los objetivos, la población objetivo y los métodos de acción implementados. En segundo lugar, se consideran artículos científicos disponibles en la web que abordan tres temas específicos: política social, ludificación de la política social o metodologías lúdicas, así como la vinculación del deporte con aspectos políticos, psicológicos y de salud en la niñez y adolescencia. Por último, el tercer grupo de

documentos comprende leyes, políticas, informes de universidades, centros de investigación y organismos internacionales, los cuales son de naturaleza periódica e institucional y están relacionados con la niñez y adolescencia, así como con el ámbito del deporte, la economía y las políticas públicas.

RESULTADOS

El fútbol se ha consolidado como una herramienta fundamental para la creación de condiciones deportivas, sociales, económicas, culturales, de salud y psicoemocionales (Moreno-Carmona, Tasamá-Rincón, Rojas-Cruz, Soto-Soto, 2020). No obstante, la manera en que el Estado aborda los problemas sociales que afectan a la niñez y adolescencia debe evolucionar. No basta con incrementar el apoyo a las escuelas o al sistema educativo a través de mejoras en infraestructura y dotación tecnológica. Es esencial que el juego se convierta en una política que articule a todos los responsables del Estado para abordar integralmente las necesidades y problemáticas de la niñez y adolescencia.

En este contexto, es crucial analizar en detalle un programa implementado por el gobierno desde 2020, denominado LaLiga, Valores y Oportunidad. Este programa ha tenido un impacto considerable en el país y ha recibido reconocimientos a nivel hispanoamericano (LaLiga, 2021). La ejecución de esta iniciativa fue adjudicada directamente por

Tabla 1

Aplicación del MCc para el desarrollo del argumento del artículo

Problema	Objetivo	Metodología	Población
¿Se puede transformar un programa socio-deportivo en política social para la primera infancia, niñez y adolescencia?	Analizar las características de la política social de niñez y adolescencia antes de la creación de la Ley Crecer Juntos, con especial énfasis en la garantía del juego como derecho fundamental. A partir de este análisis, proponer un modelo operativo efectivo para implementar una política social integral que aborde las necesidades de la primera infancia, niñez y adolescencia, incluyendo el juego como eje central de desarrollo.	Recopilación documental	Primera infancia, niñez y adolescencia de El Salvador

Nota. Elaboración propia.

la Casa Presidencial (CAPRES) a la Gerencia de Desarrollo Deportivo del Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES). Desde su inicio, el programa ha desarrollado acciones formativas para entrenadores de fútbol en los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, contando con la participación inicial de un profesional español que representaba la filosofía y metodología de enseñanza de la Fundación LaLiga de Fútbol Profesional de España. La estructura del programa se compone de diversas actividades, como se ilustra en la Tabla 2, y ha incorporado, hasta el año 2022, a más de 12,000 niños, niñas y adolescentes en 135 distritos municipales a lo largo del país.

Este programa socio-deportivo se distingue por su diseño orientado a la promoción y enseñanza de valores, que se transmiten a la niñez a través de la práctica del fútbol. Mediante una metodología de entrenamiento global, los niños y niñas socializan valores como la solidaridad, el trabajo en equipo, la igualdad, el respeto y el juego limpio (Fundación LaLiga, 2019). La inscripción en el programa garantiza no solo la asistencia a la escuela, sino también la motivación para lograr un desempeño académico igual o superior al promedio nacional. Esta forma de intervención puede clasificarse dentro de las acciones psicosociales (Quintana-Abello et al., 2018). No obstante, dada su cercanía con las metodologías psicosociales, es necesario analizar el alcance actual del programa en su fase de desarrollo. Según la información proveniente de redes sociales y los datos proporcionados a la Oficina de Acceso a la Información Pública (INDES, 2022), se proyecta alcanzar a 26,200 participantes directos para el año 2024.

Es esencial centrar la discusión en la transmisión de valores y en la concepción de estos que se internaliza en los participantes. Reyes (2020) sostiene que los conceptos e ideas heredados de la modernidad en América Latina son, en gran medida, eurocéntricos y funcionales al mantenimiento de un sistema que, aunque se presenta como liberador, ejerce una influencia esclavizante y alienadora sobre aquellos que los adoptan.

El programa, por su amplio alcance territorial y su

entorno favorable para implementar estrategias socioeducativas, de salud, cívicas, culturales y políticas, se erige como una plataforma que permite a diversas instituciones del Estado y organismos de cooperación nacional e internacional desarrollar sus objetivos en un marco de política social. Sin embargo, es crucial someter el programa a una revisión crítica para determinar si realmente se trata de una estrategia neoliberal que reproduce valores que sostienen la estructura capitalista.

En lugar de fomentar una ciudadanía con capacidades críticas, el programa podría estar promoviendo una forma de ciudadanía que limita la capacidad analítica y el pensamiento crítico en la niñez. Esto plantea la necesidad de evaluar la accesibilidad del programa: ¿realmente se trata de un programa de formación en valores que reproduce límites cómodos para la estructura neoliberal, o debería estar abierto al público independientemente de la capacidad adquisitiva de los padres? Si su objetivo se centra en el esparcimiento o en el refuerzo de valores capitalistas individualistas, existe el riesgo de que se convierta en un servicio privado que acumula valor simbólico, distintivo de ciertas clases sociales. Sin embargo, la propuesta de elevar el Programa LaLiga, Valores y Oportunidad a una política social representa una oportunidad ambiciosa para reinventar una ejecución articulada que promueva una atención integral. En este contexto, no se trata simplemente de generar talentos futbolísticos, sino de fomentar todos los derechos que pueden integrarse en una estructura institucional gestionada por el Estado.

En 2022, la dirección general del Programa estableció un área de gestión social que ha promovido, a través de jornadas socioeducativas, la sensibilización de padres, madres y cuidadores sobre los derechos de la niñez y la organización comunitaria. Esta área ha contribuido a la reducción de la violencia en entornos deportivos, favoreciendo un desarrollo más positivo de los objetivos del programa y ofreciendo a los niños y niñas un modelo que prioriza la recreación en lugar de la búsqueda de la victoria a toda costa.

Este contexto abre un debate esencial sobre las acciones a tomar respecto a un programa de esta magnitud, destinado a la niñez y adolescencia, que

Tabla 2

Áreas del programa y funciones

OBJETIVO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Población beneficiada (cantidad y tipo)	Resultado final
Formar monitores deportivos y dirigentes del deporte en Curso de monitor de Fútbol Base, Curso de Formación de formadores, Curso práctico de Monitores de Futbol base y Curso de Gestión de Escuelas Deportivas y Curso de Scouting valores para ganar en el marco del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad, monitores certificados que atenderán las Academias de Futbol de LaLiga.	Formación de monitores, técnicos deportivos y dirigentes del deporte, delegados por las alcaldías, para la atención de las Academias de LaLiga, Valores y Oportunidad	194 monitores y dirigentes deportivos. (123 monitores de 91 alcaldías y 71 dirigentes deportivos de 4 regiones del país)	72 monitores certificados de las 4 zonas del país y 71 dirigentes Deportivos formados
	Clausura y certificación de monitores participantes en el Proceso de Formación de monitores de Futbol Base	72 monitores certificados de las 4 zonas del país, de 61 municipalidades del país	72 monitores certificados de las 4 zonas del país para la apertura de las academias de LaLiga.
Promover los valores a través de la práctica Socio-Deportiva y actividades educativas y culturales por medio del CAMPUS Socio Deportivo del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad	Ejecución del I Campus Socio-Deportivo Internacional desarrollado en Segovia España	24 niños de 10 a 13 años de edad pertenecientes a 24 Academias de Futbol del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad.	24 niños con experiencia profesionalizada en práctica de valores a través del deporte.
	Ejecución del II Campus Socio Deportivo Internacional en Madrid España	24 niños y niñas de 10 a 13 años de edad pertenecientes a 5 Academias de Futbol del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad	24 niños y niñas con experiencia profesionalizada en práctica de valores a través del deporte.
Formar voluntarios y gestores deportivos de las municipalidades donde funcionan las Academias de LaLiga, en arbitraje de futbol con la metodología de valores para ganar en el marco del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad.	Certificación voluntarios como árbitros de Futbol con la metodología de valores para ganar en el marco del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad.	66 jóvenes formados en metodología de arbitraje formativo y promoción de valores en el año 2022	66 jóvenes voluntarios formados en metodología de arbitraje formativos y promoción de valores
		67 jóvenes formados en metodología de arbitraje formativo y promoción de valores en el año 2023. 33 en refuerzo de conocimientos y 34 nuevos árbitros	67 jóvenes voluntarios formados en metodología de arbitraje formativos y promoción de valores
Promover la participación de las diferentes municipalidades que cuentan con la Academia Socio deportiva del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad (PLLVO), en el desarrollo de la Copa Alevines, propiciando una sana convivencia deportiva entre todas las academias socio deportivas, desde la fase sectorial hasta la fase nacional, haciendo de este evento una fiesta deportiva en cada fase.	Desarrollo de la Copa Alevines en el marco del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad.	2,106 niños y niñas participando de 118 Academias Socio Deportivas del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad y 8,424 beneficiarios indirectos.	2,106 niños y niñas participando 430 convivios socio deportivos en 118 municipios del país, promoviendo los valores, la convivencia y sano esparcimiento.
		1,675 niños y niñas participando de 100 Academias Socio Deportivas del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad y 6,700 beneficiarios indirectos.	1,675 niños y niñas participando 410 convivios socio deportivos en 100 municipios del país, promoviendo los valores, la convivencia y sano esparcimiento. (Aun en desarrollo).

Nota. Elaboración propia con base a información recopilada hasta 2021.

ha impactado a 135 distritos municipales en tres años (INDES, 2022). Este programa ha convocado a un número significativo de personas en torno a su funcionamiento, financiamiento y ejecución, lo que brinda la oportunidad de aumentar su influencia en los objetivos iniciales. La intervención de diversos ministerios como Salud, Educación, Cultura, Gobernación, Justicia, el Viceministerio de Transporte, y las alcaldías, así como el Consejo Nacional de la Primera Infancia, Niñez y Adolescencia (CONAPINA) y su Sistema Nacional de Protección podría transformar este programa en una política social que, mediante el juego y la actividad física, garantice los derechos de la niñez y adolescencia mientras se beneficia su salud integral a través de la práctica deportiva.

Un programa con estas características puede producir resultados importantes para la generación de condiciones de derechos humanos para la niñez y adolescencia. Solamente hay que observar, a manera ilustrativa, cuantas leyes abordan la protección

integral de la niñez y adolescencia (Figura 2) tomando como base la antigua legislación, la Ley de Protección Integral de la Niñez y Adolescencia (LEPINA). Actualmente la Ley Crecer Juntos también sostiene la misma dinámica de transversalidad y agrega un énfasis en la primera infancia, que, sin lugar a duda, fue una materia pendiente en planes y programas del Estado que solamente se habían atendido de manera sectorial y con poco presupuesto, convirtiéndolas en estrategias ministeriales que nunca terminaban consignadas en la política pública. La nueva Ley reza en el articulado número 60:

“Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho al descanso, recreación, juego, esparcimiento y actividades deportivas propias de su edad, como factores primordiales de su desarrollo y crecimiento integral.

La familia, la sociedad y el Estado deberán promover el desarrollo de juegos inclusivos,

Figura 2

Marco legal salvadoreño ligado a la Protección Integral de los derechos de la Niñez y Adolescencia



Nota. Tomada de EDUCO (2017).

participativos y no violentos; así como el desarrollo de una oferta deportiva y recreativa adaptada a las características propias de niñas, niños y adolescentes y a sus intereses". (Asamblea Legislativa, 2022, pp.1-2).

El programa en cuestión actuaría como un facilitador, promoviendo la práctica del deporte y su impacto directo en la salud física y mental de la niñez, las familias y la comunidad. Cada interacción con este programa representaría un acercamiento a las garantías del cumplimiento de los derechos de la niñez y adolescencia por parte del Estado. Esto complementaría las acciones del ejecutivo establecidas en la nueva Ley Crecer Juntos y la Ley Crecer con Cariño, marcando un cambio significativo en dos siglos de políticas que han considerado a los niños y adolescentes como problemas a enfrentar. Al involucrar a este sector poblacional en la participación ciudadana y en el goce de sus derechos, se fortalecerían las instituciones, se fomentaría la contraloría social y se mejoraría la ejecución del presupuesto.

DISCUSIÓN

La transformación de la niñez y adolescencia en sujetos de derecho ha sido una respuesta del Estado a los cambios impulsados por la legislación internacional, como lo indica la investigación de FLACSO-UNICEF (2021). Desde 1880 hasta 1950, este proceso estuvo marcado por una ola de "progreso y modernidad" que sentó las bases para grandes transformaciones en el siglo XX. Sin embargo, a lo largo de la historia, el Estado salvadoreño ha limitado su cumplimiento con las exigencias internacionales, resultando en estructuras que, a pesar de ser responsables de implementar la ley, carecen de efectividad. Esta situación ha representado un costo tanto económico como operativo que ningún gobierno ha podido resolver desde la independencia.

Hasta 1990, la política social de niñez y adolescencia se enfocó en la producción de informes y políticas que mostraban mínimas transformaciones en las condiciones de vida de este sector. En la práctica, las acciones se limitaban a la asistencia y la caridad, como se evidencia en la creación de salas cuna y la

reducción de la edad para el acceso a la educación. Con el tiempo, se han establecido estructuras institucionales que adoptan un enfoque de derechos, como el Instituto Salvadoreño Para el Desarrollo Integral de la Niñez y la Adolescencia (ISNA), fundado en 1992.

La adopción de políticas neoliberales ha alterado el panorama social, provocando una inversión lineal en la protección de la niñez y segmentando las necesidades y soluciones a problemas sociales que derivan de la desprotección. Desde 1821, la escuela ha desempeñado un papel central en la construcción de políticas para la niñez, ganando relevancia en los ámbitos político, económico y cultural a medida que avanzaban las décadas (FLACSO-UNICEF, 2021).

De este modo, queda como tarea para futuras investigaciones en El Salvador profundizar en los mecanismos que el gobierno implementa, así como las intenciones políticas y económicas que los sustentan. Es necesario considerar si los valores promovidos a través de estos programas fomentan una falta de cuestionamiento hacia la autoridad, lo que podría generar condiciones propicias para regímenes más autoritarios en el futuro. Por lo tanto, el análisis crítico de programas de gran alcance, como el Programa LaLiga, Valores y Oportunidad, es fundamental para evaluar su potencial en la construcción de una ciudadanía crítica, evitando la generación de una falsa conciencia.

El Programa LaLiga establece relaciones que convierten las academias socioeducativas en espacios estratégicos para la socialización de acciones y comportamientos (Eime et al., 2013). Esta dinámica permite rescatar la esencia lúdica del juego, transformándolo en un medio para desarrollar actividades enriquecedoras. Diversos estudios en Latinoamérica demuestran que el enfoque lúdico aplicado al aprendizaje promueve la participación activa en la toma de decisiones sobre políticas públicas, lo que añade valor y muestra su adaptabilidad (Torres-Toukoumidis et al., 2017).

Además, el juego puede ser una herramienta efectiva para brindar apoyo psicosocial, monitorizar la nutrición, gestionar procesos jurídicos relacionados

con la cuota alimentaria y garantizar el acceso a actividades recreativas, artísticas y culturales en entornos libres de acoso y violencia (Coakley, 2011). La estructura del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad se sustenta en la interrelación con alcaldías municipales, comités de padres y actores locales, lo que potencia el funcionamiento de estas academias (INDES, 2022). Este enfoque exige demostrar la capacidad de crear políticas sociales que trasciendan las meras exigencias internacionales, promoviendo un aumento en el presupuesto destinado a la protección de derechos, lo cual evidenciaría el compromiso del Estado hacia esta población.

El análisis de la construcción y mejora de las capacidades técnicas de las instituciones públicas, junto con la generación de un discurso coherente sobre la niñez y adolescencia, es fundamental para esclarecer la posición ideológica del Estado frente a los problemas sociales. El verdadero desafío radica en cómo el Estado gestionará la asignación actual del presupuesto, incluso en ausencia de una política con las características previamente descritas.

Históricamente, el Estado ha abordado la desigualdad en los derechos de la niñez mediante la creación de instituciones y espacios sectoriales con presupuestos limitados. Para que se establezca una política social efectiva para la niñez y adolescencia, es esencial, como argumentan Salhuana et al., (2021), contar con un presupuesto basado en resultados, además de asegurar la voluntad política de los funcionarios y la participación activa de la ciudadanía y profesionales del sector público.

CONCLUSIÓN

A manera de conclusión, es imperativo no retroceder a épocas de desfinanciamiento en la defensa de los derechos de la niñez y adolescencia. Este artículo ha presentado argumentos que justifican la inclusión de una estrategia basada en el modelo territorial y conceptual del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad, para transformar el juego y la recreación en herramientas efectivas para la organización y provisión de garantías de derechos. Retomar el juego como elemento cohesionador y

facilitador de procesos, como señalan Jiménez y Pérez Mora (2021), ofrece un potencial significativo para concebir e implementar propuestas de políticas sociales dirigidas a la primera infancia, niñez y adolescencia a nivel nacional.

Respecto al título del presente artículo, el autor sostiene que es viable convertir un programa con las características del Programa LaLiga, Valores y Oportunidad en una política social integral. Esta transformación facilitaría la articulación de instituciones, legislación y profesionales comprometidos con la responsabilidad social (Herrera, 2021), promoviendo así el disfrute y goce de los derechos de esta población esencial.

REFERENCIAS

- Asamblea Legislativa. (2003). Constitución de la República de El Salvador de 1983: Con sus reformas hasta octubre de 2003. <https://www.asamblea.gob.sv/leyes-y-decretos/constitucion>
- Asamblea Legislativa. (2022). *Ley crecer juntos para la protección integral de la primera infancia, niñez y adolescencia. DECRETO N° 431*. <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/4170219E-AF5B-458E-98AA-F6F69730A982.pdf>
- Asamblea Legislativa. (2022). Ministra de Educación asegura que presupuesto 2022 permitirá mejorar la calidad educativa y cerrar la brecha digital en el país. <https://www.asamblea.gob.sv/node/11682>
- Coakley, J. (2011). Youth Sports: What Counts as "Positive Development?" *Journal of Sport and Social Issues*, 35(3), 306-324. <https://doi.org/10.1177/0193723511417311>
- Consejo Monetario Centroamericano. (2023). *Reporte mensual de inflación regional - enero 2023*. <https://www.secmca.org/informe/reportemensual-inflacion-regional/>
- Fundación LaLiga. (2019). Convenio de colaboración y asistencia entre el Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador (INDES) y Fundación del Fútbol Profesional. Instituto Nacional de los Deportes de El Salvador.
- Departamento de Economía UCA. (2022). *Análisis*

- socioeconómico de El Salvador: crisis, pandemia y elementos para pensar desarrollo. San Salvador: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. <https://uca.edu.sv/-rO82E3>
- EDUCO. (2017). Análisis de la situación de la niñez: una mirada al cumplimiento del goce de los derechos a la educación y protección El Salvador. <http://educosv.org/wp-content/uploads/2015/12/ASDN-El-Salvador-2.pdf>
- Eime, R.M., Young, J.A., Harvey, J.T. (2013). Una revisión sistemática de los beneficios psicológicos y sociales de la participación en el deporte para niños y adolescentes: desarrollo informativo de un modelo conceptual de salud a través del deporte. *Revista internacional de nutrición conductual y actividad física*, 10 (98). <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-10-98>
- FLACSO-UNICEF (2021). *200 años de políticas públicas sobre la infancia en El Salvador*. <https://www.unicef.org/elsalvador/media/3886/file/200%20a%C3%B1os%20de%20pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas%20sobre%20la%20infancia%20en%20El%20S>
- Gaviria, M. A. (2002). La inflación: una discusión sobre sus causas y efectos. *Revista Académica e Institucional de La U.C.P.R.*, (63), 77-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4897938>
- Gastaldo, E. (2012). Homo Ludens revisited: Huizinga y el deporte moderno. *Lúdicamente*, 1(1).
- Giesecke Sara Lafosse, M. P. (2020). Elaboración y pertinencia de la matriz de consistencia cualitativa para las investigaciones en ciencias sociales. *Desde el Sur*, 12(2), 397-417. <https://dx.doi.org/10.21142/des-1202-2020-0023>
- Guerrero Jiménez, B. & Pérez Mora, A. (2021). Deportes, barrios y políticas públicas: el caso chileno. *Enfoques*, 33 (2), 19-32. <https://www.redalyc.org/journal/259/25969601003/25969601003.pdf>
- Herrera Martínez, Y. (2021). Las ciencias sociales y las políticas públicas para el desarrollo rural en Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (6), 640-650. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000600640
- INDES. (2022). *Memoria de labores 2021 - 2022*. <https://goes.indes.gob.sv/2022/09/21/memoria-de-labores-2021-2022/>
- Kendall, C., Leontsini, E., Gil, E., Cruz, F., Hudelson, P., & Pelto, P. (1990). Exploratory ethnoentomology. *Cultural Anthropology Methods*, 2(2), 11.
- Luna, P. E. (2012). El deporte y la ergogenia: Una mirada desde la bioética. *Revista de Medicina del Deporte*, 23(3), 349-354. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70321-8](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70321-8)
- LaLiga. (2021). *Yamil Bukele y FUNDACIÓN LaLiga galardonados con el premio internacional de la juventud por el programa LaLiga, Valores y Oportunidad*. <https://www.laliga.com/noticias/yamil-bukele-y-la-fundacion-laliga-galardonados-con-el-premio-internacional-de-la-juventud-por-el-programa-laliga-valores-y-oportunidad>
- Martínez, C. (2021). ¿Qué hacen 1,500 paquetes de alimentos salvadoreños repartidos en el norte de México? *El Faro*. https://elfaro.net/es/202102/el_salvador/25237/%C2%BFQu%C3%A9-hacen-1500-paquetes-de-alimentos-salvadore%C3%B1os-repartidos-en-el-norte-de-M%C3%A9xico.htm
- Migdalia, C., Ordoñez, G., Valencia, E. (2018). *Políticas sociales en América Latina en los inicios del siglo XXI: innovaciones, inercias y retrocesos*. CLACSO. https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20181116071335/Políticas_sociales.pdf
- Moreno-Carmona, N. D., Tasamá-Rincón, M., Rojas-Cruz, C.A., & Soto-Soto, J.D. (2020). La dimensión positiva de las actividades extraescolares en la niñez y la adolescencia. *Revista de Desarrollo Humano, Educativo y Social Contemporáneo*, 12 (1), 97-116. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-03662020000100097&script=sci_abstract&tlng=es
- Oquist, P., & Oszlak, O. (1970). Estructural-funcionalismo:

- Un análisis crítico de su estructura y función. *Revista Latinoamericana de Sociología*, 6(2), 358-388. Buenos Aires, Argentina.
- Pastorini, A. (2017). Consideraciones sobre las políticas sociales en América latina: el proceso de asistencialización de la protección social. *Revista Trabajo Social*, (22-23), 67-90.
- Peralta Duque, B. C. & Calvache, T. R. (2022). Una revisión histórica de la política social, Estado de bienestar y la emergencia de nuevos marcos discursivos en su construcción. *Jurídicas*, 19 (1), 39-55. <https://doi.org/10.17151/jurid.2022.19.1.3>
- Pereira, T. D., & Pastorini, A. (2022). Pobreza, punitivismo y control: rumbos de la asistencia social en Brasil en el contexto de la crisis. *Revista Trabajo Social*, 24 (1), 49-67. <https://doi.org/10.15446/ts.v24n1.94836>
- Quintana, D. (2019). *Adolescentes de género femenino: víctimas de maltrato infantil en El Salvador* [Female adolescents: Child abuse victims in El Salvador]. *Entorno*, 68. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/366/3661461008/index.html> <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i68.8458>
- Quintana-Abello, I., Mendoza-Llanos, R., Bravo-Ferretti, C., & Mora-Donoso, M. (2018). Enfoque psicosocial. Concepto y aplicabilidad en la formación profesional de estudiantes de Psicología. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 1 (2), 89-98. <https://doi.org/10.22320/reined.v1i2.3623>
- Reyes, A. (2020). Recreación en Venezuela. Insumos para el debate. República Bolivariana de Venezuela: Red Venezolana de Investigación e Innovación en Recreación.
- Ritzer, G. (1993). *Teoría sociológica contemporánea*. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.
- Salhuana, R. Luna, A. Cordero, L. (2021). *Presupuesto por resultados para el desarrollo infantil temprano: El caso de Perú*. UNICEF. <https://www.unicef.org/lac/media/20636/file/Presupuesto-por-resultados-para-el-desarrollo-infantil-temprano-El-caso-de-Peru.pdf>
- Sandoval, W. (2023). Registran 26,993 vulneraciones a menores salvadoreños en 2023. *La Prensa Gráfica*. <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Registran-26993-vulneraciones-a-menores-en-2023-20231121-0085.html>
- Santacruz Montealegre, C. V. (2022). Implementación de la política social focalizada y universal: salud y renta básica en México, 2008 - 2021. *Polis*, 21(62). <https://doi.org/10.32735/s0718-6568/2022-n62-1728>
- Torres-Toukoumidis, Á., Romero-Rodríguez, L. M., Aguaded, I., Pérez-Rodríguez, A., & Sandoval, Y. (2017). Modelo procedimental de la evaluación de las políticas públicas a través de la ludificación. *Revista De Administração Pública*, 51(5), 810-827. <https://doi.org/10.1590/0034-7612170058>
- Uharte, L. (2005). Política social y democracia: un "nuevo" paradigma. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 11 (3), 93-114. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-64112005000300006
- Valdez López, O., Romero Rodríguez, L., & Hernando Gómez, Á. (2020). Revisitando la Escuela de Frankfurt: Aportes a la crítica de la mercantilización de los medios. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(1), e14. <https://doi.org/10.5232/s2308-01322020000100020>

Esta página está dejada intencionalmente en blanco



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Secretaría de Investigaciones
Científicas

Universidad de El Salvador

Secretaría de Investigaciones Científicas. Final Avenida Héroes y Mártires del 30 de Julio de 1975,
Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", San Salvador, El Salvador.

Correo electrónico: revista.minerva@ues.edu.sv



ISSN E 2521-8794 | ISSN 3080-9649