

ISSN 2600-5859

CONCIENCIA DIGITAL

Revista Científica Indexada
Revisada por pares ciegos

VOL 9 NUM 2
Big Bang

ABRIL – JUNIO
2026

www.concienciadigital.org
www.cienciadigitaleditorial.com



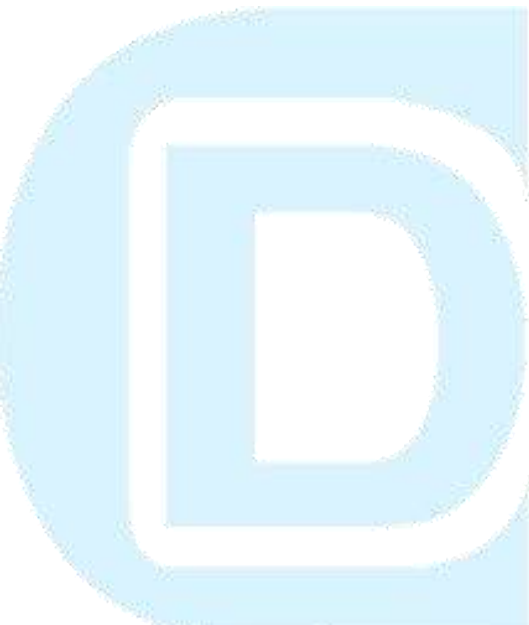
La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

ISSN: 2600-5859 versión electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Tipos de artículos científicos:

- **Estudios empíricos:** Auténticos, originales, que comprueban hipótesis, abordan vacíos del conocimiento.
- **Reseña o revisión:** evaluaciones críticas de estudios o investigaciones, análisis críticos, para aclarar un problema, sintetizar estudios, proponer soluciones.
- **Teóricos:** Literatura investigada, promueven avances de una teoría, analizan las teorías, comparan trabajos, confirma la validez y consistencia de investigaciones previas
- **Metodológico:** Presenta nuevos métodos, mejoran procedimientos, comparan métodos, detallan los procedimientos.
- **Estudio de casos:** Resultados finales de un estudio, resultados parciales de un estudio, campos de la salud, campos de la ciencia sociales.





EDITORIAL REVISTA CIENCIA DIGITAL



Contacto: Ciencia Digital, Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485

Publicación:

w: www.cienciadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

Dr.C. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

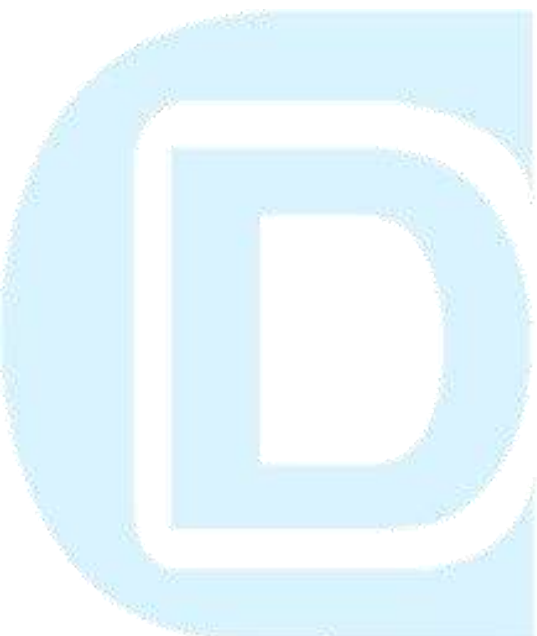
"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la conciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestra educación; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico



Índice

1. Análisis espacial de la susceptibilidad a deslizamientos con uso de geomática en la vía E20 Alóag-Santo Domingo

(Alexis Gonzalo Cifuentes Moya, Luis Hernán Villacís Taco)

06-35

2. Estudio del desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua



(Cinthya Tatiana Aman Chipantiza, Karen Jazmín Ortiz Bonoso , Juana Emilia Bert Valdespino, Sonia Guerra Iglesias)

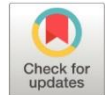
36-65



Análisis espacial de la susceptibilidad a deslizamientos con uso de geomática en la vía E20 Alóag-Santo Domingo

*Spatial analysis of landslide susceptibility using geomatics along the E20
Alóag–Santo Domingo Road, Ecuador*

- ¹ Alexis Gonzalo Cifuentes Moya  <https://orcid.org/0009-0008-5670-1697>
Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Guaranda, Ecuador.
Maestría en Prevención y Gestión de Riesgos
alexis.cifuentes@ueb.edu.ec
- ² Luis Hernán Villacís Taco  <https://orcid.org/0000-0002-7062-4471>
Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Guaranda, Ecuador.
lhvillacis@ueb.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/01/2026

Revisado: 10/02/2026

Aceptado: 18/03/2026

Publicado: 08/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i2.3621>

Cítese:

Cifuentes Moya, A. G., & Villacís Taco, L. H. (2026). Análisis espacial de la susceptibilidad a deslizamientos con uso de geomática en la vía E20 Alóag-Santo Domingo. *ConcienciaDigital*, 9(2), 6-35.

<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i2.3621>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Palabras claves:

Susceptibilidad, deslizamiento, geomática, sistemas de información geográfica, sensores remotos.

Keywords:

Susceptibility, landslide, geomatics, geographic information systems, remote sensing.

Resumen

Introducción: la vía que conecta Alóag–Santo Domingo es uno de los ejes que conecta las regiones costa y sierra del Ecuador, presenta alta recurrencia de deslizamientos debido a condiciones geomorfológicas, climáticas y antrópicas, mientras que la información existente resulta limitada y poco dinámica; en este contexto, la geomática y la teledetección permiten generar cartografía actualizada para la identificación de zonas críticas.

Objetivos: Analizar espacialmente la vulnerabilidad a deslizamientos en la vía Alóag–Santo Domingo, durante el período julio 2024 – junio 2025, mediante el uso geomática para generar cartografía técnica y especializada que permita delimitar zonas críticas. **Metodología:** el estudio se realizó utilizando un diseño no experimental, transversal y correlacional con enfoque mixto. Para procesar y descargar datos de sensores remotos (SRTM, CHIRPS, Sentinel-1 y Sentinel-2), se utilizó Google Earth Engine. Las variables se normalizaron a través de la lógica difusa para realizar un análisis multicriterio y evaluar la susceptibilidad, que fue validada usando métricas estadísticas como tasa de éxito y AUC.

Resultados: las variables con mayor peso fueron la pendiente, acumulación de flujo y orientación, con un índice de consistencia AHP de 0.04, las métricas de validación indicaron un AUC de 0.82 y un 85.71% de deslizamientos concentrados en zonas de alta y muy alta susceptibilidad. **Conclusiones:** la integración de geomática, análisis multicriterio y lógica difusa permite generar modelos robustos, reproducibles y actualizables para la evaluación de susceptibilidad, siendo una metodología replicable que fortalece la gestión preventiva del riesgo. **Área de estudio general:** Ambiente. **Área de estudio específica:** Gestión de Riesgos y Desastres Naturales. **Tipo de artículo:** Artículo original.

Abstract

Introduction: The road connecting Alóag and Santo Domingo is one of the main routes linking Ecuador's coastal and highland regions. It experiences frequent landslides due to geomorphological, climatic, and anthropogenic factors, while existing information is limited and outdated. In this context, geomatics and remote sensing enable the creation of up-to-date maps for identifying critical areas. **Objectives:** To spatially analyze landslide vulnerability along the Alóag–Santo Domingo Road

during the period July 2024–June 2025, using geomatics to generate technical and specialized maps that enable the delineation of critical zones. **Methodology:** The study was conducted using a non-experimental, cross-sectional, and correlational design with a mixed-methods approach. Google Earth Engine was used to process and download remote sensing data (SRTM, CHIRPS, Sentinel-1, and Sentinel-2). The variables were normalized using fuzzy logic to perform a multi-criteria analysis and assess susceptibility, which was validated using statistical metrics such as the success rate and AUC. **Results:** The variables with the highest weights were slope, flow accumulation, and aspect, with an AHP consistency index of 0.04; validation metrics indicated an AUC of 0.82 and 85.71% of landslides concentrated in areas of high and exceedingly high susceptibility. **Conclusions:** The integration of geomatics, multi-criteria analysis, and fuzzy logic enables the creation of robust, reproducible, and updatable models for assessing vulnerability, providing a replicable methodology that strengthens preventive risk management. **General Area of Study:** Environment. **Specific area of study:** Risk and Natural Disaster Management. **Type of study:** Original article.

1. Introducción

La vía E20 Alóag–Santo Domingo es uno de los caminos más importantes de Ecuador, ya que une directamente la sierra con la costa, facilitando el comercio entre provincias, el transporte de viajeros y la entrega de productos hacia el puerto de Guayaquil y otras ciudades. No obstante, este trayecto de cerca de 93 kilómetros enfrenta constantes problemas de inestabilidad en las laderas, que se producen principalmente en forma de deslizamientos de tierra de diferentes tamaños. Estos incidentes provocan cortes en las carreteras, pérdidas de vidas, daños a la propiedad y costos económicos importantes para el Estado, las comunidades cercanas y los sectores productivos que dependen de este camino (Rivadeneira & Ortiz, 2024).

En la literatura a escala global, la geomática muestra un alto potencial para evaluar la susceptibilidad a deslizamientos, gracias a la fusión de datos satelitales de acceso libre, modelos digitales de elevación y series temporales climáticas que se procesan a través de plataformas de análisis masivo como *Google Earth Engine* (Gorelick et al., 2017). Varios autores han utilizado técnicas como la interferometría SAR, índices espectrales y análisis

multicriterio para identificar áreas críticas, alcanzando logros importantes en la predicción y monitoreo de movimientos en masa (Intrieri et al., 2018; Mondini et al., 2019). En el ámbito regional, investigaciones en Ecuador utilizaron índices de vegetación, análisis de pendientes y modelos de decisión multicriterio, obteniendo resultados que favorecen el ordenamiento territorial y la planificación preventiva en áreas de alta montaña y corredores viales (Mejía et al., 2021; Cargua et al., 2024; Velastegui et al., 2022).

En particular, para la carretera Alóag–Santo Domingo, estudios anteriores señalaron áreas que se ven afectadas de forma habitual y han sugerido modelos predictivos que utilizan lógica difusa, correlaciones con lluvias y caracterización geotécnica a través de drones (Montalvo et al., 2017; Ramírez & Melo, 2020). Lastimosamente los datos producidos son fragmentarios y en muchos casos están desactualizados, lo que restringe su uso para una gestión proactiva del riesgo.

Aunque la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y los Gobiernos Autónomos Descentralizados desarrollan diversos esfuerzos orientados a la generación de información y cartografía técnica sobre la región, la mayoría de estos productos no posibilitan una actualización o un seguimiento dinámico a lo largo del tiempo, pues su creación es estática. En este marco, se enfatiza la importancia de incluir instrumentos tecnológicos que permitan crear cartografía reproducible y fiable. Según esta perspectiva, el objetivo principal de este trabajo es examinar la vulnerabilidad a deslizamientos en la carretera Alóag - Santo Domingo entre julio de 2024 y junio de 2025.

La selección de este período específico se basa en dos condiciones climáticas extremas históricas a nivel nacional, con un segundo semestre de 2024 caracterizado por una sequía que provocó una crisis energética a nivel nacional y una presión sobre los ecosistemas (Cardona, 2024), En otro extremo se ubicó el primer semestre de 2025, donde predominaron precipitaciones intensas que causaron numerosos eventos adversos por lluvias, afectando a 23 provincias, 176 cantones y 514 parroquias (El Comercio, 2025). Estos episodios extremos de variación en las condiciones climáticas permiten un análisis bajo escenarios que amplifican los factores condicionantes y desencadenantes de deslizamientos.

Este estudio no solo pretende generar cartografía de susceptibilidad actualizada, sino también aportar al avance metodológico acerca del uso de geomática en la gestión de y reducción de los riesgos de desastres en Ecuador. La técnica aplicada tiene la posibilidad de ser reproducida en otros corredores estratégicos del país, ya que se basa en datos abiertos y plataformas de acceso libre. Esto reforzaría el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria y el desarrollo de tácticas preventivas ante un riesgo que se presenta repetidamente en la infraestructura vial nacional.

2. Metodología

El estudio presenta un diseño no experimental y de corte transversal, ya que busca caracterizar la susceptibilidad a deslizamientos en el corredor vial Alóag-Santo Domingo mediante la observación y análisis de variables geoespaciales en su entorno natural sin manipular los factores condicionantes (Younes & Erazo, 2016). El tipo de investigación es descriptivo y correlacional, orientado a detallar la influencia de parámetros morfométricos, climáticos y de cobertura mediante el uso de sensores remotos.

La modalidad es documental y tecnológica, sustentada en el procesamiento de información primaria de las constelaciones Sentinel-1, Sentinel-2, SRTM y CHIRPS dentro de la plataforma *Google Earth Engine*. Los métodos empleados incluyen la deducción para la selección de variables condicionantes; el análisis multicriterio, mediante el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) para la ponderación de factores; y la lógica difusa (Fuzzy), para la normalización de datos heterogéneos.

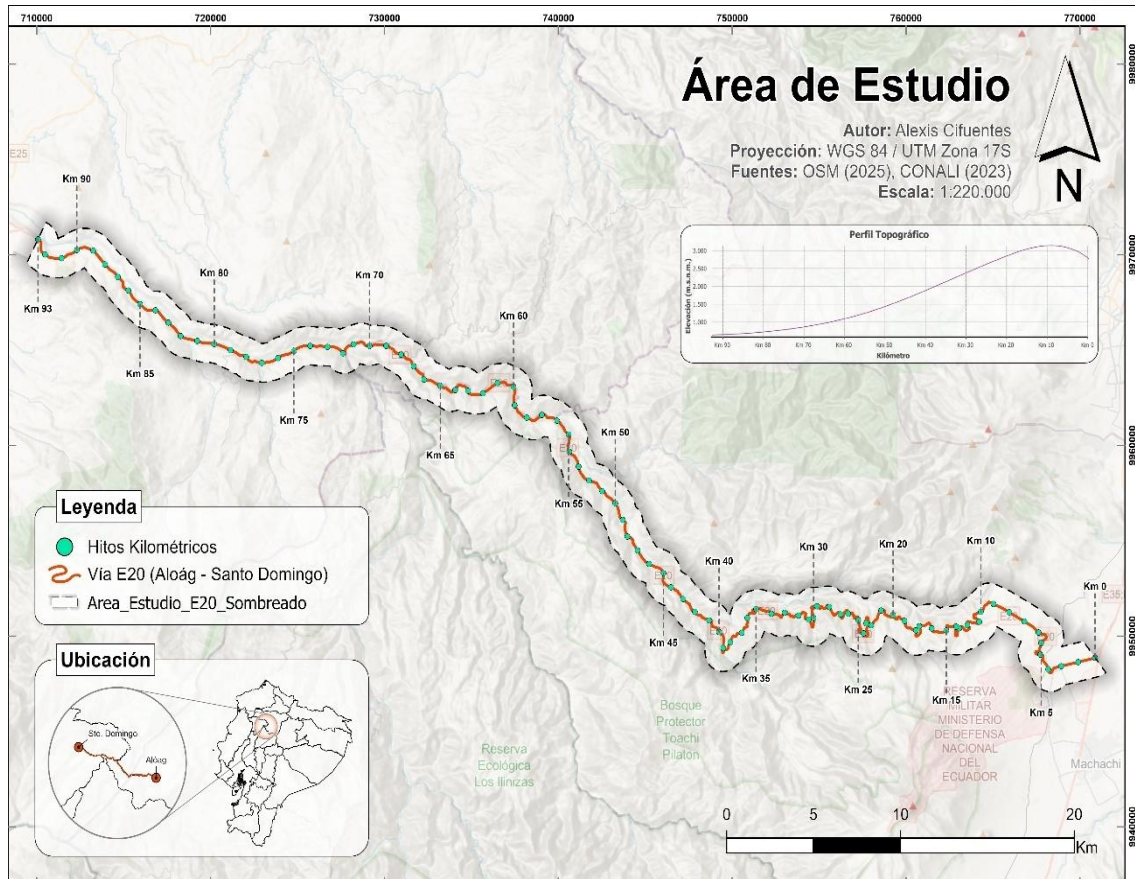
Las técnicas de investigación aplicadas fueron la teledetección y el análisis espacial automatizado, utilizando como instrumentos matrices de comparación por pares basadas en la escala de Saaty (1977) y algoritmos de validación estadística como la tasa de éxito, índice de concentración y el Área Bajo la Curva (AUC), contrastados con el inventario histórico de eventos de la Secretaría de Gestión de Riesgos.

2.1. Delimitación del área de estudio

Se tomó como área de análisis el tramo de la vía E20 entre Alóag y Santo Domingo, con base en la cartografía de *OpenStreetMap* y se generó hitos kilométricos (**Figura 1**). A partir de esta carretera se generó un buffer de 1 kilómetro a cada lado para considerar factores que influyen en la saturación del suelo y en la presión de poros incluso en distancias alejadas, comprometiendo la estabilidad de los taludes (Çellek, 2023).

Figura 1

Delimitación del área de estudio de la vía Alóag - Santo Domingo (Ecuador)



Para garantizar la consistencia de los datos *raster* y evitar la influencia de valores nulos o extrapolados fuera del buffer, en *Google Earth Engine (GEE)* se definió un polígono rectangular que abarca completamente la zona de estudio. Esto permitió asegurar que todos los píxeles exportados contuvieran datos válidos y homogéneos.

2.2. Adquisición de datos geospaciales y climáticos con Google Earth Engine

Se creó scripts para automatizar la descarga de datos morfométricos, climáticos, de cobertura, radar y de uso de suelo, los mismos que utilizaron las múltiples colecciones de *Google Earth Engine*, filtraron fechas, aplicaron correcciones y procesaron los datos para el estudio (Tabla 1).

Tabla 1

Colecciones de Google Earth Engine utilizadas para generar las variables morfológicas, climáticas, de cobertura, radar y de uso de suelo

Categoría	Colección GEE	Variable
Morfométrica	'USGS/SRTMGL1_003'	DEM SRTM
		Pendiente (Slope)
		Orientación (Aspect)
Climática	'UCSB-CHG/CHIRPS/DAILY'	Precipitación
Cobertura	'COPERNICUS/S2_SR'	Índice NDVI
		Índice NDWI
Radar SAR	'COPERNICUS/S1_GRD'	Polarización VV
		Polarización VH
		Anomalías VV
Uso de Suelo	'GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1'	Cobertura y Uso de Suelo

A partir de la colección SRTM mediante un recorte se obtuvo el modelo de elevación del que también se calculó la Pendiente (Slope) en grados y la Orientación (Aspect). Además con el uso de ArcGIS Pro con el algoritmo D ∞ se calculó la acumulación de flujo por considerarse más adecuado para zonas de topografía compleja o montañosa (Tarboton, 1997). La colección CHIRPS sirvió para obtener la precipitación acumulada semestral. En cuanto a los índices NDVI y NDWI son calculados a partir de Sentinel-2, procesados en medianas semestrales con umbral de nubosidad del 40% y usando la función 'SCL' y 'MSK_CLDPRB' para enmascarar nubes.

Las polarizaciones VV y VH provienen de Sentinel-1 en modo IW y órbita ascendente, procesadas en promedios semestrales, aplicando corrección topográfica Gamma-Nought para normalizar efectos del relieve y filtrado speckle (50m) para reducir el ruido granular. El cálculo de anomalías con VV se realizó mediante la diferencia entre valores observados semestrales y la media anual, mostrando su utilidad para detectar variaciones inusuales en la cubierta forestal y condiciones de saturación del terreno en zonas montañosas (Walker et al., 2014; Mei et al., 2022). Por último, Dynamic World es un conjunto de datos de cobertura terrestre filtrado durante el periodo de estudio y con la extracción de la clase dominante.

2.3. Normalización de resoluciones y de variables temáticas

Los productos ráster fueron remuestreados a 30 metros mediante interpolación bicúbica en *Google Earth Engine*, a excepción de CHIRPS cuya resolución nativa es de ~5.5 km, siendo la mejor opción realizar el remuestreo en ArcGIS Pro empleando el método bilineal, ya que preserva la coherencia espacial, suaviza transiciones evitando la generación de patrones o valores extremos no presentes en los datos originales (Ulloa

et al., 2017). Además, se llevó a cabo un corte espacial uniforme de todas las capas desde un polígono de referencia, con la finalidad de estandarizar el tamaño de las variables y suprimir valores incorrectos, garantizando así que todos los ráster tuvieran la misma extensión y malla de análisis al trabajar con diferentes sensores.

Para trabajar en TerrSet las capas en formato *.tif requieren una conversión a su formato nativo *.rst lo cual se realizó mediante *GDAL Raster Conversion Utility*. Ya en referencia a la normalización solo la Orientación se ejecutó en GEE considerando su naturaleza circular, realidad geométrica y la influencia diferencial que ejerce la exposición de la pendiente sobre los procesos de inestabilidad (Jiang et al., 2018), quedando para el Norte: 1, Este/Oeste: 0.75, Sureste/Suroeste: 0.60 y Sur: 0.3, no se penaliza completamente el Sur porque existen tramos en esa dirección.

El resto de variables se trabajaron con las funciones de pertenencia difusa (Fuzzy) de TerrSet, gracias a su capacidad para representar las transiciones de forma gradual (Abdi et al., 2021; Eastman, 2024). La función lineal creciente fue usada para la acumulación de flujo que según Bièvre et al. (2016) solo las zonas de alto drenaje concentrado presentan mayor riesgo por erosión.

Mediante funciones Sigmoidal Creciente se modeló la pendiente, que de acuerdo con Zhao et al. (2021) indica que a mayor ángulo de pendiente la probabilidad de falla aumenta, la retrodispersión VV y las anomalías VV que a criterio de Feizizadeh et al. (2014) y Wang et al. (2022) la retrodispersión aumenta con la humedad del suelo y con superficies que devuelven mayor energía, el NDWI de acuerdo a lo señalado por Avtar et al. (2020) que valores altos corresponde mayor humectación del suelo y la precipitación que según Gonzalez et al. (2024) aumenta la presión de los poros ya sea con lluvias intensas o largos periodos húmedos.

En contraste, mediante funciones Sigmoidal Decreciente se modeló el NDVI que a criterio de Niraj et al. (2023) los valores altos indican vegetación densa que refuerza las pendientes y la polarización VH que como lo hace notar Srivastava et al. (2015) los valores altos indican estructura vegetal y mayor cohesión superficial.

Por último mediante reclasificación se trabajó el uso de suelo ya que Pacheco et al. (2023) destacan que la presencia de vegetación, remoción de pendientes e imperfecciones del suelo afectan sustancialmente el riesgo de deslizamiento. Por ello se asignaron valores de susceptibilidad relativos a la cobertura del suelo: 0 (mínima susceptibilidad) los bosques densos, cultivos y áreas construidas (por ubicarse en terrenos estabilizados, si bien en otros contextos pueden incrementar la inestabilidad del terreno debido a la labranza y pérdida de estructura, en este estudio podrían ocasionar falsos positivos), así como cuerpos de agua y nieve/hielo, que no contribuyen a la inestabilidad. 0.5 (susceptibilidad intermedia) los pastos y arbustos (suelos parcialmente estables). Y 1 (susceptibilidad

máxima) el suelo desnudo (expuesto a erosión) y vegetación inundada (suelos saturados). Estos valores fueron asignados tomando en consideración que en estudios espaciales la susceptibilidad no depende del tipo de cobertura, sino de cómo esta refleja el grado de alteración del suelo, infiltración, retención de humedad y erosión.

2.4. *Análisis Jerárquico de Procesos (AHP) para ponderación de variables*

Para evaluar los factores que condicionan la susceptibilidad a deslizamientos, se utilizó el método de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP), que fue propuesto por Saaty (1977) y es ampliamente aceptado en la investigación sobre riesgos geológicos, gracias a su habilidad para organizar decisiones multicriterio de manera clara y lógica (Pourghasemi et al., 2012; Feizizadeh & Blaschke, 2013). La jerarquización de las variables se basó en una revisión de la literatura y en un análisis espacial apoyado por la base histórica de deslizamientos de la SNGRE.

- **Pendiente (V_1):** es el factor más determinante, al regular la componente gravitacional que actúa sobre las laderas y controlar el equilibrio entre fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras (Shahabi & Hashim, 2015; Chen et al., 2025).
- **Acumulación de flujo (V_2):** indica las zonas donde se acumula el escurrimiento superficial, aumentando la pérdida de soporte del talud debido a la saturación (Montgomery & Dietrich, 1994).
- **Orientación (V_3):** condiciona la exposición del talud hacia la calzada en ejes viales de montaña, además influye los patrones de evapotranspiración y la retención de humedad en el suelo al ser responsable de la recepción de radiación solar (Shahabi & Hashim, 2015).
- **Anomalías VV (V_4):** identifica valores anormales que podrían señalar incrementos en la humedad o cambios en la superficie, relacionados con la deformación y la inestabilidad (Ferretti et al., 2001; Crosetto et al., 2016).
- **Cobertura del suelo (V_5):** es un factor que agrava la inestabilidad de las laderas, debido a que cualquier cobertura que aumente la escorrentía, eleve la carga o reduzca la cohesión hace que el terreno sea más susceptible a los deslizamientos (Chen et al., 2019).
- **NDVI (V_6):** indica la densidad y la salud de la cobertura verde; cuando esta es mayor, se incrementa la cohesión y se reduce la inestabilidad (Kang et al., 2024).
- **Polarización VH (V_7):** responde a los cambios en la superficie terrestre y brinda información acerca de la dispersión volumétrica relacionada con la vegetación (Lee & Pottier, 2017).
- **Precipitación (V_8):** es un elemento desencadenante porque reduce la estabilidad de las laderas al incrementar la presión que el agua ejerce sobre el suelo. Sin embargo, perdió relevancia en el estudio debido a la resolución espacial de aproximadamente 5

km, que limita la precisión en áreas con una gran variabilidad topográfica (Abdi et al., 2021; Liu et al., 2024).

- **Polarización VV (V_9):** responde a los cambios en la altura y la rugosidad de las superficies, lo que brinda información importante para detectar zonas húmedas y cuerpos de agua (Lee & Pottier, 2017).
- **NDWI (V_{10}):** mide la humedad superficial y es esencial para determinar zonas que puedan sufrir una disminución de la resistencia del suelo (Kang et al., 2024).

Pendiente, acumulación de flujo y orientación dominan porque controlan directamente la fuerza desestabilizante. Anomalías VV detectan cambios anormales de la humedad o en la superficie. Cobertura, NDVI y VH marcan sectores vegetados frente a desnudos, mientras la precipitación semestral actúa como trigger regional. VV y NDWI aportan información útil de humedad, pero menos decisiva que los factores topográficos y de cubierta, al perder eventos críticos con sus señales semestrales promediadas.

Para calcular los pesos relativos de cada variable, se utilizó la herramienta Weight de TerrSet para crear una matriz de comparación por pares (**Tabla 2**) con la escala de Saaty que va del 1 a 1/9, y garantizar una consistencia inferior a 0.1 que es lo aceptable.

Tabla 2

Matriz de comparación por pares de las variables de estudio empleada en el Análisis Jerárquico de Procesos (AHP). Escala de Saaty (1 – 1/9)

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀
V ₁	1									
V ₂	1/2	1								
V ₃	1/2	1/2	1							
V ₄	1/3	1/3	1/2	1						
V ₅	1/4	1/4	1/3	1/3	1					
V ₆	1/4	1/4	1/3	1/3	1/2	1				
V ₇	1/4	1/4	1/3	1/3	1/2	1/2	1			
V ₈	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1/3	1/2	1		
V ₉	1/6	1/6	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1/2	1	
V ₁₀	1/6	1/6	1/5	1/5	1/4	1/4	1/3	1/2	1/2	1

2.5. Evaluación multicriterio y generación del mapa de susceptibilidad

Se incorporaron las variables temáticas usando el Método de Evaluación Multicriterio (MCE) con los pesos que se obtuvieron por medio de la herramienta Weight, esto posibilitó la elaboración de modelos continuos que muestran la susceptibilidad a deslizamientos para los semestres julio–diciembre de 2024 y enero–junio de 2025.

La división de las clases de susceptibilidad muy baja, baja, media, alta y muy alta se basa en el algoritmo de Jenks (1963) en el que las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases.

Se fusionaron los mapas semestrales de enero-junio de 2025 y julio-diciembre de 2024 a través de la herramienta *Cell Statistics* de ArcGIS Pro a través de la opción Maximum que mantiene el valor máximo de susceptibilidad por píxel. Esta técnica asegura que las áreas críticas identificadas en cualquiera de los dos periodos se muestren en el mapa final para lograr que el modelo más sensible frente a la variabilidad estacional.

2.6. Validación del modelo y delimitación de zonas críticas

Debido a que se identificaron durante la georreferenciación y depuración de la base de datos de deslizamientos de la SNGRE coordenadas fuera del área de estudio, duplicidad de eventos y puntos sin ubicación precisa, fue necesario aplicar acciones antes de su utilización. En primer lugar, filtrando la base de datos para conservar únicamente los eventos ocurridos en la vía Alóag-Santo Domingo, posteriormente cada registro fue revisado para mejorar la precisión en la georreferenciación asignándole el hito kilométrico donde ocurrió, revisando a detalle la descripción del evento.

Con la información depurada se generó en ArcGIS Pro un mapa de densidad de eventos empleando un radio de influencia de 1 km, ya que es bastante útil al emplear el método de coincidencia espacial con sucesos históricos apoyado por Karakas et al. (2023) que menciona que al validar con inventarios multitemporales de deslizamientos se pueden obtener perspectivas más realistas sobre los mapas de susceptibilidad.

Para conocer la coincidencia espacial además de hacerlo de manera visual, mediante la herramienta *Extract Values to Points* se extrajo la clase de susceptibilidad asociada a cada punto de evento, lo que permitió cuantificar y verificar la coincidencia espacial entre los deslizamientos históricos y las categorías del modelo.

Para mejorar la validación se optó por calcular la tasa de éxito (**Ecuación 1**), que cuantifica la fracción de eventos reales que caen dentro de las clases de susceptibilidad, con ello se reporta la capacidad práctica del mapa de priorizar áreas críticas (Rasyid et al., 2016).

$$\text{Tasa de Éxito} = \frac{\text{Número de Eventos de la Clase}}{\text{Número Total de Eventos}} \quad (1)$$

En cuanto al índice de concentración (**Ecuación 2**), compara la densidad de eventos de una clase con los eventos ocurridos en el área de estudio, cuando es mayor a 1 significa que la cantidad de deslizamientos en esa clase es superior a la media del área lo que ayuda a cuantificar la concentración espacial de eventos (Shano et al., 2020).

$$\text{Índice de Concentración} = \frac{\text{Número de Eventos de la Clase} / \text{Área de la Clase}}{\text{Número Total de Eventos} / \text{Área Total}} \quad (2)$$

Por último la curva de éxito (**Ecuación 3**), muestra cómo la fracción acumulada de eventos detectados aumenta a medida que se considera un porcentaje acumulado del área del modelo, ordenada según su nivel de susceptibilidad, valores mayores a 0.8 indican gran eficacia del modelo detectando que deslizamientos históricos se encuentran en las zonas identificadas como de mayor susceptibilidad (Silalahi et al., 2019).

$$AUC = \sum (X_i - X_{i-1}) \left(Y_i - \frac{(X_i - X_{i-1})(Y_i - Y_{i-1})}{2} \right) \quad (3)$$

$$AUC = \sum (X_i - X_{i-1}) \left(Y_i - \frac{(Y_i - Y_{i-1})}{2} \right)$$

X corresponde al porcentaje de área acumulada, mientras Y corresponde al porcentaje acumulado de deslizamientos ocurridos.

3. Resultados

Los resultados logrados derivan de la integración de variables morfométricas, de cobertura y climáticas mediante un enfoque de análisis multicriterio normalizado con lógica difusa, permitiendo la generación de un modelo espacial de susceptibilidad a deslizamientos en el área de estudio. Se logró una zonificación en cinco diferentes niveles de susceptibilidad, cuya validez fue evaluada mediante estadística y la comparación con registros históricos de eventos, permitiendo así la identificación patrones espaciales consistentes en zonas críticas que evidencian la influencia de cada uno de los factores analizados.

3.1. Recopilación de información geoespacial y climática

Se recopiló y procesó variables geoespaciales y climáticas provenientes de sensores remotos de acceso abierto en el periodo julio de 2024 a junio de 2025 mediante la plataforma *Google Earth Engine* (**Figura 2**). Gracias a esta plataforma se facilitó considerablemente los análisis espaciales a gran escala al combinar un extenso catálogo de datos geoespaciales con una potente infraestructura en la nube.

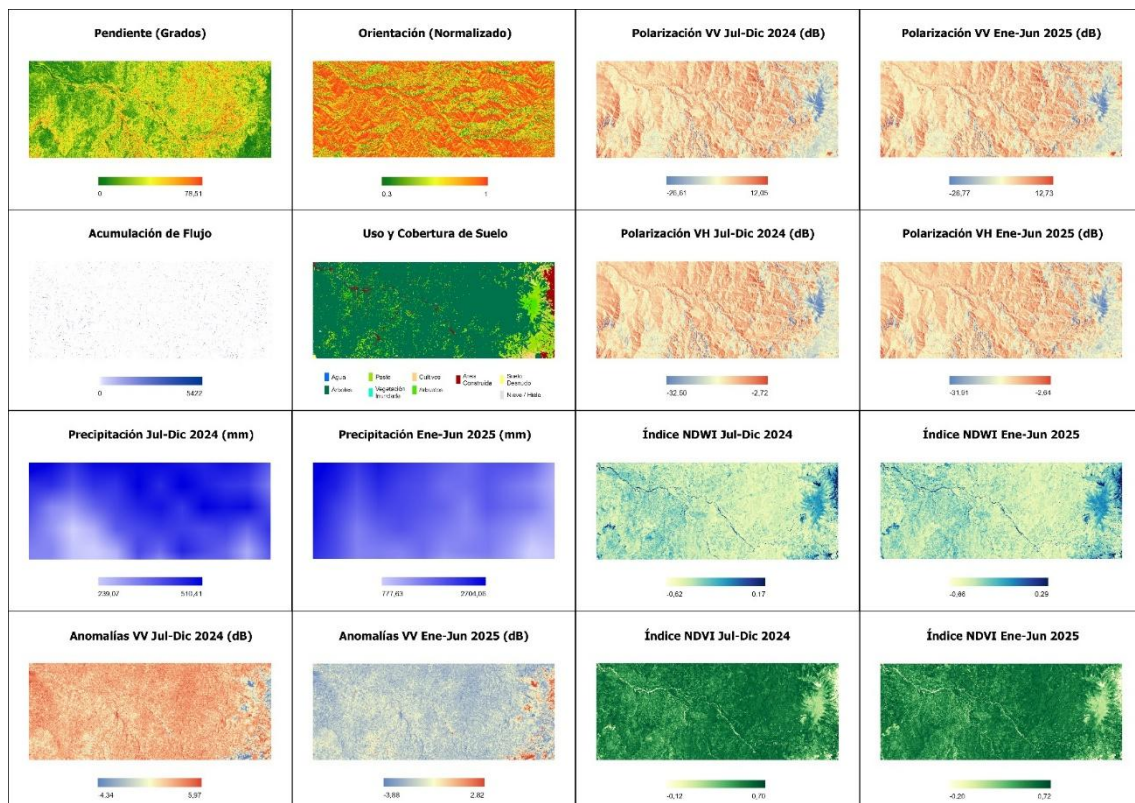
Como parte de las variables geomorfológicas se calculó la pendiente con valores entre 0° a 78.51°, la orientación de laderas normalizada y la acumulación de flujo que mostró un rango de 1 a 5422, gracias al DEM capturado por SRTM de alta calidad. El uso y cobertura del suelo adquirido del proyecto Dynamic World permitió identificar árboles, vegetación inundada, arbustos, cultivos, pastos, áreas construidas, suelo desnudo y zonas de nieve o hielo en la zona.

La precipitación acumulada del conjunto de datos de alta resolución CHIRPS que combina datos satelitales infrarrojos con mediciones de estaciones terrestres permitió obtener una marcada variabilidad estacional: de 239,07 a 510,41 mm en julio-diciembre de 2024 y de 777,63 a 2704,06 mm en enero-junio de 2025. Se calculó como variables de cobertura el NDWI (humedad) cuyos valores oscilaron entre -0,62 y 0,17 en el segundo semestre de 2024 y entre -0,66 y 0,29 en el primer semestre de 2025 y el NDVI (vegetación) con rangos de -0,12 a 0,70 y de -0,20 a 0,72 para los mismos periodos antes mencionados respectivamente.

Por último, las variables de radar Sentinel-1 se incluyó la polarización VV, con valores de -26,61 a 12,05 dB (jul-dic 2024) y de -26,77 a 12,73 dB (ene-jun 2025), y la polarización VH, cuyos intervalos fueron de -32,50 a -2,72 dB y de -31,91 a -2,64 dB, respectivamente. A partir de estas polarizaciones se generaron anomalías en VV, que variaron entre -4,34 y 5,97 dB en el segundo semestre de 2024, y entre -3,88 y 2,82 dB en el primer semestre de 2025.

Figura 2

Variables temáticas utilizadas en el análisis de susceptibilidad a deslizamientos



Este conjunto de información geoespacial y climática, obtenido de fuentes abiertas y preprocesado para el análisis, permitió integrar las condiciones topográficas, de

cobertura, precipitación, humedad y respuesta radar asociadas a la dinámica de inestabilidad de laderas.

3.2. Análisis multicriterio de susceptibilidad a deslizamientos

El análisis multicriterio integró las variables temáticas luego de ser normalizadas mediante funciones de pertenencia difusas, lo que permitió transformar sus unidades originales (grados, mm, clases categóricas, tasa de flujo, entre otras) a una escala común de 0 a 1 que expresa el grado de contribución relativa a la susceptibilidad. Para cada variable se definió una función fuzzy coherente con su relación teórica con los deslizamientos: pendiente y acumulación de flujo se modelaron con funciones crecientes, al incrementarse la probabilidad de inestabilidad conforme aumentan los valores; la orientación de ladera se representó mediante una función simétrica, distinguiendo exposiciones más propensas a saturación hídrica; y la cobertura del suelo se asignó mediante una función categórica donde los valores más expuestos (suelo desnudo, vegetación inundada) tomaron pertenencias altas, mientras que coberturas estabilizadoras (bosque denso, áreas construidas) adoptaron valores bajos.

La matriz de comparación por pares resultó coherente, con el índice de consistencia (CR) de 0.04, inferior al umbral recomendado de 0.10, lo que valida los juicios empleados para asignar pesos (**Tabla 3**).

Tabla 3

Pesos de las variables obtenidos mediante AHP para el análisis de susceptibilidad a deslizamientos.

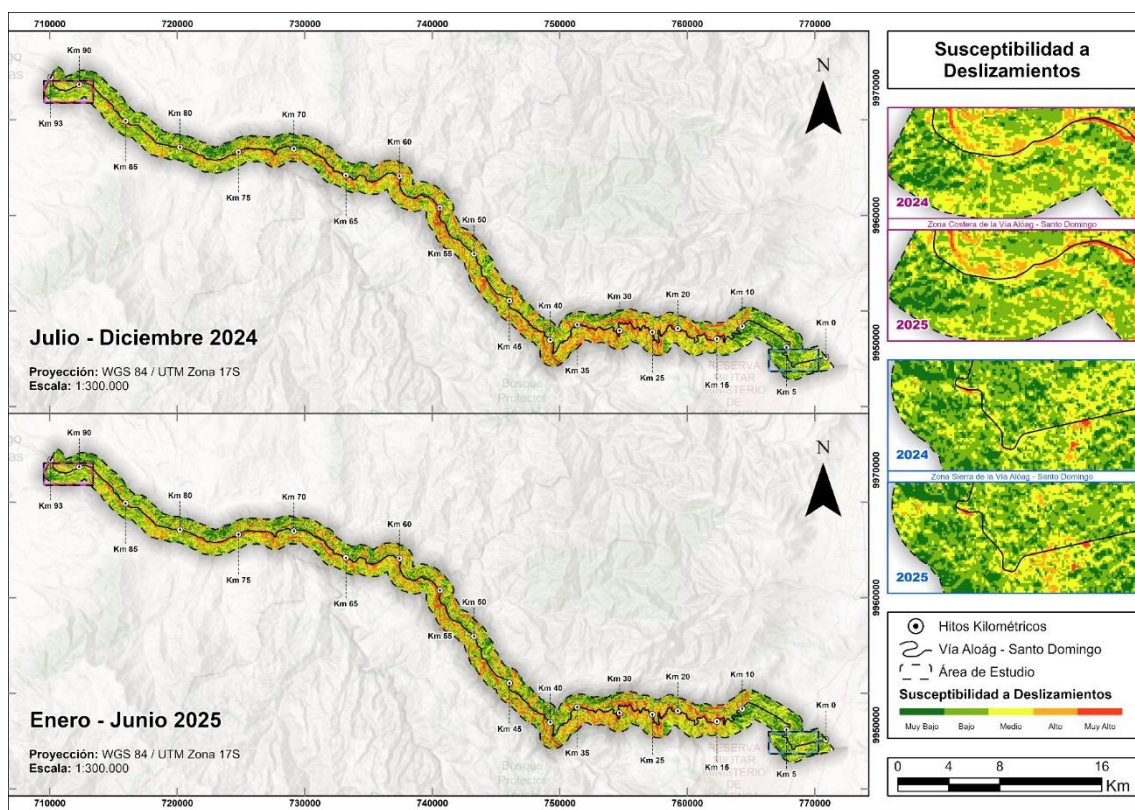
Número	Variable	Peso
1	Pendiente	0.2420
2	Acumulación de Flujo	0.2107
3	Orientación	0.1490
4	Anomalías VV	0.1232
5	Uso de Suelo	0.0763
6	NDVI	0.0664
7	Precipitación	0.0508
8	Polarización VV	0.0341
9	Polarización VH	0.0254
10	NDWI	0.0222

La modelación en TerrSet (**Figura 3**), permitió calcular dos periodos con alta variabilidad climática registrada, para los semestres julio–diciembre de 2024 caracterizado por una sequía prolongada y en contraste, por precipitaciones intensas enero–junio de 2025. Al fusionar ambos escenarios en un mapa integrado de susceptibilidad se logró capturar escenarios de déficit hídrico en los que se debilita la cobertura vegetal favoreciendo la

erosión, como también escenarios de exceso de precipitación, directamente vinculados al desencadenamiento de deslizamientos, siendo un insumo de mayor confiabilidad para la identificación de zonas críticas. Las clases de susceptibilidad considerada fueron muy baja, baja, media, alta y muy alta basada en el algoritmo de rupturas de clase Jenks.

Figura 3

Mapas semestrales de susceptibilidad a deslizamientos para julio–diciembre 2024 (arriba) y enero–junio 2025 (abajo)



La comparación de los mapas semestrales de susceptibilidad a deslizamientos posibilitó detectar cambios relacionados con la variación geográfica de las precipitaciones en enero–junio 2025 donde la precipitación fue mayor en la zona baja y en julio–diciembre 2024 en que la mayor cantidad de lluvia se concentró en la zona de montaña. Es importante considerar que a pesar de que por la resolución espacial de CHIRPS (~5 km) en el análisis AHP la variable precipitación tuvo un peso bajo, pero es evidente que su impacto sobre la susceptibilidad sigue siendo considerable, puesto que regula notoriamente la reclasificación estacional en ciertas secciones de la vía.

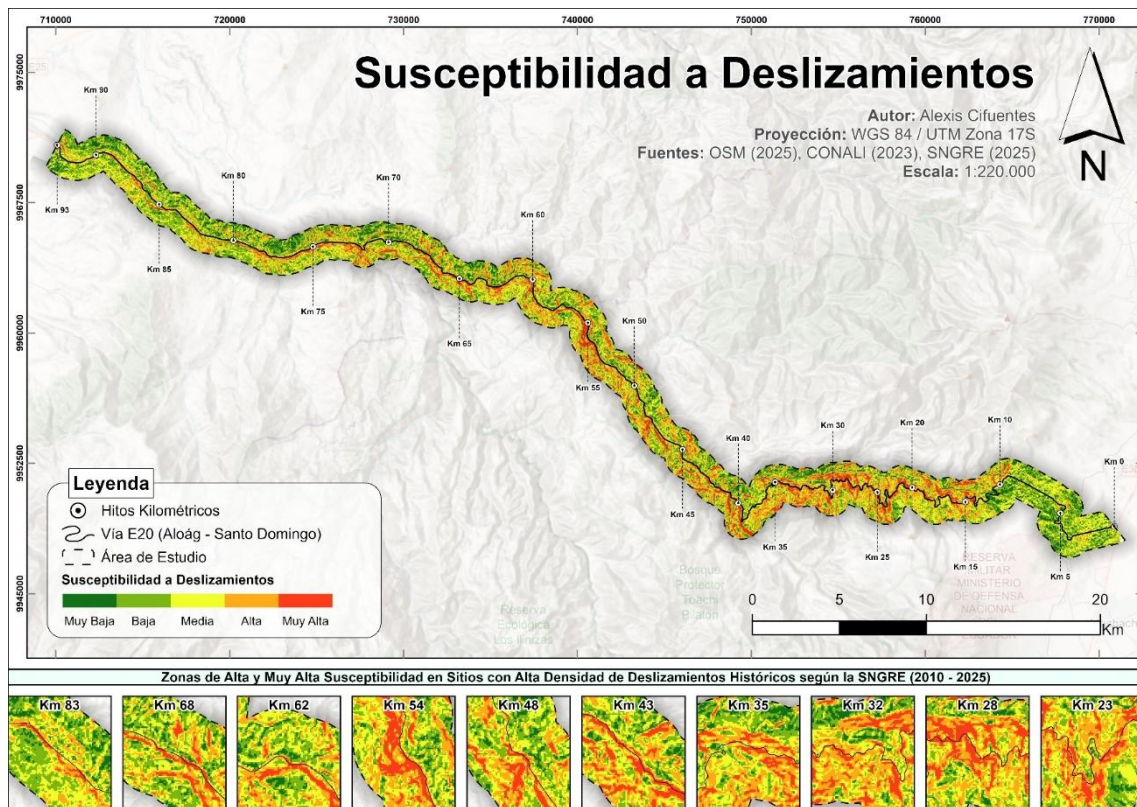
Esto ocasionó que las clases suban un escalón en la susceptibilidad pasando de baja a media o de media a alta. Además, se demostró que, aunque su resolución sea inferior, es

esencial incluir esta variable para poder captar la dinámica temporal de los deslizamientos.

La combinación de los escenarios semestrales extremos de sequía y de fuertes precipitaciones, fue crucial para crear un mapa integrado de susceptibilidad (**Figura 4**), pues permitió identificar áreas con gran riesgo de deslizamientos tomando en cuenta condiciones climáticas extremas.

Figura 4

Mapa integrado de susceptibilidad a deslizamientos para el periodo julio 2024–junio 2025. Fuente: Elaboración propia con datos SRTM, CHIRPS, Dynamic World, Sentinel-1 y 2



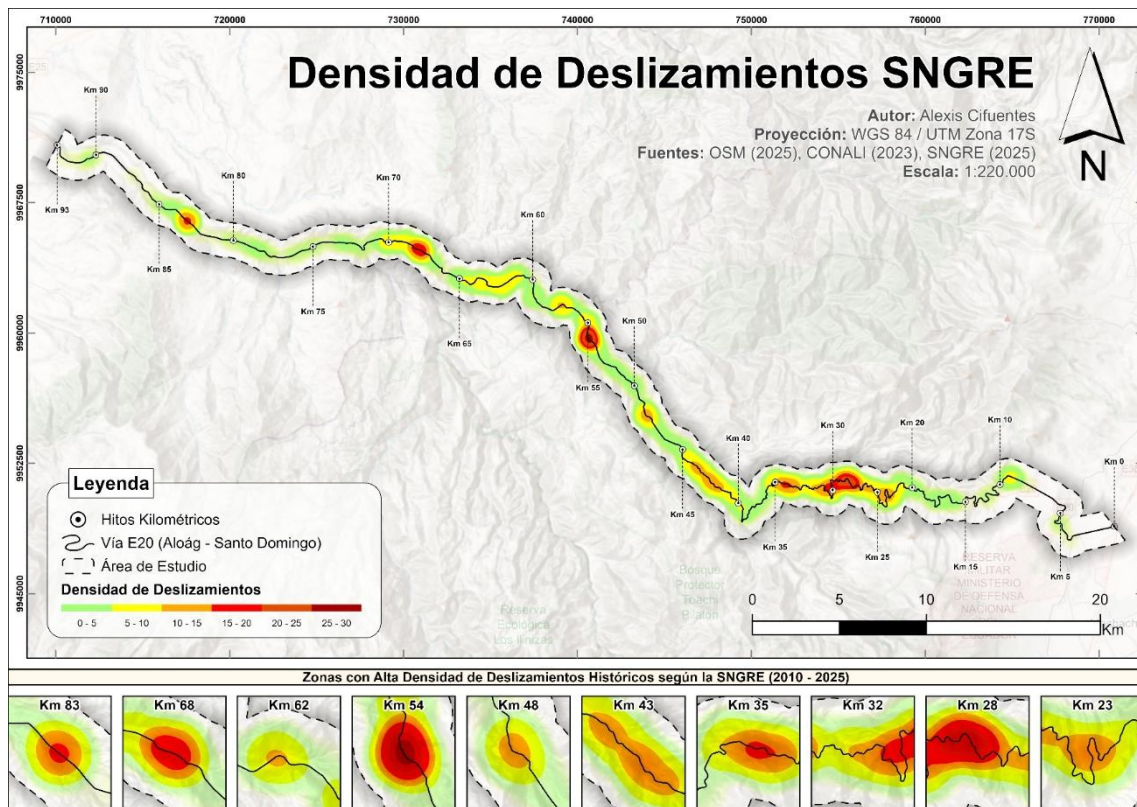
Esta perspectiva mejoró la capacidad del modelo al detectar áreas críticas con registros recurrentes como es el caso de los kilómetros 23, 28, 32, 35, 43, 48, 54, 62, 68 y 83. Cabe destacar que casi en su totalidad la vía cuenta con sitios clasificados como de alta y muy alta susceptibilidad, pero no se registraron gran cantidad de eventos, como en los sitios antes mencionados hasta el día de hoy.

3.3. Validación de la confiabilidad del mapa de susceptibilidad a deslizamientos

Los datos obtenidos por la SNGRE tuvieron inconvenientes de georreferenciación, lo que dificultó una validación precisa a nivel espacial del modelo. Esto no permitió realizar verificaciones cuantitativas directas, por ende, fue necesario un procesamiento manual de esta información, colocando la ubicación de acuerdo con la descripción del evento, permitiendo así la generación de mapas de densidad (**Figura 5**), para identificar los tramos de mayor concentración de deslizamientos a lo largo de la vía.

Figura 5

Mapa de densidad de deslizamientos históricos (2010–2025), calculado con radio de influencia de 1 km. Elaboración propia con datos de la SNGRE

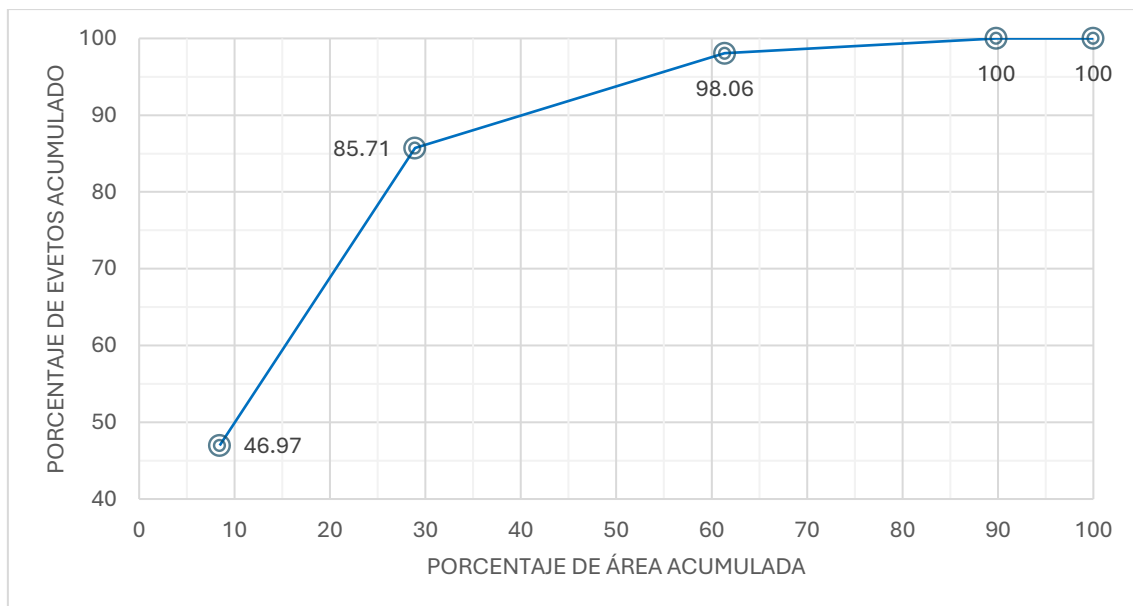


Los datos indicaron que los puntos críticos identificados en los archivos históricos son alrededor de los kilómetros 23, 28, 32, 35, 43, 48, 54, 62, 68 y 83 que superan los 15 deslizamientos registrados entre 2010 y 2025. Los puntos críticos mostraron una superposición evidente con zonas que se categorizan como de susceptibilidad alta y muy alta. Además, según Karakas et al. (2023) se debe tener en cuenta que otros desastres o eventos extremos pueden desencadenar deslizamientos en regiones que no se consideran propensas, o aumentar la probabilidad en zonas de baja o media susceptibilidad.

La capacidad predictiva del modelo fue sólida, según la evaluación estadística. La curva de éxito (**Figura 6**), se ubicó muy por encima de la línea aleatoria y tuvo un AUC de 0.82, lo cual demostró una predicción eficaz. En la base de datos se registró 413 deslizamientos, de los cuales el 85.71% estuvo en las clases de alta y muy alta susceptibilidad, demostrando una excelente tasa de éxito.

Figura 6

Curva de éxito del modelo de susceptibilidad con un AUC de 0.82. Elaboración propia a partir de datos SNGRE y resultados del modelo AHP-Fuzzy



El análisis de concentración espacial reveló que la categoría Alta tuvo un índice de concentración de 1.89, lo que indicó que la densidad de eventos en estas áreas es casi el doble. Para la categoría Muy Alta, el índice se elevó a 5.57, es decir, más de cinco veces por encima del promedio de densidad en el área estudiada. De esta manera se confirma que el modelo tiene la capacidad de predecir áreas de deslizamiento con precisión, además de concentrar los eventos en las clases de mayor susceptibilidad, fortaleciendo su aplicabilidad para la planificación y gestión del riesgo en la vía Alóag-Santo Domingo.

4. Discusión

Utilizar técnicas geomáticas para evaluar la susceptibilidad a deslizamientos en la carretera E20 Alóag-Santo Domingo demostró ser una técnica eficaz y reproducible. Se pudo modelar semestralmente la susceptibilidad con una resolución espacial y temporal elevada gracias al empleo de los sensores CHIRPS, SRTM, Sentinel-1 y 2, que fueron procesadas en *ArcGIS Pro*, *TerrSet* y *Google Earth Engine*. Esta perspectiva se alinea con

el trabajo realizado por Younes & Erazo (2016) quienes confirmaron que la teledetección es útil para marcar zonas críticas en los Andes de Ecuador.

La integración del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) con funciones de pertenencia difusa logró un índice de consistencia de 0.04, lo que asegura la solidez en la ponderación de factores. Feizizadeh & Blaschke (2013) demostraron que la combinación de AHP y lógica difusa disminuye la subjetividad y aumenta la exactitud de los modelos de susceptibilidad. También se demuestra la viabilidad de integrar datos abiertos y procesamiento en la nube, lo que permite una cartografía de susceptibilidad reproducible y de bajo costo. Este enfoque complementa estudios como el de Montalvo et al. (2017) que utilizó de drones para la caracterización de taludes en sectores críticos, donde se obtuvieron nubes de puntos de alta resolución que mejoran la identificación de zonas de falla y los cálculos de volumen inestable. La combinación de monitoreo aéreo de alta precisión con análisis regional SIG constituye un camino prometedor para una gestión de riesgos integral.

Los resultados indican que la morfometría del terreno es el principal factor que causa inestabilidad en las laderas de la ruta Alóag–Santo Domingo. Esto coincide con investigaciones anteriores, como la de Palacios (2020) quien utilizó lógica difusa junto con AHP en la misma vía y obtuvo una precisión del 75% al contrastar con datos históricos, identificando a la precipitación y a la pendiente como variables importantes. Cargua et al. (2024) lograron un 83.7% de exactitud en el modelo utilizando AHP en otros corredores andinos, como la ruta Puyo–Tena, indicando que la pendiente era la variable predominante. La concordancia entre estos estudios posibilita que la ponderación efectuada se confirme como sólida.

La precipitación permitió captar la variabilidad estacional para generar modelos semestrales tanto en época seca como en una situación de lluvias intensas pese a su baja resolución espacial. Esto se confirma con el estudio de Palenzuela et al. (2020) donde mencionan que para el áreas húmedas de Ecuador se necesitan valores más bajos de lluvia acumulada para desencadenar un deslizamiento, probablemente por la alta saturación del suelo, también consideran que el mayor número de días de lluvia favorecen un alto grado de saturación.

A pesar de su utilidad, CHIRPS enfrenta una restricción significativa, su resolución espacial de aproximadamente 5 km. Ulloa et al. (2017) y Liu et al. (2024) alertan en sus investigaciones que información pluviométrica de baja resolución puede infravalorar la variabilidad orográfica e influir en la predicción de deslizamientos en zonas de montaña. La posibilidad de que eventos de lluvia intensa y corta duración, que son detonantes fundamentales, se vean suavizados al captarse la precipitación acumulada semestralmente es otra variable importante a tener en cuenta (Gonzalez et al., 2024). En futuras investigaciones, se podrían incorporar nuevas colecciones de datos que se suman

continuamente a GEE, e incluso productos de radar como GPM IMERG de 0.1° y 30 minutos de resolución, los cuales Liu et al. (2024) emplearon para aumentar la exactitud y la identificación de fenómenos extremos.

Trabajos como el de Palacios (2024) respalda la idea de que los modelos probabilísticos y multicriterio son útiles para capturar la variabilidad de los factores condicionantes y disparadores en zonas con una topografía compleja. No obstante, investigaciones recientes registraron que los métodos de aprendizaje automático pueden lograr una mayor exactitud en las predicciones. Merghadi et al. (2020) llevaron a cabo un estudio minucioso de 162 investigaciones sobre la susceptibilidad a deslizamientos, observando que algoritmos de aprendizaje automático como las redes neuronales, el Support Vector Machine y el Random Forest suelen ser más precisos que los métodos convencionales, con valores del AUC entre 0.85 y 0.93 en comparación con los métodos heurísticos (AHP y Multicriterio), que tienen valores entre 0.75 y 0.85. Dou et al. (2020) subieron el nivel mejorando la precisión del AUC a un rango entre 0.90 y 0.95 con técnicas que combinan múltiples algoritmos para capturar relaciones no lineales complejas entre variables.

Aunque hay métodos con precisiones cercanas al 100%, no están disponibles para todos, porque los recursos computacionales son un elemento importante que a menudo es subestimado, sobre todo en profesionales autónomos y entornos institucionales donde la infraestructura tecnológica es limitada. Metodologías computacionalmente eficientes como la empleada en este estudio facilitan su adopción por gobiernos autónomos descentralizados y entidades de gestión de riesgos con capacidades técnicas y financieras variables. Puede llevarse a cabo en equipos estándar sin necesidad de hardware especializado y con tiempos de procesamiento relativamente breves que posibilitan iteraciones veloces durante el desarrollo del modelo. Superando la disparidad en accesibilidad técnica y económica en instituciones con recursos limitados, con una capacidad predictiva aceptable.

Por otro lado, los métodos de aprendizaje automático requieren mucho más tiempo de computación. Por ejemplo, el algoritmo SVM y Random Forest puede necesitar entre 10 y 50 veces más tiempo que otros métodos para optimizar hiperparámetros a través de la validación cruzada exhaustiva, lo cual puede tomar desde horas hasta días, dependiendo del tamaño del conjunto de datos y la resolución espacial (Zhang et al., 2022). Los métodos de aprendizaje profundo son los que más recursos utilizan, ya que las arquitecturas especializadas como LSNet y las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) necesitan Procesadores Gráficos (GPU) potentes para un entrenamiento eficaz, lo cual puede llevar desde días hasta semanas con conjuntos de datos regionales de alta resolución (Zhang et al., 2022).

Por lo general, la infraestructura necesaria incluye procesadores de alta gama y GPU de última generación, más de 8 GB de VRAM, más de 32 de memoria RAM y

almacenamiento SSD rápido, lo cual implica una inversión económica significativa. Además, se requiere de una pericia técnica específica en programación Python, marcos de trabajo como TensorFlow o PyTorch y un entendimiento de las arquitecturas de redes neuronales, habilidades que son menos frecuentes en el campo de la gestión de riesgos ecuatoriana en comparación con las competencias SIG tradicionales.

Por último, la validación del modelo presenta limitaciones relacionadas a la imprecisión geográfica de los registros históricos de la SNGRE que puede resultar en subestimación de la capacidad predictiva real del modelo, coincidiendo con las observaciones de Guzzetti et al. (2012) acerca de la incompletitud intrínseca que presentan los inventarios regionales de deslizamientos. Pese a ello la coincidencia espacial reveló una alta concordancia entre las zonas de alta susceptibilidad y los eventos ocurridos, que se complementó con métricas estadísticas que respaldan su capacidad predictiva. La tasa de éxito mostró que el 85.7% de los 413 deslizamientos se localizaron en las clases de alta y muy alta susceptibilidad, mientras que el índice de concentración alcanzó valores de 1.89 y 5.57 en dichas categorías, evidenciando una marcada concentración de eventos en las zonas críticas.

Complementando con la curva de éxito que arrojó un AUC de 0.82 siendo muy bueno si se toma en consideración a Rasyid et al. (2016) que califica valores entre 0.8 a 0.9 son señal de un buen modelo, Chowdhury (2023) comparte que en ese rango los modelos son de muy buen desempeño y precisión, mientras que Meena et al. (2022) confirman que valores próximos a 1 indican un modelo con alta fortaleza discriminatoria.

Al detectar segmentos críticos donde se debe dar prioridad a las obras de estabilización de taludes y drenaje, los resultados brindan información directa para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Según Shano et al. (2020) los mapas de vulnerabilidad de este tipo pueden incorporarse en los planes de mantenimiento vial y en los sistemas de alerta temprana, lo que permite optimizar recursos y disminuir el cierre de carreteras. Asimismo, al demostrar zonas que tienen una alta sensibilidad a las lluvias extremas, contribuyen a las políticas de adaptación frente al cambio climático (Palenzuela et al., 2020).

5. Conclusiones

- La unión de datos topográficos SRTM, precipitación CHIRPS, información de radar Sentinel-1 y sensores remotos multiespectrales Sentinel-2, además de la normalización Fuzzy y el análisis jerárquico de procesos para ponderar, posibilitó la creación de un modelo de susceptibilidad con un índice de consistencia de 0.04, lo que señala fortaleza en la estructura de pesos e integridad en la combinación de variables.

- La pendiente (0,2420), acumulación del flujo (0,2107) y dirección (0,1490) son los factores más relevantes de inestabilidad, pues afectan la fuerza de gravedad, la saturación del suelo y cómo se distribuye la humedad. La información de humedad y cobertura, importantes para complementar la caracterización de la dinámica de laderas son proporcionados por variables como NDVI, NDWI y polarizaciones SAR.
- La precipitación, aunque con su baja resolución, ejerce la función de un desencadenante estacional. El contraste entre semestres secos y húmedos permitió obtener escenarios de saturación extrema y déficit hídrico, lo que mejoró la representatividad del mapa final.
- Las metodologías que se basan en datos abiertos y plataformas en la nube pueden aplicarse a otros corredores estratégicos del país, ya sea en planificación territorial, priorizar obras de mitigación y formular estrategias para disminuir el riesgo.
- Se abre la posibilidad de actualizar el mapa de susceptibilidad anualmente sin necesidad de hacer inversiones notables, gracias a la constante evolución de la toma de datos abiertos y al procesamiento en la nube con funciones de inteligencia artificial, favoreciendo el monitoreo constante de los cambios que ocurren en la cobertura vegetal, el uso del suelo y las alteraciones climáticas.
- Con una recolección de datos más sistemática y precisa por parte de las instituciones públicas permitiría crear modelos de susceptibilidad con validaciones estadísticas sólidas, mejorar la capacidad predictiva de áreas críticas y progresar hacia sistemas de alerta temprana que incorporen escenarios climáticos en tiempo real.
- La detección de patrones estacionales y la sensibilidad del modelo a contextos de saturación del agua aportan información valiosa para las políticas de adaptación al cambio climático, lo que permite reforzar la capacidad de recuperación de los corredores viales montañosos frente a lluvias extremas y variaciones climáticas en el futuro.
- Instituciones con capacidad computacional especializada podrían realizar investigaciones comparativas utilizando algoritmos de aprendizaje profundo (LSNet, LSTM, CNN) y de aprendizaje automático (XGBoost, SVM, Random Forest), empleando las diez variables geospaciales utilizadas en este estudio con el fin de asegurar una comparabilidad metodológica directa.
- La validación espacial a través de mapas de densidad mostró una relación significativa entre puntos críticos históricos (km 23, 28, 32, 35, 43, 48, 54, 62, 68 y 83) y las zonas que se clasificaron con una susceptibilidad más alta. Esto corroboró su utilidad para la gestión de riesgos, la planificación territorial en el corredor vial y la priorización de inversiones destinadas a estabilizar taludes.
- El modelo de susceptibilidad desarrollado mostró una sólida capacidad predictiva con un AUC de 0.82. La tasa de éxito del 85.71% confirma que la mayor parte de los deslizamientos históricos sucedieron en áreas con alta o muy alta susceptibilidad. Por otro lado, los índices de concentración espacial (1.89 y 5.57 respectivamente)

demuestran que el modelo tiene la habilidad para distinguir entre zonas estables e inestables de manera efectiva.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

- Abdi, A., Bouamrane, A., Karech, T., Dahri, N., & Kaouachi, A. (2021). Landslide susceptibility mapping using gis-based fuzzy logic and the analytical hierarchical processes approach: a case study in Constantine (North-East Algeria). *Geotechnical and Geological Engineering*, 39(8), 5675-5691. <https://doi.org/10.1007/s10706-021-01855-3>
- Avtar, R., Komolafe, A. A., Kouser, A., Singh, D., Yunus, A. P., Dou, J., Kumar, P., Gupta, R. D., Johnson, B. A., Thu Minh, H. V., Aggarwal, A. K., & Kurniawan, T. A. (2020). Assessing sustainable development prospects through remote sensing: a review. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 20, 100402. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100402>
- Bièvre, G., Jongmans, D., Goutaland, D., Pathier, E., & Zumbo, V. (2016). Geophysical characterization of the lithological control on the kinematic pattern in a large clayey landslide (Avignonet, French Alps). *Landslides*, 13(3), 423-436. <https://doi.org/10.1007/s10346-015-0579-0>
- Cardona, A. P. (2024). Balance ambiental de Ecuador: sequías y la amenaza de la minería ilegal marcaron el 2024. *Noticias ambientales*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2024/12/balance-ambiental-ecuador-sequias-amenaza-mineria-ilegal-marcaron-2024/>
- Cargua, C. J., Espin, R., Valencia, B. G., Simbaña, M., Araujo, S., Ocampos, A., & Cornejo, C. (2024). Análisis de susceptibilidad a deslizamientos empleando el proceso de jerarquía analítica en una carretera Amazónica del Ecuador. *La Granja*, 39(1), 117-138. <https://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.07>

- Çellek, S. (2023). Linear parameters causing landslides: a case study of distance to the road, fault, drainage. *Kocaeli Journal of Science and Engineering*, 6(2), 94-113. <https://doi.org/10.34088/kojose.1117817>
- Chen, G., Zeng, T., Liu, D., Chen, H., Wang, L., Wang, L., Zhang, K., & Glade, T. (2025). Geomorphological and geological characteristics slope unit: advancing township-scale landslide susceptibility assessment strategies. *Land*, 14(2), 355. <https://doi.org/10.3390/land14020355>
- Chen, L., Guo, Z., Yin, K., Shrestha, D. P., & Jin, S. (2019). The influence of land use and land cover change on landslide susceptibility: a case study in Zhushan Town, Xuan'en County (Hubei, China). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 19(10), 2207-2228. <https://doi.org/10.5194/nhess-19-2207-2019>
- Chowdhury, S. (2023). A review on landslide susceptibility mapping research in Bangladesh. *Heliyon*, 9(7), e17972. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17972>
- Crosetto, M., Monserrat, O., Cuevas-González, M., Devanthéry, N., & Crippa, B. (2016). Persistent scatterer interferometry: a review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 78-89. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.011>
- Dou, J., Yunus, A. P., Bui, D. T., Merghadi, A., Sahana, M., Zhu, Z., Chen, C.-W., Han, Z., & Pham, B. T. (2020). Improved landslide assessment using support vector machine with bagging, boosting, and stacking ensemble machine learning framework in a mountainous watershed, Japan. *Landslides*, 17(3), 641-658. <https://doi.org/10.1007/s10346-019-01286-5>
- Eastman, R. (2024). *TerrSet liberaGIS Geospatial Monitoring and Modelling System*. Clark University. <https://s45055.pcdn.co/centers/geospatial-analytics/www-content/blogs.dir/7/files/sites/354/2024/11/Terrset-liberaGIS-Manual.pdf>
- El Comercio. (2025). *Lluvias ya dejan 16 fallecidos durante 2025 en Ecuador ¿Cuáles son los lugares más afectados?* <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/lluvias-16-fallecidos-2025-ecuador-lugares-mas-afectados/>
- Feizizadeh, B., & Blaschke, T. (2013). GIS-multicriteria decision analysis for landslide susceptibility mapping: comparing three methods for the Urmia lake basin, Iran. *Natural Hazards*, 65(3), 2105-2128. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0463-3>
- Feizizadeh, B., Shadman Roodposhti, M., Jankowski, P., & Blaschke, T. (2014). A GIS-based extended fuzzy multi-criteria evaluation for landslide susceptibility

- mapping. *Computers & Geosciences*, 73, 208-221.
<https://doi.org/10.1016/j.cageo.2014.08.001>
- Ferretti, A., Prati, C., & Rocca, F. (2001). Permanent scatterers in SAR interferometry. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 39(1), 8-20.
<https://doi.org/10.1109/36.898661>
- Gonzalez, F. C. G., Cavacanti, M. D. C. R., Nahas Ribeiro, W., Mendonça, M. B. D., & Haddad, A. N. (2024). A systematic review on rainfall thresholds for landslides occurrence. *Heliyon*, 10(1), e23247.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23247>
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Guzzetti, F., Mondini, A. C., Cardinali, M., Fiorucci, F., Santangelo, M., & Chang, K.-T. (2012). Landslide inventory maps: New tools for an old problem. *Earth-Science Reviews*, 112(1-2), 42-66. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.02.001>
- Intrieri, E., Raspini, F., Fumagalli, A., Lu, P., Del Conte, S., Farina, P., Allievi, J., Ferretti, A., & Casagli, N. (2018). The Maoxian landslide as seen from space: detecting precursors of failure with Sentinel-1 data. *Landslides*, 15(1), 123-133.
<https://doi.org/10.1007/s10346-017-0915-7>
- Jenks, G. (1963). Generalization in statistical mapping. *Annals of the Association of American Geographers*, 53, 15-26.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8306.1963.tb00429.x>
- Jiang, L., Diao, M., Sun, H., & Ren, Y. (2018). Numerical modeling of flow over a rectangular broad-crested weir with a sloped upstream face. *Water*, 10(11), 1663.
<https://doi.org/10.3390/w10111663>
- Kang, J., Wan, B., Gao, Z., Zhou, S., Chen, H., & Shen, H. (2024). Research on machine learning forecasting and early warning model for rainfall-induced landslides in Yunnan province. *Scientific Reports*, 14(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-64679-0>
- Karakas, G., Unal, E. O., Tunar Ozcan, N., Cetinkaya, S., Can, R., Gokceoglu, C., & Kocaman, S. (2023). Co-seismic landslide-based validation of susceptibility mapping after kahramanmaras earthquakes (feb 6, 2023) in amanos mountains. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-1/W2-2023, 429-436.
<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-1-W2-2023-429-2023>

- Lee, J.-S., & Pottier, E. (2017). *Polarimetric radar imaging: from basics to applications* (J.-S. Lee & E. Pottier, Eds.; 1.^a ed.). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/9781420054989>
- Liu, Y., Ma, S., Dong, L., Xiao, R., Huang, J., & Zhou, P. (2024). A comparative study of regional rainfall-induced landslide early warning models based on RF, CNN and MLP algorithms. *Frontiers in Earth Science*, 12.
<https://doi.org/10.3389/feart.2024.1419421>
- Meena, S. R., Puliero, S., Bhuyan, K., Floris, M., & Catani, F. (2022). Assessing the importance of conditioning factor selection in landslide susceptibility for the province of Belluno (region of Veneto, northeastern Italy). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22(4), 1395-1417. <https://doi.org/10.5194/nhess-22-1395-2022>
- Mei, W., Wang, H., Fouhey, D., Zhou, W., Hinks, I., Gray, J. M., Van Berkel, D., & Jain, M. (2022). Using deep learning and very-high-resolution imagery to map smallholder field boundaries. *Remote Sensing*, 14(13), 3046.
<https://doi.org/10.3390/rs14133046>
- Mejía, L., Troya, J., & Avilés, E. (2021). *Evaluación de la susceptibilidad a movimientos de masas por deslizamientos mediante los índices de vegetación NDVI y SBI del cantón Alausí, provincia de Chimborazo* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21413>
- Merghadi, A., Yunus, A. P., Dou, J., Whiteley, J., ThaiPham, B., Bui, D. T., Avtar, R., & Abderrahmane, B. (2020). Machine learning methods for landslide susceptibility studies: a comparative overview of algorithm performance. *Earth-Science Reviews*, 207, 103225. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103225>
- Mondini, A. C., Santangelo, M., Rocchetti, M., Rossetto, E., Manconi, A., & Monserrat, O. (2019). Sentinel-1 SAR amplitude imagery for rapid landslide detection. *Remote Sensing*, 11(7), 760. <https://doi.org/10.3390/rs11070760>
- Montalvo, P., Sánchez, S., López, J., & Estévez, A. (2017, junio). *Los taludes de la vía Alóag-Santo Domingo. Empleo de drones para la caracterización de inestabilidades* [IX Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables].
<https://www.researchgate.net/publication/318419660>
- Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (1994). A physically based model for the topographic control on shallow landsliding. *Water Resources Research*, 30(4), 1153-1171. <https://doi.org/10.1029/93wr02979>

- Niraj, K. C., Singh, A., & Shukla, D. P. (2023). Effect of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) on GIS-Enabled bivariate and multivariate statistical models for landslide susceptibility mapping. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 51(8), 1739-1756. <https://doi.org/10.1007/s12524-023-01738-5>
- Pacheco Quevedo, R., Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N., Morante-Carballo, F., Korup, O., & Daleles Rennó, C. (2023). Land use and land cover as a conditioning factor in landslide susceptibility: a literature review. *Landslides*, 20(5), 967-982. <https://doi.org/10.1007/s10346-022-02020-4>
- Palacios, I. (2020). Susceptibilidad a deslizamientos en la vía Alóag – Santo domingo, mediante lógica difusa. *Revista geoespacial*, 17(2), 01-12. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-geoespacial/es/article/view/1571>
- Palacios Orejuela, I. F. (2024). Comparación entre Mora-Vahrson y Lógica difusa en la susceptibilidad a movimientos de tierra en el cantón Morona – Amazonía ecuatoriana. *Revista Cartográfica*, 108, 117-135. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i108.4894>
- Palenzuela Baena, J. A., Soto Luzuriaga, J., & Irigaray Fernández, C. (2020). Characteristics of rainfall events triggering landslides in two climatologically different areas: southern Ecuador and southern Spain. *Hydrology*, 7(3), 45. <https://doi.org/10.3390/hydrology7030045>
- Pourghasemi, H. R., Mohammady, M., & Pradhan, B. (2012). Landslide susceptibility mapping using index of entropy and conditional probability models in GIS: Safarood Basin, Iran. *CATENA*, 97, 71-84. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2012.05.005>
- Ramírez, M., & Melo, P. (2020). *Precipitaciones y movimientos en masa entre los km 14+000 y 77+000 de la vía Alóag – Santo Domingo en el año 2014* [Tesis de Maestría, Instituto De Altos Estudios Nacionales (IAEN), Quito, Ecuador]. <https://repositorio.iaen.edu.ec/jspui/handle/24000/6609>
- Rasyid, A. R., Bhandary, N. P., & Yatabe, R. (2016). Performance of frequency ratio and logistic regression model in creating GIS based landslides susceptibility map at Lompobattang Mountain, Indonesia. *Geoenvironmental Disasters*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40677-016-0053-x>
- Rivadeneira Cedeño, J. G., & Ortiz Hernández, E. (2024). Estabilización de laderas y protección ante los deslizamientos con túneles falsos: caso de estudio vía Alóag

- Santo Domingo. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 6(4), 36-56. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i4.1121>
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)
- Shahabi, H., & Hashim, M. (2015). Landslide susceptibility mapping using GIS-based statistical models and Remote sensing data in tropical environments. *Scientific Reports*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/srep09899>
- Shano, L., Raghuvanshi, T. K., & Meten, M. (2020). Landslide susceptibility evaluation and hazard zonation techniques – a review. *Geoenvironmental Disasters*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40677-020-00152-0>
- Silalahi, F. E. S., Pamela, Arifianti, Y., & Hidayat, F. (2019). Landslide susceptibility assessment using frequency ratio model in Bogor, West Java, Indonesia. *Geoscience Letters*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40562-019-0140-4>
- Srivastava, P. K., O'Neill, P., Cosh, M., Lang, R., & Joseph, A. (2015). Evaluation of radar vegetation indices for vegetation water content estimation using data from a ground-based SMAP simulator. *2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, 1296-1299. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2015.7326012>
- Tarboton, D. G. (1997). A new method for the determination of flow directions and upslope areas in grid digital elevation models. *Water Resources Research*, 33(2), 309-319. <https://doi.org/10.1029/96WR03137>
- Ulloa, J., Ballari, D., Campozano, L., & Samaniego, E. (2017). Two-step downscaling of Trmm 3b43 V7 precipitation in contrasting climatic regions with sparse monitoring: the case of Ecuador in tropical South America. *Remote Sensing*, 9(7), 758. <https://doi.org/10.3390/rs9070758>
- Velastegui Cáceres, L. A., Velastegui Cáceres, J. D., & Chamorro Sevilla, H. E. (2022). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica apoyada en tecnologías de información geográfica*. Ciencia Digital Editorial. <https://doi.org/10.33262/cde.11>
- Walker, J. J., De Beurs, K. M., & Wynne, R. H. (2014). Dryland vegetation phenology across an elevation gradient in Arizona, USA, investigated with fused MODIS and Landsat data. *Remote Sensing of Environment*, 144, 85-97. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.01.007>

Wang, Q., Jin, T., Li, J., Chang, X., Li, Y., & Zhu, Y. (2022). Modeling and assessment of vegetation water content on soil moisture retrieval via the synergistic use of sentinel-1 and sentinel-2. *Earth and Space Science*, 9(5), e2021EA002063. <https://doi.org/10.1029/2021EA002063>

Younes Cárdenas, N., & Erazo Mera, E. (2016). Landslide susceptibility analysis using remote sensing and GIS in the western Ecuadorian Andes. *Natural Hazards*, 81(3), 1829-1859. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2157-8>

Zhang, T., Li, Y., Wang, T., Wang, H., Chen, T., Sun, Z., Luo, D., Li, C., & Han, L. (2022). Evaluation of different machine learning models and novel deep learning-based algorithm for landslide susceptibility mapping. *Geoscience Letters*, 9(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40562-022-00236-9>

Zhao, Z., Liu, Z. Y., & Xu, C. (2021). Slope unit-based landslide susceptibility mapping using certainty factor, support vector machines, random forest, CF-SVM and CF-RF models. *Frontiers in Earth Science*, 9, 589630. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.589630>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.







El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Estudio del desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua

Study of oral language development in 2-3-year-old infants from two educational institutions in Tungurahua

- 1 Cinthya Tatiana Aman Chipantiza  <https://orcid.org/0009-0008-7607-2787>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en educación inicial con mención en neurodesarrollo.
ctamanc@ube.edu.ec
- 2 Karen Jazmín Ortiz Bonoso  <https://orcid.org/0009-0000-2882-6769>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en educación inicial con mención en neurodesarrollo.
kjortizb@ube.edu.ec
- 3 Juana Emilia Bert Valdespino  <https://orcid.org/0000-0001-8356-4853>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en educación inicial con mención en neurodesarrollo.
bertva@gmail.com
- 4 Sonia Guerra Iglesias  <https://orcid.org/0000-0003-0853-1036>
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Durán, Ecuador.
Maestría en educación inicial con mención en neurodesarrollo.
sguerrai@ube.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/01/2026

Revisado: 10/02/2026

Aceptado: 20/03/2026

Publicado: 08/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i2.3651>

Cítese:

Aman Chipantiza, C. T., Ortiz Bonoso, K. J., Bert Valdespino, J. E., & Guerra Iglesias, S. (2026). Estudio del desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua. *ConcienciaDigital*, 9(2), 36-65.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i2.3651>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0 Internacional. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Palabras claves:

Desarrollo del lenguaje, educación infantil, interacción social, neurodesarrollo, observación sistemática.

Resumen

Introducción: la adquisición de la primera lengua de un niño comienza al nacer y continúa hasta la pubertad y su importancia abarca dimensiones cognitivas, afectivas, sociales y educativas. Durante los primeros tres años de vida del niño, este se expone a la lengua en su entorno. En este tiempo, el niño pone en funcionamiento su facultad del lenguaje. En este contexto, la exposición significa que los niños están físicamente inmersos en un entorno lingüístico particular donde pueden escuchar, interactuar y comunicarse continuamente en esa lengua en particular. **Objetivo:** analizar el desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids”. **Metodología:** el presente estudio parte de un diseño no experimental con enfoque mixto, en cuanto a su alcance es descriptiva porque busca caracterizar y detallar los componentes del lenguaje oral y los factores asociados, de corte transversal ya que los instrumentos se aplicarán en un solo instante de tiempo. **Resultados:** los resultados muestran que la mayoría de los niños recibe estimulación lingüística frecuente en el hogar, pero aún presentan dificultades en la claridad del habla y en algunas conductas comunicativas, como nombrar objetos o iniciar interacciones. Las docentes confirman que el entorno educativo aporta a estos avances, aunque el apoyo familiar sigue siendo determinante. **Conclusión:** en relación con el análisis del desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años, los resultados permitieron determinar que los niños de los centros CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids” presentan diferencias atribuibles a factores familiares, socioculturales y educativos que inciden directamente en la tasa de adquisición del lenguaje. Las instituciones desempeñan un papel importante en la creación de un entorno de comunicación estructurado, aunque la participación activa de la familia sigue siendo esencial para el progreso del lenguaje. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Neurodesarrollo. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Keywords:

Language development,

Abstract

Introduction: a child's first language acquisition begins at birth and continues until puberty, and its importance encompasses cognitive, affective, social, and educational dimensions. During the first three

early childhood
education,
social interaction,
neurodevelopment,
systematic
observation.

years of a child's life, they are exposed to language in their environment. During this time, the child develops their language abilities. In this context, exposure means that children are physically immersed in a particular linguistic environment where they can continuously hear, interact, and communicate in that specific language. **Objective:** to analyze the development of oral language in 2–3-year-old infants from two educational institutions in Tungurahua: the "La Dolorosa" and "Capu Kids" Child Development Centers (CDIs). **Methodology:** this study employs a non-experimental, mixed-methods design. It is descriptive in scope, as it seeks to characterize and detail the components of oral language and associated factors. It is also cross-sectional since the instruments will be administered at a single point in time. **Results:** the results show that most children receive frequent language stimulation at home but still exhibit difficulties with speech clarity and some communicative behaviors, such as naming objects or initiating interactions. Teachers confirm that the educational environment contributes to these advances, although family support remains crucial. **Conclusion:** regarding the analysis of oral language development in 2–3-year-old infants, the results determined that children from the "La Dolorosa" and "Capu Kids" Early Childhood Development Centers (CDIs) show differences attributable to family, sociocultural, and educational factors that directly influence the rate of language acquisition. The institutions play a significant role in creating a structured communication environment, although active family participation remains essential for language progress. **General Area of Study:** Education. **Specific Area of Study:** Neurodevelopment. **Type of Study:** Original Article.

1. Introducción

La adquisición de la primera lengua de un niño comienza al nacer y continúa hasta la pubertad y su importancia abarca dimensiones cognitivas, afectivas, sociales y educativas. Durante los primeros tres años de vida del niño, este se expone a la lengua en su entorno. En este tiempo, el niño pone en funcionamiento su facultad del lenguaje. En este contexto, la exposición significa que los niños están físicamente inmersos en un

entorno lingüístico particular donde pueden escuchar, interactuar y comunicarse continuamente en esa lengua en particular (Al-Harbi, 2019; Oviedo & Mena, 2021).

Cabe destacar que la interacción tiene un papel significativo en la adquisición de la lengua, por lo que se deduce que el desarrollo y la madurez lingüística no pueden considerarse por separado del desarrollo y la madurez en un sentido mucho más amplio, como un aspecto social y cultural (Trueswell, 2023). En el proceso de adquisición, a los niños no se les ofrece ninguna instrucción sobre cómo hablar el idioma, sino que construyen activamente posibles maneras de usar el idioma al que están expuestos y prueban lo que se les ocurre para ver si funciona.

Mediante este proceso activo, los niños construyen su propio lenguaje que se ajusta al que usan los adultos que los rodean. Por lo tanto, la mente del niño no es una pizarra en blanco que se llena con el entorno; el lenguaje de los niños no es una copia de lo que escuchan a su alrededor e intentan imitar. Claramente, un idioma consta de un número limitado de sonidos, pero con esos sonidos podemos producir un número verdaderamente infinito de enunciados (Yang et al., 2021; Bonilla et al., 2020). Por lo tanto, hay muchas frases que los niños inventan que nunca escucharon.

A pesar de la comprensión teórica de cómo los niños aprenden y desarrollan su lenguaje, la problemática radica en que en la práctica se observan diferencias significativas en el nivel de desarrollo oral de los infantes de la misma edad, que pueden verse influenciadas por el entorno educativo, familiar y sociocultural. Esta situación genera la necesidad de estudiar las peculiaridades del desarrollo del lenguaje oral en este grupo de edad de niños de 2 -3 años.

En este sentido el estudio del desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua, aborda la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el estado actual del desarrollo del lenguaje oral en niños de 2-3 años? Para dar respuesta a esta interrogante se define el objetivo de analizar el desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años que asisten a los CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids”.

A nivel mundial, investigaciones recientes coinciden en que el desarrollo lingüístico a los 2-3 años está moldeado por una compleja interacción de factores intrínsecos y ambientales. En tal sentido Aldoney et al. (2024) destacan la calidad y cantidad del input lingüístico que los niños reciben de sus cuidadores primarios como un predictor significativo de su vocabulario y habilidades gramaticales. Asimismo, el entorno educativo formal comienza a cobrar una relevancia singular en esta etapa. Ochoa (2021) encontró que los infantes que asisten a centros de educación inicial muestran, en promedio, un repertorio lexical y una mayor complejidad sintáctica comparados con aquellos que no acceden a estos servicios.

Según Peralta-González et al. (2023) los factores culturales y socio afectivos desempeñan un papel crucial en el desarrollo lingüístico del infante, ya que facilita la producción de sonidos y palabras que oyen con claridad y frecuencia en su entorno. Este proceso secuencial promueve el desarrollo normal para la comunicación en el lenguaje tanto comprensivo y expresivo. Según el autor en el primer y segundo año de vida surgen las primeras combinaciones de palabras, mientras en el tercer año tienen la capacidad de formar oraciones más claras.

A nivel nacional, el trabajo de Velez & Meza (2025) analizó el impacto de un programa de estimulación del lenguaje en Manabí, evidenciando avances significativos en la articulación y comprensión de órdenes simples en niños de 2 a 3 años. Sin embargo, persiste una brecha de conocimiento específica respecto a la realidad de la provincia de Tungurahua. No se identificaron estudios publicados que comparen de manera sistemática el desempeño del lenguaje oral en infantes de esta edad entre diferentes instituciones educativas de la región, lo que deja un vacío sobre la influencia de variables contextuales y pedagógicas propias del entorno local.

A partir de los antecedentes expuestos es evidente la necesidad de comprender las particularidades del desarrollo del lenguaje oral en niños de 2-3 años dentro de la provincia de Tungurahua.

El desarrollo del lenguaje en la primera infancia constituye un pilar fundamental para el crecimiento integral del niño, ya que impacta múltiples áreas de su desarrollo. Según Calderón (2016) el lenguaje es “el arma maravillosa que abre miles de puertas a otros conocimientos” (p. 54), pues no solo facilita la comunicación efectiva, sino también la interacción social, el aprendizaje académico y la expresión emocional.

En esta línea, Borbor (2024) afirma que el lenguaje permite al infante desarrollar “conjunto de conductas, actitudes y rasgos de personalidad que ayudan a los individuos a entender y manejar las emociones” (p. 430). Cabe destacar que, el desarrollo del lenguaje oral en la primera infancia constituye un pilar fundamental para el crecimiento cognitivo, social y emocional del individuo. Según la teoría de Vygotsky en la investigación de Cruz et al. (2019) el lenguaje no solo es un instrumento de comunicación, sino una herramienta mediadora del pensamiento.

En tal virtud Vásquez-Valle & Delgado-Gonzembach (2023) establecen que los dos años representan un período crítico, conocido como la “explosión del lenguaje” (p. 315), donde se produce un incremento exponencial en el vocabulario y el surgimiento de las primeras combinaciones de palabras. Según Aldoney et al. (2024) el lenguaje oral no es solo un medio de comunicación, sino también un instrumento del pensamiento que permite a los niños representar la realidad, regular su conducta y acceder al bagaje cultural de su

comunidad. Sin embargo, como advierte Esteves et al. (2018) cada niño tiene su propio ritmo de desarrollo.

Por lo expuesto, el desarrollo del lenguaje se inicia con la etapa prelingüística, la cual abarca desde el nacimiento hasta aproximadamente los 12 meses de edad. En esta fase, los infantes aún no producen palabras convencionales, pero se preparan para ello a través de vocalizaciones como el llanto, el gorgjeo y, posteriormente, el balbuceo. Estos sonidos, aunque carentes de significado intencional, son cruciales para el ejercicio de los órganos fono articulatorios y la discriminación auditiva. Como señala Salto et al. (2024) “estas producciones son precursores esenciales del habla, ya que en ellas el bebé explora y gana control sobre los mecanismos de producción de sonidos que utilizará en el lenguaje propiamente dicho” (p. 32).

Alrededor del primer año de vida, se da la transición a la etapa lingüística, marcada por la aparición de la primera palabra con intencionalidad comunicativa. A partir de este hito, el desarrollo se acelera exponencialmente. En infantes de 2-3 años, esta etapa se caracteriza por una explosión del vocabulario y los inicios de la combinación de palabras para formar expresiones de dos elementos, conocidas como “holofrases” o “enunciados de dos palabras”. Paredes et al. (2025) afirman que “el paso a la etapa lingüística representa la capacidad del niño para comprender que los sonidos simbolizan objetos, acciones y relaciones, lo que revoluciona su forma de interactuar con el mundo” (p. 15).

Dentro de la arquitectura del lenguaje, el componente fonético-fonológico se refiere a la producción y percepción de los sonidos del habla (fonética) y al sistema de reglas que gobierna cómo se combinan estos sonidos para formar palabras en una lengua específica (fonología). A los 2-3 años, es común que los niños presenten procesos de simplificación fonológica, como la omisión de sílabas (“telo” por “abuelo”) o la sustitución de fonemas más complejos (“tete” por “chupete”) (Delgado et al., 2024).

El desarrollo del lenguaje como se puede apreciar no ocurre de forma aislada, sino que está influenciado por una multiplicidad de factores que repercuten en su desarrollo. Estos pueden ser intrínsecos, como la maduración neurológica y la capacidad auditiva, o extrínsecos, como la estimulación ambiental y el contexto sociofamiliar. Un desarrollo óptimo requiere de la convergencia armónica de todos estos elementos. Bejar et al. (2025) sintetizan que “cualquier alteración en uno o varios de estos factores puede acelerar, enlentecer o incluso desviar la trayectoria típica de la adquisición del lenguaje” (p. 112).

Considerando el enfoque sociocultural o interaccionista, basado en las ideas de Vygotsky (1995) el lenguaje se desarrolla principalmente a través de la interacción social y la mediación de los adultos o compañeros más experimentados (Junco et al., 2024). Según esta perspectiva, el aprendizaje lingüístico ocurre en la Zona de Desarrollo Próximo

(ZDP), donde el niño, con apoyo y guía, logra progresar más allá de lo que podría hacer por sí mismo (Fani & Ghaemi, 2011). El lenguaje cumple así una doble función: inicialmente sirve como herramienta de comunicación con los demás y, con el tiempo, se transforma en un medio fundamental para la organización del pensamiento y la autorregulación cognitiva.

Desde esta perspectiva, es necesario analizar las etapas en el desarrollo del lenguaje. Una de las más significativas es la que ocurre alrededor de los 2-3 años, cuando los niños atraviesan un importante progreso lingüístico se presenta el siguiente desarrollo de las dimensiones o componentes lingüísticos (Paredes et al., 2025):

- En la dimensión fonológica, se observa que, aunque la articulación todavía no es perfecta, hacia los dos años la pronunciación mejora. También reconocen sonidos consonánticos variados y se espera que el habla sea entendible por los familiares en un porcentaje creciente. La claridad del habla avanza de manera notable durante este periodo.
- En la dimensión semántica, se presenta la explosión de vocabulario: entre los 16 y 24 meses se observa una aceleración notable en la adquisición de palabras. Alrededor de los 2-3 años, muchos niños poseen un vocabulario expresivo, generalmente pronuncian entre 50 a 200 palabras. Además, la comprensión es superior a la expresión, ya que los niños comprenden muchas palabras de las que pueden pronunciar.
- En la dimensión morfosintáctica, se evidencia la producción combinada, donde comienzan a emplear frases de dos palabras en una forma de comunicación telegráfica. También son capaces de seguir órdenes simples, lo que refleja un avance en la comprensión de estructuras básicas del lenguaje.
- En la dimensión pragmática, la comprensión superior a la expresión permite que los niños puedan seguir órdenes simples e identificar partes de su cuerpo, lo cual se relaciona con el uso funcional del lenguaje. Estos comportamientos muestran cómo el lenguaje se utiliza para interactuar y responder a las demandas del entorno.

Si bien el desarrollo del lenguaje se vincula estrechamente al contexto sociocultural, es fundamental destacar que la participación en entornos educativos tempranos, como las instituciones infantiles, proporciona un espacio estructurado de interacción y estimulación. A un nivel más próximo, los factores familiares son el pilar principal de la estimulación lingüística. La calidad y cantidad de las interacciones verbales entre los cuidadores y el infante, los hábitos de lectura compartida y la respuesta ante los intentos comunicativos son cruciales. Así, Azcárraga et al. (2022) afirma que “los niños cuyos padres les hablan con frecuencia, les leen cuentos y responden de forma contingente a sus

vocalizaciones desarrollan un vocabulario más amplio y mejores habilidades narrativas” (p. 48).

A razón de ello los factores económicos pueden ejercer una influencia significativa, ya que a menudo actuando como un condicionante estructural. El nivel socioeconómico de la familia puede afectar el acceso a recursos materiales (libros, juguetes educativos), la calidad de la alimentación y la salud, y la posibilidad de asistir a instituciones educativas de calidad. Orellana et al. (2022) advierte que “la pobreza puede crear un ambiente con menor estimulación lingüística y mayores niveles de estrés familiar, factores que se asocian con un desarrollo del lenguaje menos robusto en comparación con niños de entornos más favorecidos” (p. 39).

Considerando que el entorno en el cual se desarrolla un niño tiene un impacto directo en la adquisición del lenguaje. La interacción social dentro de la familia, la escuela y la comunidad contribuye al desarrollo de habilidades lingüísticas. Investigaciones indican que la exposición a un lenguaje diverso y rico en estos contextos potencia la capacidad comunicativa de los infantes. Además, la calidad de la educación infantil influye significativamente: programas educativos que integran estrategias planificadas de estimulación del lenguaje, con actividades diseñadas para fomentar la comunicación y un uso claro y expresivo del idioma por parte de los educadores, promueven de manera efectiva el desarrollo lingüístico (González, 2023).

A partir de lo mencionado la estimulación temprana en el ámbito del lenguaje consiste en brindar experiencias significativas que favorezcan la comunicación y el aprendizaje lingüístico. Actividades como leer juntos, participar en juegos simbólicos, imitar sonidos y palabras, así como interactuar de manera constante con adultos y otros niños, resultan esenciales para fortalecer las habilidades comunicativas en la primera infancia (Sánchez et al., 2025).

Por ello las estrategias para estimulación verbal en la educación infantil, pueden favorecer el desarrollo del lenguaje en niños alrededor de los 2-3 años, y se recomiendan varias estrategias dentro del contexto educativo (Cuvi-Agualongo & Peña-Patricia, 2025):

- Interacciones verbales frecuentes y significativas: conversar continuamente con los niños, responder a sus intentos de comunicación y ampliar sus expresiones.
- Lectura compartida: leer libros apropiados para su edad, señalando imágenes y nombrando objetos para enriquecer vocabulario y comprensión.
- Juego simbólico: promover actividades de juego que incluyan roles e imaginación, fomentando la creatividad y el uso del lenguaje en distintos contextos.
- Modelado lingüístico: ofrecer ejemplos correctos de lenguaje, corregir suavemente errores y ampliar las expresiones de los niños para enriquecer su comunicación.

- Ambiente rico en lenguaje: crear espacios donde predomine el lenguaje oral, incorporando canciones, rimas y juegos de palabras que estimulen la atención y el interés del niño.

Se debe tomar en cuenta que las estrategias de estimulación deben adaptarse a las necesidades individuales, aprovechando situaciones cotidianas, paseos, reuniones o momentos de juego para promover el lenguaje de manera natural y divertida (Sánchez et al., 2025). La implementación de estrategias adecuadas durante este período sensible puede marcar una diferencia significativa en el desarrollo lingüístico del niño, previniendo posibles dificultades y potenciando sus capacidades comunicativas (Esteves et al., 2018).

2. Metodología

El presente estudio parte de un diseño no experimental debido a que los indicadores del estudio fueron observados tal como se presentaron en su contexto natural, con enfoque mixto de tipo convergente, dado que se recopilaron y analizaron de manera paralela datos cuantitativos y cualitativos, los cuales posteriormente fueron integrados mediante un proceso de triangulación metodológica, a fin de obtener una comprensión más precisa y profunda del fenómeno estudiado.

En cuanto a su alcance es descriptiva porque busca caracterizar y detallar los componentes del lenguaje oral y los factores asociados, de corte transversal ya que los instrumentos se aplicarán en un solo instante de tiempo. Es de campo porque la recolección de datos primarios se realiza directamente en los escenarios naturales donde ocurre el fenómeno en los CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids”.

Para garantizar una triangulación de datos que enriquezca los hallazgos, se emplearon tres técnicas principales con sus respectivos instrumentos, los que se validaron mediante una prueba piloto y criterio de expertos en el área:

Encuesta a padres de familia: se utilizó un cuestionario estructurado con escalas Likert y preguntas de opción múltiple, diseñado para recoger información sobre los factores familiares y económicos. Este instrumento recabó datos sobre nivel educativo de los padres, hábitos de lectura en el hogar, horas de exposición a pantallas, tiempo que comparte con su hijo y percepciones sobre el desarrollo del lenguaje.

Ficha de observación directa a los infantes: se aplicó una ficha de observación estructurada a cada niño, durante actividades lúdicas y de interacción libre en el aula. Esta ficha operacionalizó las variables del desarrollo del lenguaje, evaluando los componentes fonético-fonológico (número de fonemas articulados, inteligibilidad del habla), léxico-semántico (cantidad de palabras expresivas, nominación de objetos) y morfosintáctico

(longitud media del enunciado, uso de combinaciones de dos palabras). La observación se realizó durante doce semanas consecutivas, con una sesión diaria.

Entrevista a docentes coordinadoras: se llevó a cabo una entrevista semiestructurada a los docentes de los CDI, compuesta por 10 indicadores abiertos. Dicha técnica permite identificar las estrategias de estimulación del lenguaje empleadas en los salones de clase, las dificultades específicas, y la incidencia percibida de los factores socioculturales.

Para el análisis de los datos se aplicó un enfoque mixto acorde con cada instrumento. En la encuesta a padres de familia, los ítems cerrados se procesaron cuantitativamente mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las preguntas abiertas se analizaron cualitativamente mediante análisis de contenido para identificar categorías relacionadas con prácticas comunicativas en el hogar. En la ficha de observación directa, los indicadores estructurados de los componentes del lenguaje se transformaron en datos numéricos y se describieron con frecuencias absolutas, relativas y porcentajes, complementados con el análisis cualitativo de las notas descriptivas mediante análisis de contenido. En la entrevista a docentes, la información se procesó de forma cualitativa mediante análisis temático, agrupando los discursos en temas vinculados a estrategias de estimulación, dificultades y factores socioculturales.

Se realizó una triangulación metodológica para integrar los resultados de las tres técnicas. Este procedimiento consistió en comparar los datos cuantitativos de encuestas y observaciones con las categorías cualitativas emergentes de entrevistas y respuestas abiertas, permitiendo identificar convergencias, diferencias y elementos complementarios. La triangulación tuvo como objetivo fortalecer la validez del estudio y ofrecer una interpretación más completa del desarrollo del lenguaje oral en los infantes (Donkoh, 2023).

La población de estudio estuvo conformada por tres grupos relevantes: 14 infantes de 2 a 3 años, 14 padres de familia y 2 coordinadoras pertenecientes a los dos Centros de Desarrollo Infantil (CDI) involucrados en la investigación. Estos participantes forman parte del contexto educativo donde se desarrolla el fenómeno objeto de estudio.

En cuanto a la muestra, se trabajó con la totalidad de la población accesible; sin embargo, su selección respondió a un muestreo no probabilístico de tipo intencional, el cual permite elegir de manera deliberada a los participantes que poseen características específicas vinculadas directamente con el problema investigado (Hurtado, 2020). Este tipo de muestreo resulta pertinente cuando el investigador busca profundidad en el análisis más que representatividad estadística.

Los criterios de inclusión establecidos fueron: tener una edad cronológica comprendida entre 2 y 3 años, asistir regularmente al CDI, no presentar diagnósticos previos de

trastornos del desarrollo, evidenciar dificultades en el lenguaje oral identificadas en el contexto educativo y contar con el consentimiento informado de los padres o representantes legales. De esta manera, la selección respondió a características concretas que permitieron abordar el fenómeno desde una perspectiva contextualizada.

La elección de este tipo de muestreo se fundamenta en el enfoque cualitativo que orienta la investigación, el cual busca comprender e interpretar en profundidad las desviaciones observadas en el desarrollo del lenguaje oral, estudiando a los niños en sus contextos naturales y atendiendo a sus realidades e individualidades. En este sentido, el propósito no es generalizar los resultados a otras poblaciones, sino generar una comprensión contextualizada que permita contribuir a la superación de las dificultades identificadas (Ñaupas et al., 2018). Asimismo, desde la perspectiva de los diseños de investigación cualitativa, se prioriza el análisis profundo del fenómeno en su contexto real, favoreciendo la interpretación más que la generalización estadística (Orts & Maciá, 2021).

3. Resultados

Se aplicaron los tres instrumentos nates mencionados en el apartado de diseño metodológico: (1) encuesta a padres de familia, (2) ficha de observación directa a los infantes y, (3) entrevista a expertos (docentes), de lo cual se obtuvo la siguiente información relevante.

3.1. Encuesta abierta a padres de familia

Se consideran 3 secciones de análisis: datos de la familia y el entorno, ambiente lingüístico y prácticas en el hogar, y desarrollo del lenguaje (percepción de la familia).

3.1.1. SECCIÓN 1: Datos de la familia y el entorno

Parentesco con el infante. En las respuestas se identifica que el parentesco declarado corresponde principalmente a la madre, aunque también intervienen algunos padres. Esto muestra que, en la mayoría de los casos, quienes proporcionan la información son las madres, lo que coincide con su rol habitualmente más cercano al cuidado diario del niño.

Idioma(s) hablado(s) en el hogar. En todos los casos el idioma predominante en el hogar es el español. Esto indica que los niños se desarrollan en un entorno lingüístico monolingüe, sin exposición relevante a otras lenguas dentro del hogar.

3.1.2. SECCIÓN 2: Ambiente lingüístico y prácticas en el hogar

Tiempo que pasa conversando con su hijo/a. Las respuestas muestran diferencias importantes en el tiempo diario de conversación. Algunas madres reportan pasar “más de

4 horas”, mientras otras señalan “entre 2 y 4 horas” o “entre 1 y 2 horas”. En el caso de algunos padres, el tiempo es menor, como “menos de 1 hora”. Estas variaciones indican que la disponibilidad laboral o familiar influye directamente en la cantidad de interacción verbal diaria entre el cuidador y el niño.

Momentos del día en que establece diálogos con el niño/a. Los cuidadores indican momentos diversos como “durante todo el día”, “solo cuando llega del trabajo”, “antes de irnos a dormir” o durante actividades específicas de la rutina. Esto refleja que el diálogo está condicionado por la presencia del adulto en el hogar y por la organización de las rutinas familiares cotidianas.

Aspectos sobre los que dialoga regularmente con su hijo/a. Los temas tratados con los niños se centran en “sobre su rutina”, “cómo nos fue en el día” y “temas familiares”. Esto evidencia un diálogo orientado a las actividades del día a día, lo cual es común en familias con niños pequeños y favorece la construcción de lenguaje funcional.

Cómo el niño comunica sus necesidades, deseos y emociones. Las respuestas indican formas variadas de comunicación, desde “me habla claro” hasta “me hace señas” o “se me acerca y señala”. Esto muestra distintos niveles de desarrollo expresivo: algunos niños ya utilizan palabras de manera efectiva, mientras otros aún dependen de gestos para comunicar sus necesidades.

Comprensión de lo que el niño intenta comunicar. Las respuestas oscilan entre “sí”, “a veces” y, en menor medida, dificultades relacionadas con expresiones como gestos o escasez de palabras. Cuando los cuidadores dicen “a veces”, lo justifican indicando que el niño utiliza señas o que aún habla poco, lo que puede generar momentos de incompreensión.

Frecuencia con la que realizan actividades lingüísticas. Los resultados de la encuesta abierta a padres de familia muestran que entre el 70% y 80% de los cuidadores realiza actividades lingüísticas como leer cuentos o nombrar objetos “casi siempre”, mientras que un 15% lo hace “a veces” y entre un 5% y 10% “rara vez”. Al contrastar estos datos con lo planteado por Azcárraga et al. (2022) se observa coherencia, ya que la literatura señala que la frecuencia y calidad de las interacciones verbales como la lectura compartida o responder a las vocalizaciones del niño favorecen un mayor desarrollo del vocabulario y mejores habilidades narrativas. Por tanto, los hábitos mayoritarios reportados por las familias respaldan lo expuesto en la literatura, mientras que la presencia de un pequeño grupo con menor frecuencia de estimulación puede explicar posibles diferencias en el progreso lingüístico infantil.

Tipo de juegos que prefiere el niño/a. Los cuidadores señalan preferencias diversas, tales como juegos con sonidos y palabras, juegos simbólicos, juegos físicos y juegos con

bloques o rompecabezas. Estas elecciones muestran intereses variados por parte de los niños, lo cual es positivo para su desarrollo, ya que cada tipo de juego estimula habilidades distintas.

Tiempo diario frente a pantallas. El tiempo frente a pantallas varía entre “menos de 1 hora”, “entre 1 y 2 horas” e incluso un caso donde “no pasa tiempo en pantallas”. Esto indica un uso moderado en la mayoría de los hogares, aunque algunos niños tienen más exposición que otros, lo que puede influir en su desarrollo lingüístico dependiendo del contenido y del acompañamiento del adulto.

3.1.3. SECCIÓN 3: Desarrollo del lenguaje (percepción de la familia)

Descripción del habla del niño/a. Los cuidadores describen el habla de los niños como “habla lo normal, mezcla palabras que se entienden con otras que no”, “usa muy pocas palabras, se comunica principalmente con gestos y señas” o “se expresa muy bien para su edad, se le entiende casi todo”. Estas percepciones muestran distintos niveles de desarrollo del lenguaje dentro del grupo, desde niños con lenguaje emergente hasta otros con habilidades más avanzadas.

Palabras que pronuncia con claridad. Las palabras mencionadas incluyen términos familiares como mamá, papá, nombres propios y de parientes; palabras funcionales como agua, comer o baño; y vocabulario cotidiano como carro, pelota, colores, animales, emociones y números. Estas expresiones coinciden con el repertorio inicial esperado en niños pequeños. El hallazgo concuerda con Lalonde & Holt (2024) quienes afirman que en los niños de 2 años en promedio solo el 50 % de su habla es inteligible.

Preocupaciones sobre el lenguaje del niño/a. Algunos cuidadores indican que quisieran que el niño reciba “terapia del lenguaje”, que “hable para poder entenderle” o que mejore su “pronunciación”. Otros señalan que el niño “está yendo a su ritmo” o que “todo está muy bien”. Estas respuestas reflejan que existen casos donde se perciben dificultades, pero también otros donde no hay preocupaciones sobre el desarrollo lingüístico.

3.2. Ficha de observación directa a los infantes

La ficha de conservación se compone de cuatro dimensiones que se observaron: fonológica, semántica, morfosintáctica y pragmática. Cada dimensión devela información relevante sobre el desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2-3 años de dos instituciones educativas de Tungurahua. A continuación se muestran los respectivos hallazgos en cada dimensión.

Tabla 1

Dimensión fonológica

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
1. Intenta imitar sonidos o palabras que escucha.	21,40%	28,60%	50,00%	0,00%	100,00%
2. Se le entiende al hablar: ¿Qué porcentaje aproximado de su habla es inteligible?	42,90%	21,40%	28,60%	7,10%	100,00%
3. Omite o cambia sonidos en las palabras (ej: “ato” por “pato”, “tete” por “chupete”).	21,40%	50,00%	14,30%	14,30%	100,00%
4. Discriminación auditiva: Sonidos y ruidos de la naturaleza y medio ambiente, Sonidos onomatopéyicos de los animales y Sonidos de los instrumentos musicales.	21,40%	28,60%	35,70%	14,30%	100,00%
5. Pronuncia los sonidos del habla vocales y consonantes como m, p, b, d, n, t.	50,00%	35,70%	14,30%	0,00%	100,00%

La **Tabla 1** muestra la dimensión fonológica se observa que la mayor parte de los niños casi siempre intenta imitar sonidos o palabras (50%), lo que indica una tendencia positiva hacia la reproducción oral. Sin embargo, en cuanto a la inteligibilidad del habla, el porcentaje más alto se concentra en la categoría nunca (42,9%), evidenciando dificultades para ser comprendidos con claridad.

Respecto a la omisión o sustitución de sonidos, predomina la frecuencia a veces (50%), lo que refleja una presencia intermitente de procesos fonológicos no consolidados. En la discriminación auditiva, el valor más representativo corresponde a casi siempre (35,7%), mostrando un nivel moderado de reconocimiento de sonidos del entorno. Finalmente, en la pronunciación de vocales y consonantes básicas, el porcentaje más alto se ubica en nunca (50%), lo que señala limitaciones importantes en la articulación de fonemas esenciales.

Tabla 2

Dimensión semántica

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
1. Cantidad de palabras expresivas: Utiliza palabras sueltas de forma espontánea.	28,60%	28,60%	42,90%	0,00%	100,00%

Tabla 2

Dimensión semántica (continuación)

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
2. Nombra objetos comunes de su entorno (ej: pelota, agua, mamá, zapato).	0,00%	78,60%	21,40%	0,00%	100,00%
3. Señala objetos o imágenes cuando se le nombran (comprensión).	7,10%	42,90%	35,70%	14,30%	100,00%
4. Utiliza palabras para pedir lo que desea (ej: “agua”, “más”, “ayuda”).	35,70%	35,70%	28,60%	0,00%	100,00%
5. Nombra los objetos y personas cotidianos y de su interés.	50,00%	21,40%	28,60%	0,00%	100,00%
6. Dominio elemental de las cualidades de objetos y juguetes.	28,60%	57,10%	14,30%	0,00%	100,00%
7. Nombra acciones, situaciones espontáneas, en láminas y libros.	42,90%	42,90%	14,30%	0,00%	100,00%

En la dimensión semántica como se observa en la **Tabla 2**, los niños casi siempre utilizan palabras sueltas de manera espontánea (42,9%), lo que refleja un nivel inicial de expresión verbal. Al nombrar objetos comunes del entorno, la mayoría se ubica en la categoría a veces (78,6%), indicando un uso fluctuante del vocabulario básico. En la comprensión al señalar objetos o imágenes, destaca la frecuencia a veces (42,9%), mientras que en el uso de palabras para pedir lo que desean predominan por igual las categorías nunca y a veces (35,7%), evidenciando un desarrollo aún inestable en esta función comunicativa.

En el nombrado de objetos y personas cotidianas, el porcentaje más alto corresponde a nunca (50%), lo que refleja limitaciones en la evocación verbal. El dominio de cualidades de objetos y juguetes se presenta principalmente a veces (57,1%), mostrando una comprensión parcial de estas características. Finalmente, al nombrar acciones o situaciones, sobresalen nuevamente las categorías nunca y a veces (42,9%), lo que indica que la producción verbal ligada a acciones aún no está firmemente consolidada.

Tabla 3

Dimensión morfosintáctica

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
1. Combina dos palabras para formar una “frase” (ej: “mamá agua”, “nene cae”, “mío osito”).	57,10%	14,30%	28,60%	0,00%	100,00%

Tabla 3

Dimensión morfosintáctica (continuación)

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
2. Utiliza gestos junto con palabras para complementar su mensaje.	42,90%	28,60%	14,30%	14,30%	100,00%
3. Intenta frases de 3 o más elementos (ej: “yo quiero agua”).	57,10%	28,60%	14,30%	0,00%	100,00%
4. Utiliza frases de más de dos palabras	50,00%	21,40%	28,60%	0,00%	100,00%
5. Emplea rudimentos de los verbos auxiliares ser y estar.	57,10%	28,60%	14,30%	0,00%	100,00%
6. Utiliza oraciones mayormente afirmativas	71,40%	14,30%	14,30%	0,00%	100,00%
7. Uso del pronombre de primera persona (yo)	64,30%	28,60%	7,10%	0,00%	100,00%
8. Emplea algunos artículos determinados (el, la, los)	57,10%	42,90%	0,00%	0,00%	100,00%

En la dimensión morfosintáctica (**Tabla 3**), se observa que la mayoría de los niños nunca combina dos palabras para formar frases (57,1%), lo que indica un uso limitado de estructuras básicas. También predomina la categoría nunca en el uso de gestos acompañados de palabras (42,9%), mostrando una escasa complementación comunicativa. En la producción de frases de tres o más elementos, el porcentaje más alto corresponde igualmente a nunca (57,1%), al igual que en el uso de frases de más de dos palabras, donde se destaca un 50%.

El empleo inicial de los verbos auxiliares “ser” y “estar” también se concentra en nunca (57,1%), reflejando un desarrollo muy inicial de estas formas verbales. Asimismo, el uso de oraciones mayormente afirmativas alcanza su mayor frecuencia en nunca (71,4%), mientras que el uso del pronombre “yo” se sitúa principalmente en nunca (64,3%), evidenciando dificultades en la autorreferencia verbal. Finalmente, en el empleo de artículos determinados, nuevamente predomina nunca (57,1%), lo que señala limitaciones generales en la adquisición de estructuras gramaticales básicas.

Tabla 4

Dimensión pragmática

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
1. Mantiene contacto visual al “conversar” o cuando se le habla.	28,60%	42,90%	28,60%	0,00%	100,00%

Tabla 4

Dimensión pragmática (continuación)

	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Total
2. Toma turnos en la interacción (ej: emite un sonido y espera una respuesta).	35,70%	50,00%	14,30%	0,00%	100,00%
3. Utiliza el lenguaje para saludar, despedirse o protestar.	21,40%	64,30%	14,30%	0,00%	100,00%
4. Intenta iniciar una interacción con un adulto o par mediante sonidos, palabras o gestos.	14,30%	71,40%	14,30%	0,00%	100,00%
5. Sigue instrucciones sencillas (ej: “dame la pelota”, “ven aquí”).	14,30%	50,00%	35,70%	0,00%	100,00%
6. Comprende, inicia y mantiene conversaciones sencillas	35,70%	50,00%	14,30%	0,00%	100,00%

En la dimensión pragmática (**Tabla 4**), se evidencia que el contacto visual durante la interacción se da principalmente a veces (42,9%), lo que indica una atención compartida fluctuante. En la toma de turnos comunicativos, el porcentaje más alto corresponde también a veces (50%), mostrando una participación irregular en los intercambios. El uso del lenguaje para saludar, despedirse o protestar se presenta mayormente a veces (64,3%), lo que refleja un empleo funcional aún variable.

De igual manera, al intentar iniciar una interacción, predomina la categoría a veces (71,4%), lo que señala iniciativas comunicativas intermitentes. En cuanto al seguimiento de instrucciones sencillas, la frecuencia más representativa es a veces (50%), indicando comprensión parcial. Finalmente, la comprensión, inicio y mantenimiento de conversaciones sencillas se ubican principalmente en a veces (50%), evidenciando que estas habilidades pragmáticas aún no están plenamente consolidadas.

Los resultados evidencian un desarrollo lingüístico general rezagado en las áreas fonológica, semántica, morfosintáctica y pragmática. Predominan dificultades para pronunciar sonidos básicos, hacerse entender y utilizar vocabulario funcional. Asimismo, se observa un uso limitado de combinaciones de palabras, estructuras gramaticales y recursos comunicativos como gestos o artículos. La comprensión y la interacción social se presentan de manera intermitente, con iniciativas comunicativas poco consistentes y un seguimiento parcial de instrucciones. En conjunto, los datos indican que los infantes requieren apoyo sistemático para fortalecer tanto la producción como la comprensión del lenguaje en todas sus dimensiones.

3.3. Entrevista a docentes coordinadoras CDI

Se realizó la entrevista a las docentes coordinadoras de los centros a fin de recabar la opinión y experiencia especializada para enriquecer el análisis de los datos, contextualizar los hallazgos sobre el desarrollo del lenguaje oral en niñas y niños de 2-3 años. En este sentido, se presentan los siguientes hallazgos, según los bloques temáticos considerados.

Marco conceptual y relevancia. Desde la experiencia de ambas coordinadoras, los logros del lenguaje oral en los infantes de 2-3 años se observan en cuatro componentes. En el fonético-fonológico, los niños comienzan a estructurar sílabas y presentan sustituciones de sonidos propias de la edad. En el léxico-semántico, usan palabras para pedir, señalar, llamar o describir. En el componente morfosintáctico, pasan de emplear una sola palabra a combinar dos o más (“más agua”, “quiero pan”), mostrando una transición natural del habla. Finalmente, en el ámbito pragmático, comprenden y producen lenguaje con intención comunicativa, responden preguntas y siguen órdenes simples.

Factores influyentes. Las coordinadoras coinciden en que los factores ambientales, culturales, educativos, psicológicos, familiares y socioeconómicos influyen positiva o negativamente en el desarrollo del lenguaje. Señalan que la interacción verbal cotidiana, el diálogo, las canciones, la lectura, la estimulación en el hogar y la participación en centros infantiles favorecen el avance comunicativo. Además, destacan la importancia de la curiosidad del niño, el rol activo de la familia y los programas de estimulación temprana como elementos esenciales.

Rol de la institución educativa. Según las respuestas, las estrategias más efectivas dentro del entorno educativo incluyen hablar con los niños durante todas las rutinas del día como jugar, comer o vestirse utilizando un lenguaje claro, completo y sin diminutivos. También consideran fundamentales las canciones, rimas, juegos simbólicos, cuentos y pictogramas, así como mantener un ambiente comunicativo constante que permita a los infantes interactuar y expresarse libremente.

Contexto regional. Ambas coordinadoras mencionan que, dependiendo de la zona, pueden existir diferencias en el desarrollo del lenguaje relacionadas con el acceso a recursos, las prácticas familiares o los factores socioculturales. En el caso de Tungurahua, señalan que estas variaciones pueden presentarse especialmente entre contextos urbanos y rurales.

Diagnóstico y evaluación. Las coordinadoras indican que la observación diaria, las fichas de desarrollo, los registros institucionales y las entrevistas son herramientas útiles para evaluar y caracterizar el desarrollo del lenguaje. Consideran esencial que los docentes dominen este proceso, ya que permite identificar el nivel de avance, detectar posibles retrasos, diseñar estrategias y fortalecer el vínculo afectivo entre el niño y el educador.

Dificultades comunes. Ambas coordinadoras identifican como señales de alerta la poca intención comunicativa, la ausencia de lenguaje, la mala o limitada pronunciación, el hecho de no responder al nombre, la falta de seguimiento de instrucciones y la dependencia exclusiva de gestos. Además, se menciona como signo de preocupación que el niño no formule preguntas.

Comparativa y análisis. Las coordinadoras coinciden en que las diferencias en el desarrollo del lenguaje entre infantes de instituciones distintas pueden deberse principalmente a la metodología aplicada, al trabajo docente y al uso adecuado de recursos. Resaltan que una metodología adaptada a las necesidades de los niños, especialmente de aquellos con posibles retrasos, es clave para alcanzar los objetivos planteados.

Intervención y estimulación. Para estimular a los niños cuyo desarrollo del lenguaje está ligeramente por debajo de lo esperado, ambas coordinadoras recomiendan actividades como juegos simbólicos, interacción continua con adultos y pares, lectura diaria de cuentos, nombrar objetos y acciones, pedir que verbalicen sus necesidades y reforzar estos hábitos en casa. También destacan la importancia de hablar claro y animar al niño a pedir las cosas por su nombre y no mediante señas.

Participación de la familia. Las coordinadoras consideran que la familia puede involucrarse hablando con los niños durante las actividades cotidianas, respondiendo sus preguntas, evitando el uso de diminutivos y llamando a los objetos por su nombre real. Asimismo, recomiendan pedir a los niños que repitan palabras completas y mantener una comunicación constante y afectiva.

Recomendaciones finales. Las coordinadoras subrayan que el desarrollo del lenguaje es parte del desarrollo integral del niño. Señalan la importancia de fortalecer la comunicación constante, involucrar a las familias, detectar a tiempo posibles dificultades y considerar la evaluación auditiva cuando sea necesario, para intervenir oportunamente y garantizar un acompañamiento adecuado.

4. Discusión

En la encuesta abierta a padres de familia, la mayoría de cuidadores reporta realizar actividades lingüísticas como leer cuentos, cantar, nombrar objetos, imitar sonidos y formular preguntas sencillas “casi siempre” (aprox. 70%–80%), mientras que un 15% lo hace “a veces” y entre un 5%–10% “rara vez”. Estos resultados se relacionan con lo expuesto por Aldoney et al. (2024) quienes sostienen que la calidad y cantidad del input lingüístico que los niños reciben de sus cuidadores predice significativamente su vocabulario y sus habilidades gramaticales. El alto porcentaje de familias que estimula de forma constante coincide con esta afirmación, mientras que la presencia de cuidadores

con menor frecuencia de participación permite comprender la variabilidad lingüística reportada. Asimismo, Peralta-González et al. (2023) enfatizan que el entorno socioafectivo y cultural determina qué sonidos, palabras y estructuras se incorporan con mayor facilidad, lo cual explica por qué las diferencias familiares observadas pueden influir en la producción y comprensión del lenguaje infantil.

En la ficha de observación, se identificó que ciertas habilidades lingüísticas aún no están completamente consolidadas: algunos niños presentan dificultades en la claridad del habla y varias conductas comunicativas como: nombrar objetos, iniciar interacciones o mantener turnos aparecen marcadas principalmente como “a veces”. Este hallazgo coincide con lo planteado por Delgado et al. (2024) quienes señalan que a los dos años todavía es común la presencia de procesos de simplificación fonológica y errores típicos del desarrollo. Además, la observación se alinea con lo indicado por Paredes et al. (2025) al describir que en esta etapa emergen la explosión del vocabulario, la combinación de palabras y el uso funcional del lenguaje, pero su dominio aún es progresivo y no uniforme en todos los casos. En consecuencia, la variabilidad encontrada en el aula refleja exactamente lo esperado en la literatura sobre el desarrollo típico a esta edad.

En la entrevista a las coordinadoras, se destacó que, aunque el entorno educativo ofrece un espacio estructurado para promover el lenguaje, el componente familiar continúa siendo el pilar fundamental. Esta perspectiva se vincula directamente con lo señalado por Ochoa (2021) quien encontró que los niños que asisten a instituciones de educación inicial presentan mayor repertorio léxico y complejidad sintáctica que aquellos sin acceso a estos entornos formalizados, evidenciando la importancia de la intervención educativa. A su vez, esta afirmación se complementa con Azcárraga et al. (2022) quienes sostienen que la lectura compartida, la conversación cotidiana y la respuesta contingente a las vocalizaciones favorecen un vocabulario más amplio y mejores habilidades narrativas. Además, las coordinadoras coinciden con lo dicho por Vásquez-Valle & Delgado-Gonzembach (2023) sobre la “explosión del lenguaje” a los dos años, etapa donde el apoyo adulto resulta decisivo para potenciar avances en el vocabulario, la morfosintaxis y la pragmática.

4.1. Descripción de la propuesta de solución

A partir de los resultados obtenidos, los lineamientos propuestos se asumen desde los fundamentos del modelo interaccionista ecológico con enfoque histórico-cultural, el cual concibe el desarrollo del lenguaje como un proceso socialmente mediado, construido a través de la interacción constante entre el niño y su entorno familiar, educativo y sociocultural.

Desde la perspectiva de Vygotsky (1995) el lenguaje se desarrolla mediante la mediación social y el acompañamiento del adulto significativo, quien actúa como facilitador dentro de la zona de desarrollo próximo; mientras que Bronfenbrenner (1979) destaca la influencia de los distintos sistemas ecológicos: hogar, institución educativa y comunidad, en el desarrollo infantil. Asimismo, Bruner (1985) enfatiza el rol de la interacción, el andamiaje y las rutinas comunicativas como mecanismos esenciales para la adquisición del lenguaje. En este marco, los lineamientos propuestos se orientan a fortalecer las interacciones verbales de calidad en contextos naturales, reconociendo que el lenguaje emerge y se consolida cuando el niño participa activamente en prácticas sociales significativas, coherentes y sostenidas entre el hogar y el entorno educativo.

Dado que la mayoría de cuidadores realiza actividades lingüísticas con frecuencia, se recomienda consolidar estas prácticas a través de la lectura diaria, la ampliación del vocabulario durante las rutinas, el uso de preguntas abiertas y la respuesta oportuna a los intentos comunicativos del niño. Para aquellos casos donde la estimulación ocurre con menor frecuencia, se sugiere ofrecer orientación y acompañamiento a las familias, con estrategias sencillas que puedan incorporarse en actividades cotidianas con el fin de reducir brechas y promover entornos comunicativos más enriquecidos.

Asimismo, los datos obtenidos evidencian que algunas habilidades lingüísticas aún se encuentran en proceso de consolidación, como la claridad del habla, la denominación de objetos y la iniciación de interacciones. Por ello, se propone que las educadoras implementen estrategias sistemáticas como el modelado del lenguaje, el juego simbólico, la promoción de turnos conversacionales y el acompañamiento verbal durante actividades diarias. De igual manera, resulta pertinente que las instituciones generen espacios estructurados de estimulación como: rincones de lectura, actividades musicales y juegos de palabras y fortalezcan la comunicación con las familias para asegurar coherencia entre lo que se trabaja en el aula y lo que se refuerza en el hogar.

Se recomiendan que los padres que: se comuniquen con sus hijos de forma clara y sencilla, evitando palabras o frases complejas, lean libros juntos y canten canciones para introducir nuevo vocabulario y fomentar el amor por el lenguaje, ofrezcan retroalimentación corrigiendo palabras mal pronunciadas o errores gramaticales sin desanimar al niño, creen un entorno estimulante donde se anime a los niños a hacer preguntas, experimentar con nuevas palabras y explorar su mundo a través del lenguaje. Es fundamental que los padres y educadores comprendan la importancia de la paciencia y eviten presionar a los niños para que hablen antes de estar listos.

Se considera también el enseñar a los padres de familia estrategias de apoyo lingüístico para mejorar la comunicación con sus hijos y a establecer un mejor ambiente de aprendizaje del idioma en casa. Por ejemplo, en la práctica de observar, esperar y

escuchar, el padre observa lo que le interesa al niño, espera para darle la oportunidad de iniciar un enunciado y escucha lo que dice. En este sentido, cuando el niño dice: “él corriendo”, el padre de familia puede reformular: “sí, él está corriendo”. La estimulación focalizada implica ofrecer con frecuencia al niño la entrada de un sonido, palabra o enunciado en diferentes contextos significativos.

En casa también es fundamental controlar el uso de dispositivos y medios electrónicos, puesto que, el tiempo que se pasa frente a una pantalla, sea cual sea su naturaleza (es decir, televisión, computadora, teléfono celular, videojuegos o tableta), se define como tiempo de pantalla. En el tiempo de pantalla pasivo, no hay participación física ni un gasto significativo de recursos cognitivos, y el individuo no interactúa con la pantalla, por ejemplo, viendo televisión, lo cual no aporta al desarrollo del lenguaje en esta edad tan importante.

Por otra parte, en el aula el jugar y cantar son fundamentales para el aprendizaje y el desarrollo infantil. Cuando los niños juegan y cantan, les ofrecen diversas maneras y momentos para aprender. Jugar y cantar pueden apoyar su aprendizaje y desarrollo emocional. Cómo un buen juego y canto puede ayudar a los niños a hablar y desarrollar habilidades como: nombrar muchas cosas, decir oraciones cortas, seguir instrucciones simples.

En el aula se puede implementar intervenciones grupales: En un grupo, se produce la interacción social, la cual desempeña un papel fundamental en el desarrollo del lenguaje infantil. Al interactuar con su entorno, los niños no solo desarrollan habilidades lingüísticas, sino que también aprenden habilidades de comunicación social y conversacionales. Por ejemplo, si un niño tiene dificultades para expresarse al interactuar con un compañero, los profesionales guían la interacción y pueden apoyarlo si es necesario. La intervención grupal del lenguaje se ofrece tres mañanas a la semana por las docentes.

Además de la intervención grupal en el programa de intervención temprana del lenguaje, los niños también reciben tratamiento individual del lenguaje. Este establece objetivos de tratamiento adaptados a los problemas lingüísticos específicos de cada niño. El entorno individual se permite tratar problemas lingüísticos específicos de forma más específica. Por ejemplo, una nueva estructura de oración se puede practicar y repetir con mayor facilidad con la guía individual, en comparación con un entorno grupal.

Para mejorar las habilidades lingüísticas es necesario incluir componentes de lectura, modelado y refuerzo positivo del lenguaje y el juego. Específicamente, se puede leer un cuento y jugar con marionetas, lo cual aumenta la comprensión y las habilidades de comunicación expresiva y simbólica. Así a través del juego de forma interactiva lo niños

incrementan su vocabulario, fluidez, comprensión y participación activa en grupos colaborativos.

Ante lo expuesto, la propuesta busca fortalecer de manera integral el desarrollo del lenguaje oral en los infantes mediante acciones coordinadas entre el hogar y el entorno educativo. Se plantea potenciar las interacciones verbales cotidianas, enriquecer los espacios de estimulación en el aula y promover prácticas familiares que favorezcan la comunicación temprana. Al combinar estrategias de modelado, lectura, juego, retroalimentación positiva y reducción del uso pasivo de pantallas, se aspira a crear entornos consistentes y estimulantes que apoyen la adquisición del vocabulario, la claridad del habla y las habilidades conversacionales. En conjunto, estas acciones pretenden asegurar un proceso de desarrollo lingüístico más sólido, oportuno y coherente para todos los niños.

4.2. Resultados de la validación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se llevó a cabo mediante el procedimiento de validación por criterio de usuario, en el que participaron tres docentes pertenecientes a los Centros de desarrollo Infantil incluidos en la investigación, todas con experiencia en educación inicial. El propósito de esta validación fue analizar la claridad, pertinencia, coherencia y aplicabilidad de los lineamientos diseñados para favorecer el desarrollo del lenguaje oral en niños de 2 a 3 años.

Durante el proceso de valoración, las participantes manifestaron apreciaciones favorables respecto al sustento teórico que respalda la propuesta, señalando que el enfoque interaccionista ecológico con base histórico-cultural explica adecuadamente la importancia de la mediación adulta y del entorno en la adquisición del lenguaje en edades tempranas. Consideraron que la fundamentación ofrece una comprensión integral del proceso comunicativo infantil, resaltando la relevancia de la interacción cotidiana, el acompañamiento verbal y la estimulación intencionada.

Las docentes destacaron que los objetivos planteados guardan correspondencia con las necesidades detectadas en el diagnóstico y que las orientaciones propuestas responden a las características evolutivas propias de los niños de 2 a 3 años. Indicaron que las estrategias sugeridas como el modelado lingüístico, el uso de rutinas comunicativas, el juego simbólico, la lectura compartida y el fortalecimiento del vínculo familia y escuela resultan adecuadas para esta etapa del desarrollo.

Asimismo, señalaron que las actividades recomendadas pueden incorporarse con facilidad en las dinámicas diarias del aula, sin requerir recursos complejos, lo cual favorece su implementación. Valoraron especialmente la inclusión de acciones dirigidas

a las familias, considerando que la coherencia entre el hogar y la institución educativa es un elemento clave para consolidar avances en el lenguaje oral.

En relación con el impacto esperado, coincidieron en que la propuesta puede contribuir al enriquecimiento del vocabulario, la mejora en la claridad del habla y el fortalecimiento de las habilidades comunicativas iniciales, tales como la iniciación de intercambios verbales y la comprensión de consignas sencillas. También reconocieron que los lineamientos permiten ajustar las intervenciones según las particularidades de cada niño, facilitando una atención más individualizada cuando sea necesario.

En términos generales, la valoración emitida se ubicó predominantemente en las categorías de bueno y excelente, lo que evidencia una apreciación positiva de la propuesta en cuanto a su calidad y viabilidad. Las docentes sugirieron difundir los lineamientos entre otros profesionales de educación inicial, destacando su utilidad como herramienta orientadora para fortalecer el desarrollo del lenguaje oral en la primera infancia.

5. Conclusiones

- El estudio de las bases teóricas del desarrollo del lenguaje oral mediante la revisión bibliográfica permitió comprender que el lenguaje, desde una perspectiva psicolingüística, es un proceso complejo, dinámico y multidimensional que incluye componentes fonológicos, semánticos, morfosintácticos y pragmáticos. El análisis del criterio de los estudiosos del tema mostró que después de dos a tres años aumenta significativamente el vocabulario, el que transita de palabras sueltas a combinaciones cortas y un progreso gradual en la claridad del habla y el uso funcional del lenguaje.
- La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, con un enfoque mixto de tipo convergente y un alcance descriptivo de corte transversal, empleando técnicas de recolección de datos cuantitativas y cualitativas aplicadas directamente en los contextos naturales de los centros CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids”. El análisis y la triangulación de la información permitieron determinar que, en relación con el desarrollo del lenguaje oral en infantes de 2 a 3 años, existen diferencias significativas atribuibles a factores familiares, socioculturales y educativos, los cuales inciden directamente en la tasa de adquisición del lenguaje. Asimismo, los resultados evidenciaron que, si bien las instituciones cumplen un rol relevante en la creación de entornos comunicativos estructurados que favorecen el desarrollo del lenguaje, la participación activa y constante de la familia resulta un factor determinante para potenciar dicho proceso.
- Los lineamientos generales propuestos para la estimulación del lenguaje oral se plantean con la finalidad de fortalecer el desarrollo de las habilidades lingüísticas

en niños de 2 a 3 años, a partir del diagnóstico que evidenció diferencias en los niveles de adquisición del lenguaje asociadas a factores familiares, socioculturales y educativos en los CDI “La Dolorosa” y CDI “Capu Kids”. Estos lineamientos se fundamentan en principios pedagógicos del desarrollo infantil temprano y en estrategias de estimulación del lenguaje oral acordes a la edad, orientadas a favorecer una intervención sistemática y coherente entre la institución educativa y la familia. Se caracterizan por promover actividades como el modelado del lenguaje, el juego simbólico, los turnos conversacionales y la creación de espacios estructurados de comunicación, constituyéndose en una guía práctica que busca reducir las brechas identificadas y garantizar un progreso lingüístico más equitativo y sostenido en los niños.

- La validación de los lineamientos pedagógicos mediante el criterio de usuario permitió constatar que la propuesta presenta un alto nivel de claridad, pertinencia pedagógica, viabilidad de aplicación y coherencia interna para su implementación en contextos reales de educación inicial. La valoración realizada por las docentes participantes evidenció que los lineamientos responden a las necesidades del aula y resultan funcionales para el fortalecimiento del lenguaje oral en infantes de 2 a 3 años. Asimismo, las observaciones y sugerencias aportadas durante los talleres posibilitaron realizar ajustes que enriquecieron la propuesta, asegurando su adecuación práctica y fortaleciendo su aporte al desarrollo del lenguaje oral en la primera infancia.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

Aldoney, D., Mendive, S. M., Zegers, M., Prieto, F. P., & Pérez, C. (2024). Input lingüístico de madres y padres y producción lingüística en niños y niñas de 3 años de edad durante el juego. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 17(1), 57–70.
<https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.17106>

- Al-Harbi, S. S. (2019). Language development and acquisition in early childhood. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(1), 69–73. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i1.14209>
- Azcárraga, M. G., Correa, M. P., & Zúñiga, F. C. (2022). La importancia de leer cuentos para el desarrollo lingüístico de preescolares con trastorno de Lenguaje. *Educação e Pesquisa*, 48. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634202248233178>
- Bejar Figueroa, B. I., Paliza Arellano, Y. M., León Ramírez, A., Campos Parco, M. L., & Cubas Sosa, M. L. (2025). Desarrollo del lenguaje en estudiantes del nivel Preescolar: una revisión sistemática. *Espacios*, 46(03), 106–119. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n03p09>
- Bonilla Morales, P. de los Á., Troya Ortiz, E. V., & Peñafiel Gaibor, V. (2020). The use of technology in the language development of 4-year-old. *Conciencia Digital*, 3(1.2), 63-79. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i1.2.1174>
- Borbor Balón, C. M. (2024). Habilidades sociales y relaciones interpersonales en docentes como agentes educativos. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 428–498. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3280>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: experiments by nature and design*. Harvard University Press, 1(01), 1–124. https://raggeduniversity.co.uk/wp-content/uploads/2025/02/1_x_The-Ecology-of-Human-Development--Experiments-by-Nature-and-Urie-Bronfenbrenner-Harvard-University-Press-Cambridge-Mass-1979-_compressed.pdf?utm_source
- Bruner, J. (1985). Models of the Learner. *Educational Researcher*, 14(6), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X014006005>
- Calderón Coronado, R. (2016). La importancia del lenguaje y el aprendizaje en el desarrollo del niño. *UNIFE*, 22, 54–58. <https://doi.org/10.33539/educacion.2016.n22.1147>
- Cruz Cabrera, F. L., Fernández, Y., & Hernández Pina, A. (2019). La obra de Vygotsky como sustento teórico del proceso de formación del profesional de la educación primaria. *Conrado*, 15(70). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500067
- Cuvi-Agualongo, M. E., & Peña-Patricia, M. (2025). Estrategias efectivas para potenciar el desarrollo progresivo del lenguaje en niños de 3 años. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa*

REICOMUNICAR. , 8(15), 602-618.

<https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/413>

Delgado Cruz, A., Axpe Caballero, M. Ángeles, Acosta Rodríguez, V. M., & Martel González, M. (2024). Procesos de simplificación fonológica en alumnado de Educación Infantil: desarrollo típico y trastorno del desarrollo del lenguaje.

RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 30(2).

<https://doi.org/10.30827/relieve.v30i2.28737>

Donkoh, S. (2023). Application of triangulation in qualitative research. *Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering*, 10(1), 6–9.

<https://doi.org/10.15406/jabb.2023.10.00319>

Esteves Fajardo, Z. I., Avilés Pazmiño, M. I., & Matamoros Dávalos, Á. A. (2018). La estimulación temprana como factor fundamental en el desarrollo infantil .

Espirales, 2(14), 25-36.

<https://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/download/229/178>

Fani, T., & Ghaemi, F. (2011). Implications of Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD) in Teacher Education: ZPTD and Self-scaffolding. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 1549–1554.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.396>

González Benito, A. (2023). Análisis de la calidad de la educación infantil: situación actual, instrumentos de evaluación, contribución de familias y docentes. *Márgenes Revista de Educación de La Universidad de Málaga*, 4(1), 176–178.

<https://share.google/wBUyEvrYBWSenvGOB>

Hurtado Talavera, F. J. (2020). Fundamentos metodológicos de la investigación: el génesis del nuevo conocimiento. *Revista Scientific*, 5(16), 99–119.

<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.16.5.99-119>

Junco Chávez, L. M., García Arellano, K. E., Ordoñez Vivero, R. E., & Reigosa Lara, A. (2024). *Aplicación de la teoría sociocultural de Vygotsky y el rendimiento académico de los estudiantes de segundo bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayas, Ecuador.].

<https://dspace.ube.edu.ec/items/1aea3c14-cbf9-4bbe-8191-c687f928a221>

Lalonde, K., & Holt, R. F. (2014). Cognitive and linguistic sources of variance in 2-year-olds' speech-sound discrimination: a preliminary investigation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(1), 308–326.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24023371/>

- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación: Cuantitativas-cualitativas y redacción de tesis* (5.^a ed.). Ediciones de la U. https://edicionesdelau.com/wp-content/uploads/2018/09/Anexos-Metodologia_Naupas_5aEd.pdf
- Ochoa Sierra, L. (2021). Complejidad estructural en textos escolares descriptivo-expositivos: estudio de corpus. *Folios de literatura e idiomas*, (54), 91–110. <https://doi.org/10.17227/folios.54-11977>
- Orellana, P., Valenzuela Hasenohr, F., Villalón, M., & Rosati, M. (2022). Efectos del apoyo al ambiente familiar en el lenguaje y la alfabetización de niños de 4 a 6 años en contextos desfavorecidos. *Interdisciplinaria. Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 39(3), 107-122. <https://www.redalyc.org/journal/180/18072335006/html/>
- Orts Cortés, M. I., & Maciá Soler, L. (2021). *Práctica basada en la evidencia: Tipos o diseños de investigación*. Elsevier. <https://tienda.elsevier.es/practica-basada-en-la-evidencia-9788491137221.html>
- Oviedo Guado, N. G., & Mena Mayorga, J. I. (2021). Enfoque comunicativo de enseñanza del lenguaje para el desarrollo de la habilidad del habla. *Ciencia Digital*, 5(4), 6-26. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i4.1865>
- Paredes Guevara, A. W., Aguirre León, M. B., Aguiar Gaibor, V. C., & Ortiz Freire, F. M. (2025). Promoviendo el desarrollo del lenguaje y la comunicación en niños de 1 a 3 años: estrategias efectivas para padres y cuidadores. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 323-338. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3341>
- Peralta-González, R. A., Criollo-Balladares, J. F., & Cuichan-Gualavisi, A. S. (2023). Acompañamiento familiar y desempeño académico. Institución educativa “Miguel Díaz Cueva”. Estudio de caso. *Sociedad & Tecnología*, 6(3), 414–431. <https://doi.org/10.51247/st.v6i3.386>
- Salto Cubillos, M. A., Calle García, T. M., Segarra Figueroa, O. P., & Tapia Urgiléz, J. F. (2024). Desarrollo infantil de 0 a 5 años desde una perspectiva contemporánea y reflexiva. *Revista Cientific*, 9(31), 22–45. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.31.1.22-45>
- Sánchez Pozo, S. A., Siguencia Bailón, A. M., Andrade Saltos, D. L., Santacruz Guayanay, P. G., Tomalá Pozo, M. F., Domínguez Pozo, S. J., & Peñafiel Villarreal, R. E. (2025). Estimulación temprana y desarrollo del lenguaje en la

primera infancia: revisión sistemática. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales*, 4(2), 1090–1115. <https://doi.org/10.70577/reg.v4i2.138>

Trueswell, J. C. (2023). Language acquisition and language processing: finding new connections. *Language Acquisition*, 30(3–4), 205–210. <https://doi.org/10.1080/10489223.2023.2216689>

Vásquez-Valle, E. ., & Delgado-Gonzembach, J. de L. (2023). Desarrollo del lenguaje como estrategia para fortalecer las habilidades de lectoescritura en los niños de la escuela Leónidas Macías Cevallos. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(5), 313–328. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.5.1970>

Velez Mendoza, L. D., & Meza Intriago, H. A. (2025). Estrategias de intervención temprana para fomento del desarrollo del lenguaje en niños de educación inicial. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*, 8(16), 265–286. <https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i16.015>

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Ediciones Fausto. https://circulosemiotico.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/12/vygotsky-levs-pensamientoylenguaje.pdf?utm_source

Yang, N., Shi, J., Lu, J., & Huang, Y. (2021). Language development in early childhood: quality of teacher-child interaction and children's receptive vocabulary competency. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.649680>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

