


# Investiga.TEC

ISSN 1659-3383

VOLUMEN 18 • NÚMERO 52 • DICIEMBRE DEL 2024

## Percepción de la habitabilidad de la vivienda social construida con madera

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica

 portal investiga.TEC



Investiga.TEC es una publicación digital de carácter divulgativo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Es una revista cuatrimestral, gratuita y dirigida al público en general, cuyo propósito es divulgar el aporte que el TEC hace a la sociedad costarricense en distintos campos de la ciencia, la tecnología, la investigación y la extensión.

## Editora

Ileana León Boza

## Comité Editorial

Andrés Robles Ramírez  
Dagoberto Arias Aguilar  
David Porras Alfaro  
Ileana León Boza  
Maribel Jiménez Montero

## Contacto

Teléfono: +506 2550 9566

## Correo electrónico:

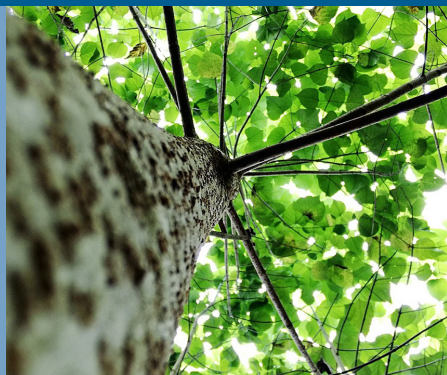
revistainvestiga.tec@itcr.ac.cr

## Apartado postal:

159-7050, Cartago, Costa Rica.

## Diseño y Diagramación

Unidad de Publicaciones (TEC)



La fotografía de portada hace referencia al artículo que ofrecemos en la página 20, titulado "Percepción de la habitabilidad de la vivienda social construida con madera".

Créditos de la imagen:  
Dr. Dagoberto Arias Aguilar

# Presentación

Nos llena de entusiasmo presentar el primer número del 2025, una edición que aborda temas clave para el desarrollo sostenible, la innovación educativa y el impacto social en Costa Rica. Desde el análisis de desafíos ambientales y urbanos hasta propuestas para mejorar la educación y la gestión empresarial, esta publicación refleja el compromiso del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) con la generación de conocimiento y soluciones para un futuro más equitativo y resiliente.

El recorrido inicia con un artículo sobre el **impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA)**, en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. Esta investigación, desarrollada en el marco de un proyecto de graduación de la Maestría en Diseño y Construcción Sostenible, analiza cómo la configuración urbana y la distribución de áreas verdes influyen en la temperatura del CBIMA, ofreciendo valiosas recomendaciones para una planificación urbana sostenible.

En materia de economía, abordamos el tema de **crecimiento y el desarrollo económico en Costa Rica**, proponiendo estrategias para replicar el éxito en atracción de inversión extranjera directa en regiones periféricas, promoviendo una economía más equitativa.

También exploramos la **percepción de la habitabilidad de viviendas sociales construidas con madera**. Este estudio subraya la importancia de considerar las percepciones de los materiales constructivos para garantizar proyectos habitacionales sostenibles y bien aceptados.

Nos adentramos en un análisis realizado **al conflicto social y manejo de residuos sólidos en León Cortés**, que destaca los desafíos locales en la gestión de residuos y subraya la necesidad de transitar hacia un consumo más responsable y sostenible.

En el ámbito empresarial, damos a conocer un estudio aplicado a la empresa Alpha Costa Rica que diseñó **una herramienta de modelado financiero** basada en MS Excel y Power BI. Este trabajo permitió optimizar la asignación de recursos y tomar decisiones estratégicas para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento de sus proyectos independientes.

En el campo educativo, presentamos dos artículos, uno sobre la **Escala de Predisposición Desfavorable hacia las Matemáticas (EPMAT)**, que valida su uso en investigaciones educativas en Costa Rica gracias a su confiabilidad y capacidad para medir actitudes hacia la matemática, y compartimos los resultados del proyecto **"Fomento del uso del inglés"** (FUI), que permitió impartir un curso en producción industrial completamente en inglés. Esta experiencia promovió la innovación docente y el uso del inglés, logrando avances significativos en las habilidades lingüísticas, blandas y técnicas de los estudiantes.

Finalmente, reflexionamos sobre el desafío educativo de los **Pueblos Originarios para acceder a las universidades públicas en Costa Rica**. A través del proyecto "Pueblos Originarios-Universidades Públicas" y la Declaratoria CONARE 2024 "Universidades Públicas con los Pueblos Originarios", se promueven iniciativas para mejorar las condiciones educativas de estas comunidades, reduciendo las brechas históricas que enfrentan.

Esperamos que esta edición inspire a nuestros lectores y fomente el diálogo y las acciones en favor de un desarrollo sostenible y equitativo.

¡Gracias por acompañarnos en este inicio de año!

# Contenidos

Impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Gran Área Metropolitana de Costa Rica .....	4
Crecimiento y desarrollo económico: ¿Puede Costa Rica replicar el éxito en atracción de IED también en las regiones periféricas del país?.....	14
Percepción de la habitabilidad de la vivienda social construida con madera.....	20
Conflicto social y manejo de residuos sólidos en León Cortés .....	26
Diseño de una herramienta basada en ofimática para el modelado financiero de los proyectos independientes de la empresa Alpha Costa Rica: un estudio de caso.....	34
Estudio de las propiedades psicométricas de la "Escala de Predisposición desfavorable hacia las Matemáticas (EPMAT)" en el contexto costarricense.....	40
La innovación docente y el fomento del uso del inglés en el contexto universitario como impulsores de la investigación cualitativa.....	46
Pueblos originarios: la cruda competencia para ingresar a las U públicas .....	51

# Impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Gran Área Metropolitana de Costa Rica

Juan Sebastián Vargas-Montero

Magister Scientiae en Diseño y Construcción Sostenible

Instituto Tecnológico de Costa Rica

✉ [jsvargasm@gmail.com](mailto:jsvargasm@gmail.com)

---

## Resumen:

Este artículo presenta los principales hallazgos de la investigación realizada en el trabajo final de graduación titulado “Impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura de la microcuenca del río María Aguilar, Gran Área Metropolitana de Costa Rica”, vinculado a la Maestría en Diseño y Construcción Sostenible del Instituto Tecnológico de Costa Rica. En este trabajo se exploró cómo la configuración de la ciudad y la distribución de las áreas verdes influyen en la temperatura del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA), una zona altamente urbanizada y con pocas áreas verdes. Utilizando sistemas de información geográfica (SIG) y teledetección, se analizó el impacto de la morfología urbana en la temperatura de la superficie terrestre (LST, por sus siglas en inglés). Los resultados mostraron claras diferencias de temperatura entre las zonas con vegetación y aquellas dominadas por construcciones. Además, se estudió cómo diferentes características de las áreas urbanas se relacionan con el fenómeno conocido como isla de calor urbana (ICU). También se evaluó el efecto refrescante de 20 espacios verdes en el CBIMA, encontrando que su capacidad de enfriar el entorno varía según sus características. Estos resultados ofrecen una mejor comprensión del impacto que la morfología urbana tiene en el calentamiento del CBIMA, con importantes implicaciones para promover una planificación urbana sostenible y resiliente.

**Palabras clave:** clima urbano, isla de calor urbana, infraestructura verde, planificación urbana, sistemas de información geográfica, teledetección.

## Abstract:

This article presents the main findings of the research conducted for the final graduation project titled “Impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura de la microcuenca del río María Aguilar, Gran Área Metropolitana de Costa Rica,” completed as part of the master’s program in Sustainable Design and Construction at the Instituto Tecnológico de Costa Rica. The research investigates how urban morphology and the distribution of green spaces influence land surface temperature (LST) within the María Aguilar Interurban Biological Corridor (CBIMA), a densely urbanized area characterized by limited green infrastructure. By leveraging Geographic Information Systems (GIS)



and remote sensing techniques, the study assessed the relationship between urban configuration and LST, uncovering significant temperature variations between vegetated areas and those dominated by built structures. Furthermore, the research explored how specific urban characteristics contribute to the urban heat island (UHI) effect. The cooling effect of 20 green spaces within the CBIMA was also evaluated, revealing that their capacity to lower surrounding temperatures varies depending on their specific features. These findings provide a deeper understanding of the impact of urban morphology on the warming of the CBIMA and provide valuable guidance for advancing sustainable and climate-resilient urban planning in highly urbanized regions.

**Keywords:** urban climate, urban heat island, green infrastructure, urban planning, geographic information systems, remote sensing.

## Introducción:

El diseño de las ciudades tiene un gran impacto en el clima local. Factores como la densidad de población, la cantidad de áreas pavimentadas y la falta de vegetación contribuyen a la creación de lo que se conoce como la isla de calor urbana (ICU). Este fenómeno ocurre cuando la urbanización modifica el entorno natural, haciendo que las ciudades absorban más calor y pierdan capacidad para enfriarse, lo que genera un aumento de las temperaturas. Con el cambio climático, este efecto se intensifica, llevando a un mayor consumo de energía, más emisiones de dióxido de carbono y una reducción de la calidad del aire. Esto afecta tanto la sostenibilidad de las ciudades como el bienestar de sus habitantes, lo que hace necesario buscar soluciones para mitigar el calentamiento urbano [1], [2].

En la Gran Área Metropolitana de Costa Rica (GAM), el rápido y desordenado crecimiento urbano ha llevado a un deterioro en el medio ambiente, donde gran parte de las áreas verdes han sido reemplazadas por construcciones, afectando la calidad de vida de las personas [3], [4]. El Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA) es un ejemplo de esta situación, donde la alta densidad poblacional y la escasez de espacios verdes agravan el efecto de ICU (Figura 1).

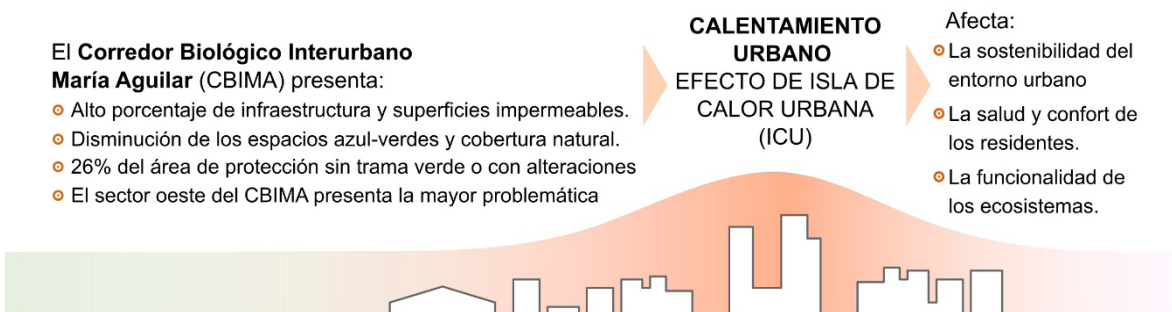


Figura 1. Factores que influyen en el calentamiento urbano de CBIMA [5].

Utilizando SIG (sistemas de información geográfica) y teledetección, la presente investigación analizó cómo la forma de la ciudad y la distribución de la vegetación afectan la temperatura del CBIMA; abordando un problema local y proponiendo una metodología que puede aplicarse en otras zonas urbanas, para promover soluciones de planificación urbana sostenible y resiliente, para ayudar a mitigar el calentamiento urbano.

## Método:

### Área de estudio:

El CBIMA abarca 3876,63 hectáreas y se extiende desde las zonas altas del cantón de La Unión, a 1630 metros sobre el nivel del mar, hasta su desembocadura en el río Tiribí, a 1030 metros sobre el nivel del mar. Esta área está densamente urbanizada y abarca cinco cantones (Figura 2). Su topografía es variada: en la parte baja predominan cañones con pendientes pronunciadas, mientras que en la cuenca media las pendientes son más suaves, aunque las riberas siguen siendo empinadas [6]. La urbanización desordenada ha resultado en una densa ocupación del territorio, con pocos espacios verdes y construcciones informales en las áreas de protección de los ríos, esto ha deteriorado la biodiversidad y los servicios ecosistémicos dentro del CBIMA [6].

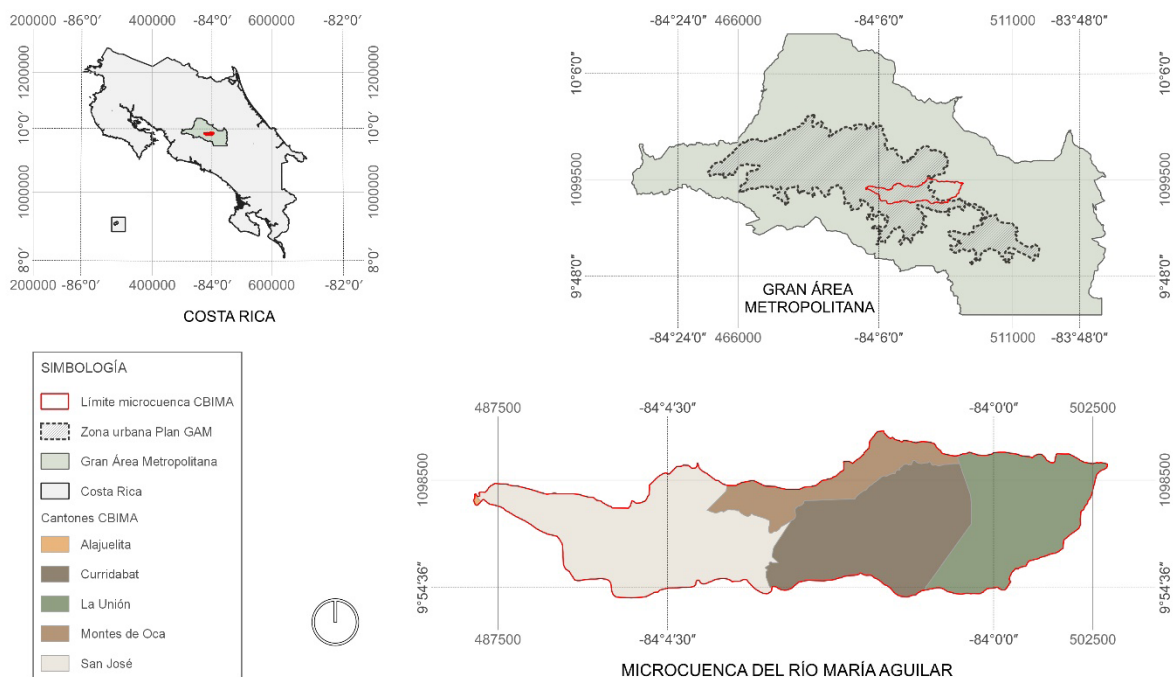


Figura 2. Ubicación y delimitación de la zona de estudio [5].

## LST, cobertura de la tierra y elevación del CBIMA (marzo 2023):

Se utilizó un código abierto modificado, publicado por Ermida et al. [7], para estimar la temperatura de la superficie terrestre (LST, por sus siglas en inglés) para marzo de 2023. La capa de LST del CBIMA fue generada desde la plataforma Google Earth Engine (GEE), utilizando imágenes satelitales Landsat8. GEE es una plataforma de Google que funciona en la nube y permite analizar y visualizar grandes cantidades de datos geográficos, como imágenes satelitales. GEE incluye un editor de código en línea donde se pueden crear análisis personalizados, lo que facilita su uso incluso sin equipos potentes. Al estar basado en la nube, permite trabajar con datos muy grandes, como los que se usan para estudiar cambios en la LST, de forma rápida y eficiente. Se puede ingresar a GEE desde <https://earthengine.google.com/>.

Se utilizaron las clasificaciones supervisadas de trama verde y usos de la tierra del CBIMA para el año 2021, realizadas por el Proyecto Paisajes Productivos en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Energía [8]. Estas clasificaciones fueron actualizadas a marzo de 2023, utilizando imágenes satelitales

Sentinel-2 e imágenes de Google Earth. Se agruparon las coberturas de suelo en siete categorías: áreas verdes en zonas urbanas, bosques y áreas naturales, cuerpos de agua, cultivos permanentes, ganadería y pastos, áreas sin vegetación e infraestructura.

Para obtener un análisis más preciso, el área de estudio se dividió en cinco zonas según la altitud (de 1032 a 1626 metros sobre el nivel del mar), utilizando un modelo digital de elevación del Atlas Digital de Costa Rica 2014 [9]. Esta división permitió analizar cómo la altitud afecta la LST.

### **Relación entre la LST, la cobertura verde y la infraestructura:**

Se seleccionaron 900 puntos de muestreo para estudiar la relación entre la LST, la trama verde y la infraestructura. Usando RStudio, se realizaron análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. RStudio es un programa que facilita trabajar con el lenguaje de programación R, usado para analizar datos y crear gráficos. Ofrece una interfaz sencilla que ayuda a escribir código, visualizar resultados y organizar proyectos de manera eficiente.

Para verificar la normalidad y homogeneidad de las varianzas se aplicaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Bartlett. La prueba de Shapiro-Wilk se utiliza para comprobar si un conjunto de datos sigue una distribución normal, mientras que la prueba de Bartlett verifica si varios grupos de datos tienen varianzas iguales, lo cual es importante para elegir el análisis estadístico adecuado. Luego, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de Tukey para identificar diferencias significativas en las temperaturas según el tipo de cobertura. El ANOVA es una técnica estadística que compara las medias de tres o más grupos para determinar si existen diferencias significativas entre ellos. Las pruebas de Tukey se usan después de un ANOVA para identificar específicamente entre cuáles grupos existen diferencias significativas.

### **Análisis de la morfología urbana mediante métricas del paisaje:**

Se utilizó el complemento LecoS en QGIS, para calcular las métricas del paisaje y de fragmentos para las diferentes coberturas del área de estudio. QGIS es un programa gratuito que permite crear, analizar y visualizar mapas y datos geográficos. Dentro de QGIS, es posible instalar diferentes complementos, como LecoS (Landscape ecology analysis), el cual permite calcular métricas de paisaje básicas y avanzadas, proporcionando diferentes funciones para llevar a cabo análisis de paisaje dentro de modelos SIG. Posteriormente, se identificaron las métricas que más influían en la LST y se llevó a cabo una regresión lineal simple, con la LST media como variable dependiente y la métrica más influyente como predictor. Además, para comprender mejor cómo la configuración urbana influye en la ICU, se seleccionaron 18 zonas a escala local para hacer un análisis descriptivo de las métricas de paisaje, tomando en cuenta tanto áreas con alta intensidad de ICU como otras con baja intensidad.

### **Estimación del efecto de enfriamiento de los espacios verdes urbanos:**

Se analizaron 20 espacios verdes dentro del CBIMA (como parques, bosques y áreas naturales) para estudiar su capacidad de enfriamiento. Se calculó la LST media dentro de cada espacio y en su zona circundante (a 500 metros). Luego, se crearon anillos concéntricos a cada 30 metros para medir la LST en cada anillo, comparando las temperaturas entre los espacios verdes y sus alrededores. Este análisis, basado en la metodología de Arellano Ramos et al. [10], permitió estimar tanto la intensidad como la distancia máxima de enfriamiento de cada espacio. Se estableció una correlación entre el tamaño y el área de cobertura arbórea de los espacios verdes estudiados y su intensidad de enfriamiento.



## Resultados:

A partir de la capa de LST generada, se estimaron las temperaturas promedio por cantón y distrito. El cantón de San José registró la LST promedio más alta, con 40,29°C, destacándose por su alta densidad de infraestructura y superficies impermeables. Por otro lado, Alajuelita presentó la temperatura promedio más baja, con 32,07°C, seguido de La Unión con 32,74°C. En Alajuelita, la mayor parte del área estudiada forma parte de las zonas protegidas de los ríos, mientras que en La Unión hay menor densidad urbana, presentando mayor cobertura natural y permeable. Las figuras 3 y 4 muestran la distribución de la LST por cantón y distrito.

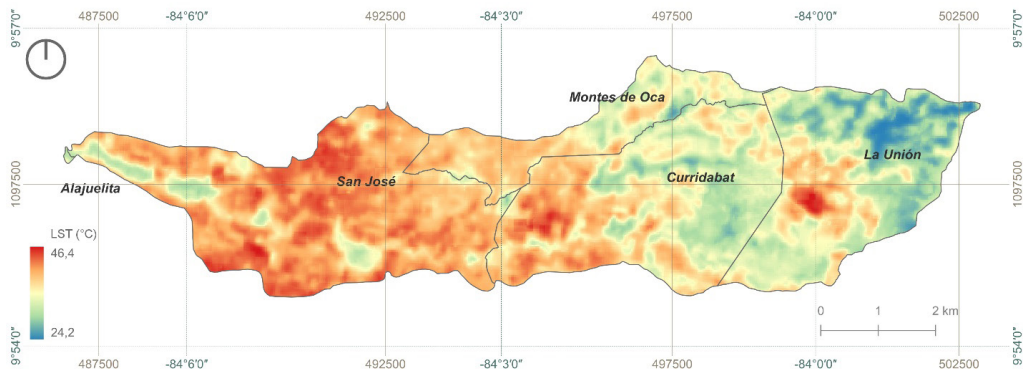


Figura 3. Distribución de LST por cantón (marzo,2023) [5].

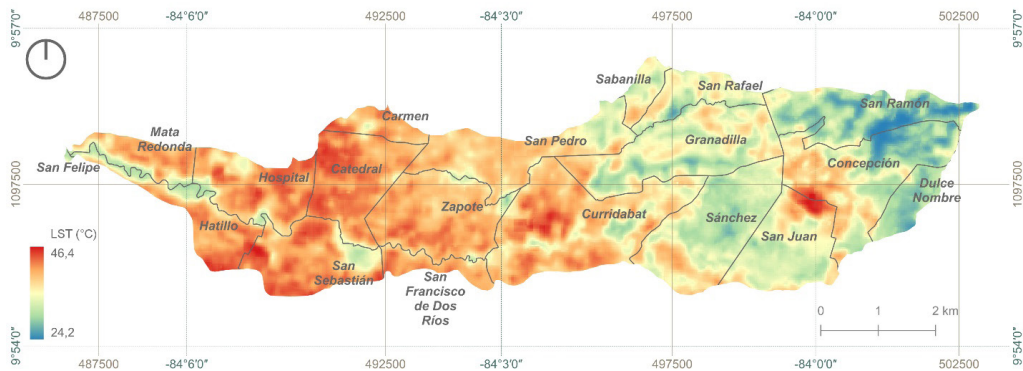


Figura 4. Distribución de LST por distrito (marzo,2023) [5].

Los resultados también mostraron que los bosques y las áreas naturales desempeñan un papel importante en la regulación del clima, manteniendo temperaturas más bajas en comparación con las áreas verdes urbanas y las zonas con infraestructura. Esto refuerza la importancia de preservar y restaurar estos entornos naturales. Asimismo, se confirmó que las áreas verdes urbanas ayudan a mitigar la ICU, lo que resalta la necesidad de integrarlas en la planificación urbana.

El análisis de las métricas del paisaje dentro del CBIMA permitió comprender mejor la relación entre la morfología urbana y la LST. Conocer las métricas del paisaje que influyen en la temperatura es crucial para la toma de decisiones orientadas a una planificación sostenible y resiliente del CBIMA. En las figuras 5 y 6, se observan las zonas que presentaron mayor intensidad de ICU; con una intensidad de ICU promedio de 12,841 °C y 12,505 °C respectivamente, relacionadas con un alto porcentaje de infraestructura (mayor a 90%). Ambos casos son un ejemplo de la influencia que tiene la impermeabilización de las superficies en el aumento de la ICU.

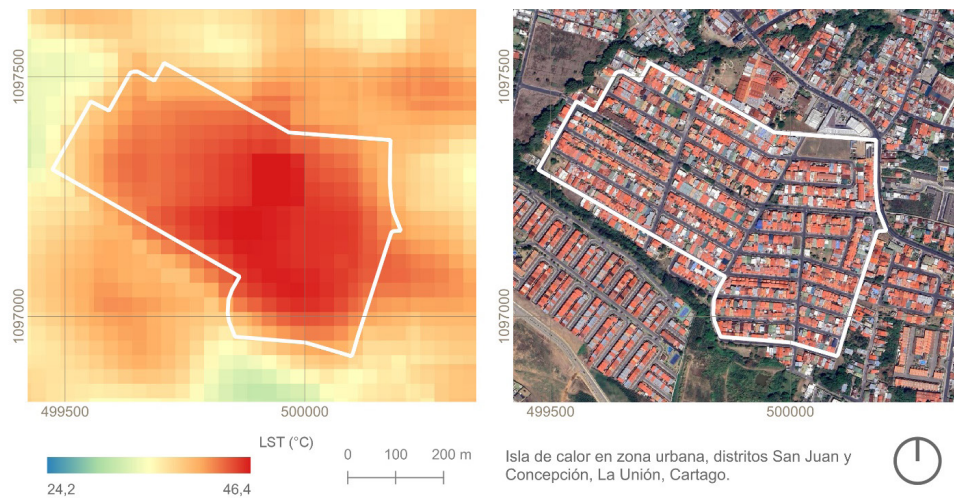


Figura 5. Zona urbana con alta intensidad de ICU en La Unión, Cartago [5].

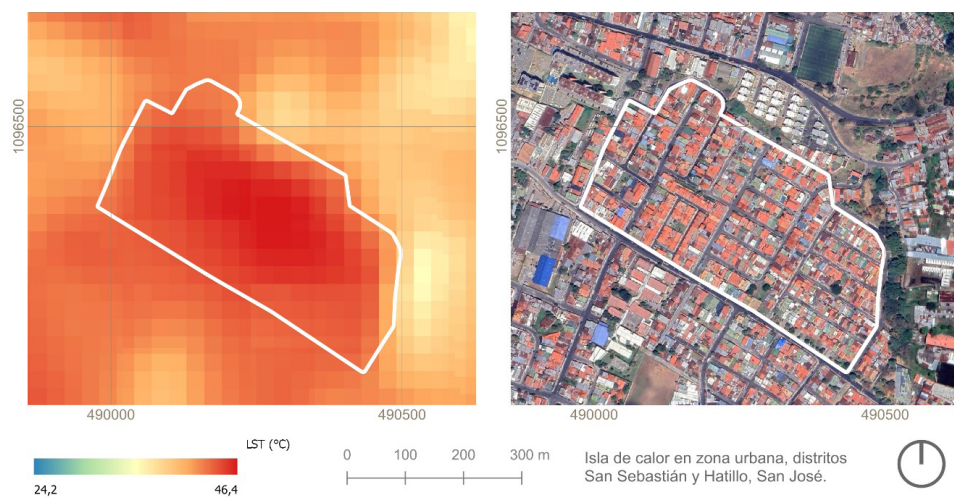


Figura 6. Zona urbana con alta intensidad de ICU en el cantón de San José [5].

También se estimó el efecto de enfriamiento de diferentes espacios verdes, mostrando su importante contribución para mitigar el calentamiento urbano. Se evidenció que tanto el tamaño del espacio verde como la cantidad de árboles son factores clave en la capacidad de enfriamiento. Además, varios de los espacios verdes estudiados con mayor efecto de enfriamiento cuentan con infraestructura azul (como cuerpos de agua), lo cual resulta ser un elemento importante para considerar en las estrategias de planificación urbana sostenible.

En la figura 7 se presenta el espacio verde con la mayor capacidad de enfriamiento dentro de la muestra estudiada. Este espacio cuenta con una densa cobertura de árboles que no pierden sus hojas en la época seca (especies no caducifolias), lo cual está estrechamente relacionado con su alta capacidad para enfriar el entorno. El área total de este espacio es de 14,10 hectáreas, de las cuales 12,61 hectáreas están cubiertas por vegetación arbórea densa.

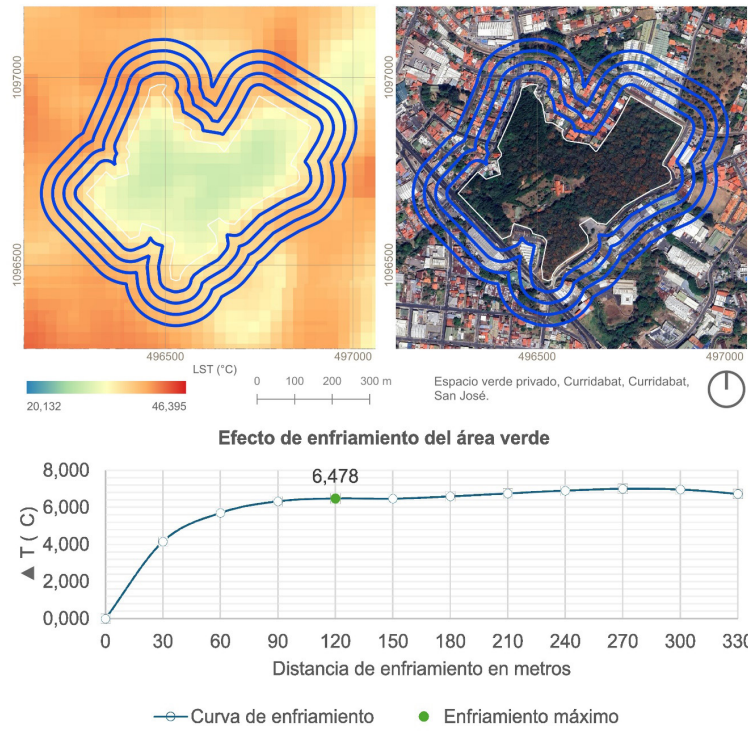


Figura 7. Espacio verde con alta capacidad de enfriamiento, Curridabat, San José [5].

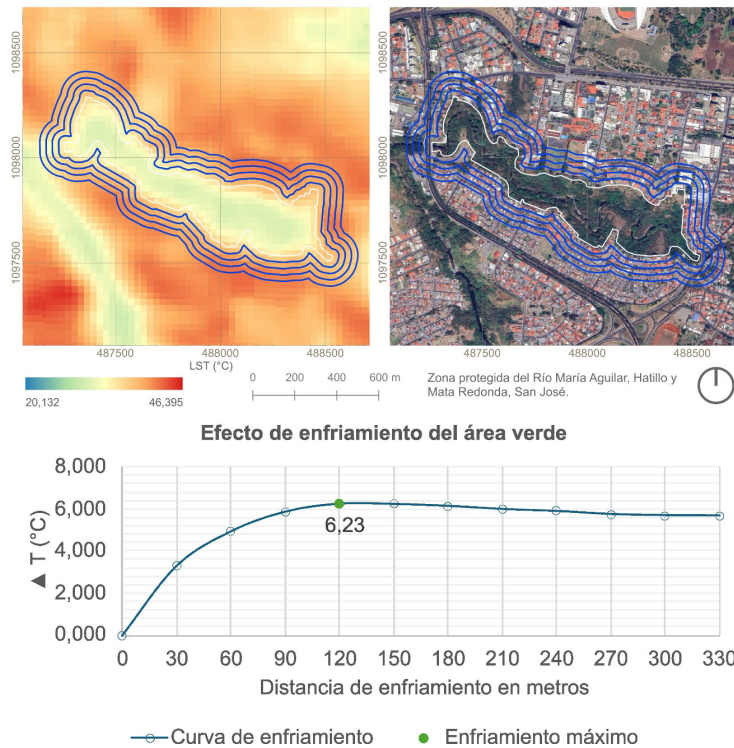


Figura 8. Área verde con alta capacidad de enfriamiento (Zona protegida del Río María Aguilar) [5].



En las figuras 8 y 9 se presenta otro espacio verde que también demostró una alta capacidad de enfriamiento; donde se puede observar vegetación ribereña, que contribuye significativamente a su efecto refrescante.



**Figura 9.** Fotografía de Zona protegida del Río María Aguilar [11].

En la figura 10 se presentan fotografías de tres espacios públicos con trama verde dentro del CBIMA: el Parque de la Paz (A), el Parque Nacional (B) y el Parque del Prado (C). Estos ejemplos destacan por registrar temperaturas superficiales más bajas en comparación con las áreas urbanas circundantes, lo que evidencia su contribución a la mitigación del calentamiento urbano.



**Figura 10.** Espacios públicos con trama verde dentro del CBIMA. Fuente propia.

Finalmente, a partir de estos resultados, el análisis documental y la revisión de literatura, como parte del trabajo final de graduación [5], se elaboraron recomendaciones y lineamientos para promover una planificación urbana más sostenible y resiliente en el CBIMA.

## Conclusión:

Los resultados de esta investigación evidencian cómo la configuración urbana y las áreas verdes influyen en la temperatura del CBIMA, con implicaciones directas para una planificación urbana sostenible y resiliente. La posibilidad de replicar esta metodología en otras áreas urbanas del país permite a gobiernos locales e instituciones generar datos útiles para el ordenamiento territorial y monitorear el impacto de sus decisiones en el clima local. Los hallazgos y recomendaciones de diseño resiliente generadas pueden integrarse en planes reguladores municipales, políticas de ordenamiento territorial y planificación urbana. También permite reforzar, con datos precisos, las normativas y políticas ya existentes; brindando a las instituciones locales la oportunidad de crear programas de sensibilización e incentivos para promover la reforestación y conservación de áreas verdes, tanto en espacios públicos como privados.

## Agradecimientos:

Al Área Académica de la Maestría en Diseño y Construcción Sostenible, así como al Proyecto Transición hacia una Economía Verde Urbana (TEVU), por el apoyo brindado. A todas las personas que contribuyeron en las distintas etapas de esta investigación, con especial mención al Arq. Carlos Ugalde Hernández (MDU), la Ing. Casia Soto Montoya (MSc), el Dr. Arq. David Porras Alfaro, el Ing. Pedro Esteban Sandoval Alvarado y la Dra. Miriam Miranda Quirós, por los aportes brindados.

## Referencias:

- [1] Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., & Takebayashi, H. (2021). Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2(3). <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00129-5>
- [2] Yu, Z., Yang, G., Zuo, S., Jørgensen, G., Koga, M., & Vejre, H. (2020). Critical review on the cooling effect of urban blue-green space: A threshold-size perspective. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.12663>
- [3] Valverde, J. M. (2015). Ordenamiento territorial: implicaciones para el desarrollo humano. En *Vigesimosegundo Informe Estado De La Nación En Desarrollo Humano Sostenible* (pp. 273--326). Consejo Nacional de Rectores (Costa Rica). Programa Estado de la Nación. <https://hdl.handle.net/20.500.12337/86>
- [4] MINAE-GEF-PNUD. (2021). OCTUBRE URBANO 2021 - MOCUPP. Recuperado 25 de abril de 2024, de <https://mocupp.org/octubre-urbano-2021/>. <https://mocupp.org/octubre-urbano-2021/>
- [5] Vargas-Montero, S. (2024). Impacto de la morfología urbana y la trama verde en la temperatura de la microcuenca del río María Aguilar, Gran Área Metropolitana de Costa Rica. [Proyecto de graduación]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/15196>
- [6] MINAE-GEF-PNUD (2019). Diagnóstico multidimensional del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Proyecto Conservando la biodiversidad a través de la gestión sostenible en los paisajes de producción en Costa Rica. Costa Rica. <https://www.undp.org/es/costa-rica/publicaciones/diagnostico-multidimensional-del-corredor-biologico-interurbano-maria-aguilar-cbima>
- [7] Ermida, S. L., Soares, P., Mantas, V., Götsche, F., & Trigo, I. F. (2020). Google earth engine open-source code for land surface temperature estimation from the landsat series. *Remote Sensing*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/rs12091471>
- [8] MINAE-SINAC-PNUD. (2022). Monitoreo del Cambio de Uso y Cobertura de la Tierra en Paisajes Productivos Urbanos (MOCUPP Urbano). Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA). Datos para el 2021. <https://mocupp.org/download/mocupp-urbano-cambios-en-trama-verde-2019-2021/?wpdmdl=3728&refresh=64752273812bf1685398131>

- [9] Ortiz-Malavasi, E. (2014). Atlas de Costa Rica 2014.
- [10] Arellano Ramos, B., García Haro, A. y Roca Cladera, J. (2019). Definición espacial del efecto de enfriamiento de los espacios verdes urbanos mediante teledetección: Estudios de caso en el Área Metropolitana de Barcelona. En XIII CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and paradigms of the contemporary city": UPC, Barcelona, October 2-4, 2019. Barcelona: CPSV, 2019, p. 8956. <http://dx.doi.org/10.5821/ctv.8956>
- [11] Río Urbano, Imagen de Google Earth Pro de la microcuenca del río María Aguilar, Google Earth Pro, 2022. [Accedido: 22 nov., 2024]. Disponible: <https://earth.google.com/web/@9.92561177,-84.10443317,1094.42485769a,0d,60y,-42.6843h,76.2967t,0r/data=CgRCAGgBljAKLEFGMVFpc-FBnTUdoV2FKSGI3SUIkN2pfSXhfYXZBeUhwCwtPUXFPUTZiYIVYEAU6AwoBMEICcABKCAizut-DAAhAA>

## Sobre el autor:

### Juan Sebastián Vargas-Montero

Es arquitecto. Realizó sus estudios de grado en la Universidad de Costa Rica, donde se graduó de Licenciatura en Arquitectura. Posteriormente realizó estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, donde obtuvo el título de Magister Scientiae en Diseño y Construcción Sostenible (Summa Cum Laude). Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7268-3482>



# Crecimiento y desarrollo económico: ¿Puede Costa Rica replicar el éxito en atracción de IED también en las regiones periféricas del país?

**Freddy Rahudin Fallas-Bustos**

Centro de Vinculación

Vicerrectoría de Investigación y Extensión

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

✉ frfallas@itcr.ac.cr

---

## Resumen:

Este artículo brinda una breve reflexión entre el crecimiento económico y desarrollo económico, dos conceptos estrechamente relacionados, pero que de manera equivocada tienden a comprenderse como sinónimos, cuando en realidad son complementarios entre sí. Además, se plantea la importancia de hacer una buena gestión de los modelos de desarrollo económico, teniendo como ejemplo las desigualdades de crecimiento y desarrollo económico que presenta actualmente Costa Rica, esto a pesar de tener una política de desarrollo económico con enfoque de apertura comercial.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, desarrollo económico, inversión, territorio, desigualdad, política, globalización.

## Abstract:

This article provides a brief reflection between economic growth and economic development, two closely related concepts, that are mistakenly understood as synonyms, when in fact they are complementary to each other. It also discusses the importance of good management of economic development models, using as an example, the inequalities of growth and economic development that Costa Rica currently presents, despite having an economic development policy focused on commercial openness.

**Keywords:** Economic growth, economic development, investment, territory, inequality, politics, globalization.

## Introducción:

Costa Rica es reconocida internacionalmente por su democracia, la abolición de su ejército, su compromiso con la protección ambiental, su impulso a las energías limpias, así como por su Estado Social de Derecho; garantías y condiciones de las cuales goza su población. Sin embargo, la sostenibilidad de dichas garantías y condiciones requieren de un crecimiento económico alto y sostenido, así como de un desarrollo económico distribuido a lo largo y ancho del país.

Cuando se habla de las diferencias entre los conceptos de crecimiento económico y desarrollo económico, es importante comprender que el crecimiento económico es la representación sobre como los países generan mayores ingresos económicos a través de sus bienes y servicios, medido por instrumentos como el Producto Interno Bruto (PIB) de un país, pero, se ha visto que el crecimiento económico por sí solo no necesariamente se traduce en mayor calidad de vida y bienestar general para la población, de ahí que ese crecimiento debe traducirse también en desarrollo económico, y es por esto que instrumentos como el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y/o el Índice de Progreso Social (IPS) contemplan indicadores vinculados a necesidades humanas básicas, condiciones ambientales, educación, seguridad, entre otros.

En el marco de la simbiosis que debe existir entre el crecimiento y desarrollo económico, es común que los países en vías de desarrollo busquen promover una mejora de las condiciones socioeconómicas nacionales, así como una mejora continua de la calidad de vida de la población a través de la atracción de inversión extranjera, donde se aprovechan las demandas de la economía global y se utilizan los modelos de desarrollo de apertura comercial como vehículos para insertarse en dicho universo de oportunidades.

Un ejemplo positivo del modelo de apertura comercial en Costa Rica es la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), con casos de éxito como la llegada de INTEL, el auge de la industria de dispositivos médicos con grandes inversiones en Zonas Francas y el reciente interés en formar parte de la revolución de los semiconductores. Pese a los buenos resultados que la apertura comercial le ha generado al país, es también una realidad que los beneficios se han concentrado principalmente en el Gran Área Metropolitana, y el derrame de éstos no ha sido tan visible en las regiones periféricas del país, mencionándose esto desde el Estado de la Nación desde el año 2014 [1].

Según el Estado de la Nación 2019, un 60% de la Inversión Extranjera Directa (IED) se concentra en los regímenes de Zona Franca, y más del 80% de la actividad económica nacional se encuentra en el Gran Área Metropolitana (GAM), lo que denota que los procesos de crecimiento y desarrollo económico derivados de la apertura comercial se han concentrado principalmente dentro de las cuatro provincias centrales. Además, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (INEC), en la Encuesta Nacional de Hogares 2023, se presentó la estimación del Coeficiente de Gini en 0,502, lo que refleja una alta desigualdad en la distribución de los ingresos a nivel nacional [2]. El Coeficiente de Gini se utiliza para medir la desigualdad del ingreso de los hogares en una sociedad.

**CUADRO 4.5**  
Costa Rica. Coeficiente de Gini por persona<sup>1/</sup> por zona según año, julio 2010 - 2023

Año	Total país	Zona	
		Urbana	Rural
2010	0,507	0,491	0,507
2011	0,515	0,503	0,493
2012	0,515	0,502	0,497
2013	0,522	0,509	0,493
2014	0,516	0,501	0,508
2015	0,516	0,501	0,520
2016	0,521	0,509	0,502
2017	0,514	0,505	0,489
2018	0,514	0,503	0,493
2019	0,514	0,508	0,484
2020	0,519	0,516	0,491
2021	0,524	0,519	0,485
2022	0,504	0,494	0,489
2023	0,502	0,491	0,487

<sup>1/</sup> Para este cálculo las personas son ordenadas ascendentemente según el ingreso per cápita del hogar y se acumula dicho ingreso.

Fuente: INEC-Costa Rica. Encuesta Nacional de Hogares, 2010 - 2023.

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares 2023 [2].

## Análisis nacional:

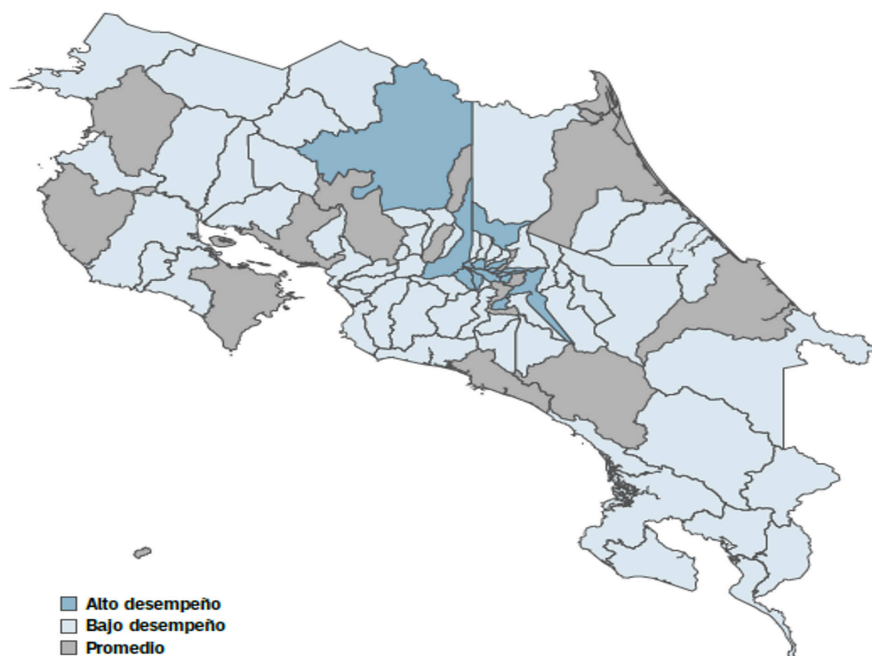
Lo cierto es que, los modelos de desarrollo económico de apertura comercial no son buenos ni malos por sí solos, su éxito o fracaso está mayormente relacionado a como este es gestionado por la propia nación en su ecosistema interno. El crecimiento económico puede existir gracias a la atracción de nueva inversión extranjera, sin embargo, el gestionar ese crecimiento para que su impacto se distribuya a nivel nacional y genere también un desarrollo económico equitativo, es una tarea que dependerá en mayor medida de una buena planificación nacional con visión hacia el corto, mediano y largo plazo.

Existen diversas perspectivas en cuanto al rol o espacio desde el cual una persona evalúa el éxito de un modelo económico para un país, ya que, para una persona representante de empresa o gobierno puede que estrictamente el crecimiento de las divisas por atracción de inversión le signifique un éxito total de la gestión, pero al mismo tiempo, para un representante de asociación, cooperativa y la sociedad civil en general, si ese crecimiento no implica un derrame de desarrollo en salud, educación, seguridad y empleo, podría significar un fracaso rotundo.

Es precisamente esa diferencia de criterios, lo que en la actualidad pone en enfrentamiento los beneficios o perjuicios que ha obtenido Costa Rica derivado de la adopción de una política económica hacia la apertura comercial, siendo que, desde el punto de vista de crecimiento económico, se ha demostrado que los modelos vigentes de desarrollo económico con enfoque de promoción de las exportaciones, atracción de inversión extranjera y en general, de apertura comercial, lograron entre muchas cosas, posicionar el país a escala internacional, promover la diversificación productiva, impulsar la tecnificación laboral, generar empleos en sectores mayormente calificados, y en general propició la transformación de Costa Rica como un jugador activo en la economía internacional [3].

Mapa 3.1

### Costa Rica: distribución de los grupos económicos<sup>a/</sup>, según cantón



a/Jiménez Fontana y Segura (2019b) realizan un análisis de grupos a nivel cantonal, según el porcentaje de empresas exportadoras, proporción de negocios extranjeros, generación de puestos de trabajo, ingreso promedio por concepto de ventas, productividad laboral, y porcentaje de empresas grandes, para el período 2005-2017. A partir de estas variables, tipificaron los cantones en tres grupos según su desempeño: alto, promedio y bajo.

Fuente: Jiménez Fontana y Segura, 2019b, con datos del BCCR.

Fuente: Estado de la Nación 2019 [4].



Sin embargo, en contraste a estos beneficios, el modelo de desarrollo también ha resultado insuficiente en cuanto a la responsabilidad de impulsar un desarrollo económico equilibrado y una distribución efectiva de sus beneficios a lo largo del territorio nacional; siendo un reflejo de esto el Coeficiente de Gini 2023, el cual demuestra que los mayores beneficios siguen estando concentrados en la Gran Área Metropolitana (GAM).

Entonces, surge la pregunta: ¿cómo replicar, el éxito de la Gran Área Metropolitana (GAM) en las regiones periféricas del país? Ante esto no existe una única respuesta, ya que diversas condiciones y factores contribuyeron al éxito de las zonas francas en la GAM. Entre estos factores se destacan las condiciones habilitantes generadas alrededor de la inversión, como los servicios de agua, electricidad, conectividad, salud y movilidad, todos atractivos para grandes empresas. Otro factor podría ser la excelente calidad del recurso humano presente en el GAM, gracias a la presencia de las sedes centrales de las universidades públicas, muy buenos colegios y escuelas, presencia de institutos formales de educación técnica, así como un crecimiento de la educación privada. También se podría seguir segmentando por organización territorial, proactividad de los gobiernos locales, recomendaciones de las mismas empresas, cercanía al aeropuerto, entre otros.

Sin embargo, de los aprendizajes obtenidos, es posible destacar algunos elementos clave que resultan esenciales para replicar con éxito una mayor atracción de inversión hacia las regiones periféricas del país. Estos elementos son los siguientes:

- Calidad de los servicios públicos.
- Talento humano altamente capacitado.
- Condiciones competitivas de movilidad.
- Confianza y seguridad de los Gobiernos Locales.
- Acceso a puertos y aeropuertos.
- Servicios de hospedaje de calidad.
- Amenidades y opciones de esparcimiento familiares.

En paralelo a estas condiciones, la experiencia también ha demostrado que la implementación de política pública con incentivos para la inversión es una condición de gran valor a la hora de promover crecimiento y desarrollo económico de los países, por lo que, conscientes de las asimetrías territoriales y las diferencias en cuanto a las condiciones mínimas necesarias para la atracción de nueva inversión a nuestros territorios periféricos, es indispensable que dichos territorios tengan incentivos especiales y únicos, logrando de esta forma apoyar, promover y motivar a los nuevos inversionistas a elegir las zonas de menor desarrollo. Un ejemplo de esto es la reciente Ley de Fortalecimiento de la Competitividad Territorial para Promover la Atracción de Inversiones fuera de la Gran Área Metropolitana (GAM), N° 10 234, la cual representa una gran oportunidad para promover la atracción de inversión a las regiones periféricas del país.

En la misma línea, actualmente los países en vías desarrollo tienen una gran oportunidad para llevar desarrollo a sus regiones periféricas, y esto se debe a que, derivado de eventos como la Pandemia por Covid 19, los conflictos armados, y el mismo cambio de las dinámicas de la economía global, las diversas fuerzas del mercado están implementando enfoques territoriales para la inversión, algunos ejemplos de estos son las políticas de desarrollo productivo, las estrategias de especialización inteligente, así como procesos de externalización comercial como el nearshoring; que se refiere a que las grandes compañías buscan hacer sus procesos productivos cada vez más cerca de su cliente final, esto para reducir distancias y riesgos en sus cadenas de abastecimiento.

Es así como todo este tipo de oportunidades podrán ser aprovechadas por países como Costa Rica para llevar nuevas oportunidades a las regiones periféricas, siempre y cuando se puedan ofrecer incentivos y un clima de inversión atractivo, trabajo que deberá desarrollarse de manera conjunta entre los actores públicos, privados y académicos, con coordinación entre la escala local y la escala nacional, entendido esto como los modelos de articulación productiva.

En temas de modelos de articulación productiva, Costa Rica posee ya importantes avances, se ha visto la consolidación de estrategias como la Red de Agentes de Desarrollo Económico Local (Renadel), el Programa Nacional de Clústeres de Costa Rica (PN), el Clúster de TIC's en la Zona Norte, el Clúster de Turismo de Pacífico Central, el Clúster Logístico del Caribe, e incluso la Política Nacional de Desarrollo Productivo de Costa Rica (PDP) 2018-2050, que en su conjunto demuestran el nuevo rol que los territorios periféricos están asumiendo, ahora desde un rol más proactivo, identificando sus oportunidades, potenciando sus fortalezas y superando sus debilidades, todo desde un rol multisectorial y multiescalar, entendido esto como la participación de diversas instancias (públicas, privadas, académicas) en los niveles de coordinación locales, regionales, nacionales e internacionales.

### Aporte de academia:

Algunos ejemplos de este tipo de iniciativas han sido acompañadas y lideradas específicamente desde el Tecnológico de Costa Rica (TEC), coordinando actualmente dos estrategias para el fortalecimiento del desarrollo económico territorial: la Estrategia de Zona Económica Especial de Cartago y el Clúster de Logística del Caribe, además, desde el Campus Tecnológico Local de San Carlos se participa dentro la Agencia para el Desarrollo de la Zona Norte. Esto es un reflejo del interés de instituciones como el TEC por contribuir y aportar de manera decidida en el crecimiento y desarrollo económico territorial, promoviendo, liderando y apoyando esfuerzos directamente en las regiones y con los actores locales.



Fuente: Página web del TEC, Centro de Vinculación: <https://www.tec.ac.cr/zonas-economicas>

### Conclusión:

El crecimiento económico de manera aislada no es la solución para todos los desafíos de un país, y este automáticamente no se transforma en un mayor bienestar para la población, dicho crecimiento debe transformarse en reducción de la pobreza y de la informalidad, incidir en la generación de mayores y mejores empleos, movilidad social, seguridad, protección ambiental, incidiendo a nivel general en la reducción de las desigualdades nacionales y mayor bienestar general para la población, de lo contrario dicho crecimiento podría no significar un mayor desarrollo.

Por otra parte, los líderes y tomadores de decisión de escala local y nacional deben comprender que el crecimiento económico no se transforma automáticamente en desarrollo económico, dado que el desarrollo debe ser inducido, gestionado y administrado.

Así mismo, es importante mencionar que los desafíos en temas de crecimiento y desarrollo económico que enfrenta el país no podrán ser atendidos y solucionados únicamente por los Gobiernos, está demostrado que dichos desafíos son multifactoriales, por ende, el planteamiento de soluciones requiere

como mínimo de la coordinación de esfuerzos entre las instancias públicas, privadas y académicas, que puedan ser analizadas desde las visuales globales, nacionales, territoriales y locales, y que, a su vez, se tenga la capacidad de proyectar en el tiempo acciones para el corto, mediano y largo plazo.

Mirar hacia atrás solo para reprochar no nos lleva a ningún lugar, lo importante es entender qué cosas no se han realizado bien o se pueden realizar mejor, y cuanto antes ocuparnos y tomar acción, porque sin duda nuestras regiones periféricas tienen todo el potencial para también aprovechar los beneficios de la IED.

## Bibliografía:

- [1] Programa Estado de la Nación, Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica), 2014. [en línea] Disponible en: <https://estadonacion.or.cr/informes/?current=2>
- [2] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica, Resultados Generales: Encuesta Nacional de Hogares 2023, 2023. [en línea] Disponible en: <https://admin.inec.cr/sites/default/files/2023-10/reenaho2023.pdf>
- [3] J. Vargas Cullel, 30 años después: ¿dónde estamos? Periódico El Financiero. Octubre 7, 2024. [en línea] Disponible en: <https://www.elfinancierocr.com/opinion/30-anos-despues-donde-estamos/4YAEG2IDJNDS3MI4FSHFQEZC44/story/>
- [4] Programa Estado de la Nación, Informe Estado de la Nación (Costa Rica), 2019. [en línea] Disponible en: <https://estadonacion.or.cr/informes/?current=2>

## Sobre el autor:

### **Freddy Rahudin Fallas-Bustos**

Es Administrador Público, Gestor de Vinculación en el Centro de Vinculación del Tecnológico de Costa Rica. Fundador de la Estrategia de Zona Económica de la región Huetar Caribe, Fundador del Clúster de Logística del Caribe y actual Director Ejecutivo (Asclog), además miembro activo de la Red Nacional de Agentes de Desarrollo Económico Local (Renadel) y el Programa Nacional de Clústeres de Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5166-1361>



# Percepción de la habitabilidad de la vivienda social construida con madera

## Lupita Vargas-Fonseca

Escuela de Ingeniería Forestal  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ lvargas@itcr.ac.cr

## Cynthia Salas-Garita

Escuela de Ingeniería Forestal  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ cysalas@itcr.ac.cr

## Diego Camacho-Cornejo

Escuela de Ingeniería Forestal  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ dicamacho@itcr.ac.cr

## Carlos Chacón-Jiménez

Escuela de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Ingeniería Forestal  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ cchacon@itcr.ac.cr

## Carlos Nixón Hernández-Molina

Estudiante de Comercio y Negocios Internacionales  
Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica  
✉ carlos.hernandez.molina@est.una.ac.cr

## Resumen

Como parte del proyecto de extensión: “Apropiación del conocimiento en el uso y mejoras en viviendas sociales de madera para familias de la Región Huetar Caribe”, se llevó a cabo un estudio que busca determinar cuáles son los factores que influyen sobre la percepción de la habitabilidad de la vivienda social construida con madera con respecto a otros materiales constructivos, por lo que se evaluaron tres proyectos de viviendas de interés social construidos con madera, los cuales fueron financiados con un bono otorgado por el BANHVI. Los resultados muestran que la percepción de la madera en términos generales es positiva, sin embargo, está condicionada a la calidad del diseño de construcción, al tratamiento previo de la madera y al mantenimiento constante para asegurar su sostenibilidad. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las percepciones de las personas sobre los materiales de construcción en el desarrollo de futuros proyectos habitacionales, así como la necesidad de educar sobre las ventajas y desventajas de cada opción para optimizar la calidad y sostenibilidad de las viviendas.

**Palabras clave:** satisfacción, mantenimiento, deterioro, daños, materiales constructivos.

## Abstract

As part of the extension project: *“Knowledge Appropriation in the Use and Improvements of Social Wooden Housing for Families in the Huetar Caribe Region”*, a study was conducted to determine the factors influencing the perception of habitability of social housing built with wood compared to other construction materials. Three social housing projects constructed with wood were evaluated, all of which were funded through a grant provided by BANHVI.

The results indicate that the perception of wood, in general, is positive. However, it depends on the quality of the construction design, the prior treatment of the wood, and constant maintenance to ensure its sustainability. These findings highlight the importance of considering people’s perceptions of construction materials in the development of future housing projects, as well as the need to educate on the advantages and disadvantages of each option to optimize the quality and sustainability of the homes.

**Keywords:** satisfaction, maintenance, deterioration, damage, construction materials.

## Introducción

En los últimos años, la sostenibilidad ha emergido como un tema central en la arquitectura, lo que ha llevado a un resurgimiento en la construcción de viviendas con madera como una opción atractiva y ecológica. Esta tendencia ha impulsado un debate sobre las ventajas y desventajas de este material. La percepción de las viviendas de madera ha evolucionado, reflejando tantos aspectos tradicionales y culturales como preocupaciones contemporáneas. Para muchos, estas construcciones generan una sensación de calidez y simbolizan un estilo de vida sostenible; sin embargo, también surgen preocupaciones sobre la durabilidad y resistencia ante factores climáticos, y plagas [1]. En este contexto, se establece la comparación constante con otras alternativas constructivas, como el block y los materiales prefabricados, valorados por su durabilidad y resistencia a lo largo del tiempo.

En Costa Rica, el Banco Hipotecario de Vivienda (BANHVI) es la institución líder en financiamiento habitacional, facilitando el acceso a viviendas para costarricenses, especialmente para familias de escasos recursos económicos. El uso de madera en proyectos de vivienda de interés social ha ido en aumento, con diseños adaptados a las necesidades de las familias [2] y condiciones del clima, incorporando elementos de la arquitectura autóctona de las diferentes regiones del país en las cuales son desarrollados estos proyectos [3]. Ante este contexto, surge el interés de conocer, cuál es la percepción de la habitabilidad en viviendas de interés social construidas con madera por parte de personas que habitan en tres proyectos financiados con un bono otorgado por el BANHVI.

## Sitio de estudio

El estudio se desarrolló en tres proyectos de viviendas de interés social construidos con madera. Los proyectos Don Sergio I y Don Sergio II ubicados en la comunidad de La Victoria, Río Frío, Sarapiquí, Heredia y el proyecto El Progreso, en la comunidad Cartagena, Valle de La Estrella, Limón, Limón. Los proyectos fueron construidos en el 2017, 2020 y 2018-2019, respectivamente; así mismo, están conformados por 91, 86 y 86 viviendas respectivamente.

La selección de las viviendas evaluadas se realizó a través de un muestreo no probabilístico denominado secuencial o consecutivo [4], la elección de la primera casa evaluada fue al azar aplicando un criterio de restricción, para evaluar la vivienda, la persona adjudicada del bono debía estar presente. Se evaluó un 25% de las viviendas del Proyecto Don Sergio I y Don Sergio II y un 34% del proyecto El Progreso.

Se evaluó la opinión de los entrevistados respecto a si la vivienda actual satisfacía sus necesidades y las de su familia, los principales daños encontrados en las viviendas construidas con madera y las posibles causas de estos, materiales constructivos que prefieren utilizar para remodelar y construir una vivienda; así como, si ya realizaron algún tipo de remodelación y con cuáles materiales. También se realizó una comparación entre la actual vivienda construida con madera y la última vivienda habitada, se consultó la opinión sobre cuál de las viviendas presentaba mejor acabado y estado, mayor durabilidad, cuál se había deteriorado más y cuál necesita mayor mantenimiento.



Viviendas de interés social construidas con madera en el Proyecto El Progreso.

**Fuente:** Lupita Vargas Fonseca.

## Principales resultados

Sobre la percepción u opinión de la madera como material constructivo, en los tres proyectos existe una apreciación positiva hacia su uso, sin embargo, la percepción es variada como material constructivo. En el Proyecto Don Sergio I, aunque la mayoría aprecia la madera, también expresan preocupaciones sobre su mantenimiento y durabilidad. En el Proyecto Don Sergio II, la opinión es favorable, con un mayor número de personas que la consideran buen material, aunque algunos mencionan que su calidad depende del cuidado que se le dé. En el Proyecto El Progreso, en general, se resalta la estética y funcionalidad de la madera, destacando la flexibilidad, pero también enfatizan en la necesidad de mantenimiento. En conjunto, a pesar de la valoración positiva de la madera, su efectividad y satisfacción como material constructivo están condicionados al manejo y tratamientos previos de las piezas de madera; así como un adecuado mantenimiento.

Sobre la percepción de la calidad de la madera, los resultados en los tres proyectos sugieren que este material es valorado positivamente, considerado de buena calidad, sin embargo, está condicionada tal como se mencionó, a los tratamientos previos de la madera como el secado y preservado; así como el adecuado mantenimiento.

En cuanto a los daños identificados en la madera en los tres proyectos, se destaca la persistencia de problemas de pudrición y deterioro de las piezas de madera, asociados a la infiltración de agua y contacto de las piezas de madera con esta y la humedad, se destaca la relación entre la calidad de la construcción, el mantenimiento y la aparición de daños en la madera. Es importante mencionar que los daños identificados no están relacionados con el material utilizado, sino con el diseño de construcción empleado y la calidad de este, al darse situaciones de filtraciones de agua y exposiciones directas de la madera con el agua.





Deterioro en la madera de las escaleras (izquierda) y deterioro en paredes de madera por infiltración del agua en baños (derecha). Proyecto Don Sergio I, La Victoria, Río Frío, Sarapiquí, Heredia.

**Fuente:** Diego Camacho Cornejo.

En los tres proyectos de vivienda de interés social analizados, los resultados indican una preferencia por el uso de concreto como material principal tanto para remodelaciones como para nuevas construcciones, destacando su durabilidad y bajo mantenimiento. Sin embargo, un porcentaje significativo de personas valora la madera por su frescura y estética, lo que sugiere una apreciación por la versatilidad del material. Respecto a la sensación térmica, un 60,87%, un 75% y un 65,52% de las personas de los proyectos Don Sergio I, Don Sergio II y El Progreso respectivamente indican que la sensación de calor disminuye dentro de la vivienda construida con madera. Relacionado con la preferencia de remodelar la vivienda con el material madera un 26,06%, un 33,33% y un 27,57% de las personas de los proyectos Don Sergio I, Don Sergio II y El Progreso respectivamente indican que prefieren este material por elegancia y estética.



Materiales utilizados para ampliar y remodelar la vivienda. Proyecto El Progreso, Cartagena, Valle de La Estrella, Limón, Limón.

**Fuente:** Diego Camacho Cornejo.

En el proyecto Don Sergio I, se percibe que las actuales viviendas construidas con madera presentan un mejor acabado y estado en general en comparación con la últimas viviendas habitadas, sin embargo, destacan que estas viviendas construidas con madera requieren más mantenimiento y tienden a deteriorarse más rápidamente, en este sentido, un 77,8% de las personas responsables de las viviendas perciben que las viviendas actuales están más deterioradas en comparación con las últimas viviendas habitadas. Esta percepción refleja la necesidad de un mantenimiento más frecuente.

En el proyecto Don Sergio II, la percepción es similar, el 92,86% considera que las viviendas actuales construidas con madera presentan mejor acabado, estado y durabilidad. No obstante, un 21,43% de las personas responsables de las viviendas perciben que las actuales viviendas se han deteriorado más rápidamente en comparación con las últimas viviendas habitadas por la familia, este porcentaje corresponde a las personas que anteriormente habitaron en viviendas construidas con materiales diferentes a la madera como el concreto y prefabricado, este resultado puede deberse principalmente al desconocimiento sobre el tipo de mantenimiento que las viviendas construidas con madera deben recibir, máxime, que este grupo de personas, habitaron en viviendas construidas con concreto. Además, un alto porcentaje indica que requieren más mantenimiento, resaltando la importancia de una educación adecuada sobre el cuidado y mantenimiento de la madera para maximizar su vida útil.

En el proyecto El Progreso, reconocen que las viviendas actuales de madera ofrecen mejores características en términos de acondicionamiento, sin embargo, algunos señalan que las viviendas más antiguas de otros materiales muestran una durabilidad superior. A pesar de reconocer los beneficios de las viviendas en madera, se destaca que estas requieren un mantenimiento considerable, lo que sugiere que las personas deben ser informadas sobre el mantenimiento adecuado para evitar un deterioro acelerado.

En general, los hallazgos subrayan la importancia de considerar las percepciones de las personas sobre los materiales de construcción en el desarrollo de futuros proyectos habitacionales, así como la necesidad de educar sobre las ventajas y desventajas de cada opción para optimizar la calidad y sostenibilidad de las viviendas.

## Agradecimiento

A la señora María Esmeralda Pérez Madrigal del Proyecto El Progreso y al señor Carlos Nixon Hernandez Molina del Proyecto Don Sergio I, por la colaboración brindada, por su liderazgo y compromiso durante la ejecución del proyecto, su acompañamiento ha sido fundamental para el éxito y cumplimiento de todas las actividades planteadas. Al estudiante asistente de la carrera de Ingeniería Forestal: Andrés Villalta Céspedes que apoyó en las visitas de campo.

## Bibliografía

- [1] M.M. Jiménez, "Percepción de la habitabilidad y valoración actual de la madera utilizada en proyectos de viviendas de interés social ubicadas en Batán, Horquetas, y Turrialba", Tesis de grado, Cartago, Esc. Ing. Fo. ITCR. Costa Rica, 2019.
- [2] La Gaceta N° 175. (11, sept, 2003). Directriz 27: Especificaciones técnicas y lineamientos para la escogencia de tipologías arquitectónicas para la construcción de vivienda y obras de urbanización, financiadas mediante la aplicación del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda [En línea]. Disponible: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=51456](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=51456)
- [3] Banco Hipotecario de la Vivienda, "Nuevas viviendas sobre pilotes ilusionan a familias de las Barras del Caribe". Acceso en: Sept. 19, 2024. [En línea]. Disponible: [https://www.banhvi.fi.cr/sala\\_prensa/comunicados/2021/41EntregaBarras.pdf](https://www.banhvi.fi.cr/sala_prensa/comunicados/2021/41EntregaBarras.pdf)
- [4] T. Otzen, C. Manterola, "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio", International Journal of Morphology, vol. 35, n. 1, pp. 227-232. Mar. 2017. Acceso: Sept. 19, 2024. [En línea] Disponible <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

## Sobre los autores

### Lupita Vargas-Fonseca

Ingeniera forestal, con una maestría en Gestión de los Recursos Naturales y Tecnologías de Producción. Docente, investigadora y extensionista de la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC. <https://orcid.org/0000-0001-6254-9507>

### Diego Camacho-Cornejo

Ingeniero forestal, con una maestría en Administración. Docente, investigador y extensionista de la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC. <https://orcid.org/0000-0001-7760-9664>

### Cynthia Salas-Garita

Ingeniera forestal, con un doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Docente, investigadora y extensionista de la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC. <https://orcid.org/0000-0003-3098-1287>

### Carlos Chacón-Jiménez

Arquitecto, con una maestría en administración de proyectos. Docente y extensionista de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC. <https://orcid.org/0000-0002-3021-1875>

### Carlos Nixón Hernández-Molina

Carlos Nixón Hernández Molina, técnico especializado en dibujo arquitectónico, estudiante de Comercio y Negocios Internacionales de la UNA.



# Conflicto social y manejo de residuos sólidos en León Cortés

**Oswaldo Durán-Castro**

Escuela de Ciencias Sociales  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ oduran@itcr.ac.cr

---

## Resumen

En Costa Rica las municipalidades tienen la obligación de aplicar la Ley de Gestión Integral de Residuos y su Reglamento. A partir de 2010, en León Cortés, creció un conflicto social alrededor del manejo de los residuos pues las acciones de la municipalidad no se alineaban con lo establecido en la legislación vigente. La propuesta municipal de instalar una planta de co-incineración de basura, en alianza con una empresa privada, generó una respuesta entre organizaciones sociales, centros educativos y universidades públicas. La principal lección de este proyecto es que, más allá de lo específico en el cantón León Cortés, el problema local, nacional y global sigue siendo la generación irresponsable de residuos sólidos.

La aplicación de medidas técnicas de cualquier tipo no sustituye la necesidad de un cambio para que las sociedades transiten del consumo sin educación y en la lógica del crecimiento económico ilimitado, hacia el consumo limitado, responsable y asociado con el cuidado y la protección de la salud humana y los ecosistemas. Por eso, el manejo integral de los residuos es consustancial con la calidad de vida.

**Palabras clave:** Residuos. Municipalidad. Conflicto. Organización social. Re-educación.

## Abstract

In Costa Rica, municipalities have the obligation to apply the law on integrated waste management and its regulations. Beginning in 2010, a social conflict arose in León Cortés around waste management because the actions of the municipality did not align with what was established in current legislation. The municipal proposal to install a "garbage co-incineration plant" in partnership with a private company, generated a response among social organizations, educational centers, and public universities. The main lesson of this project is that beyond what is specific to the León Cortés canton, the local, national, and global problem continues to be the irresponsible generation of waste.

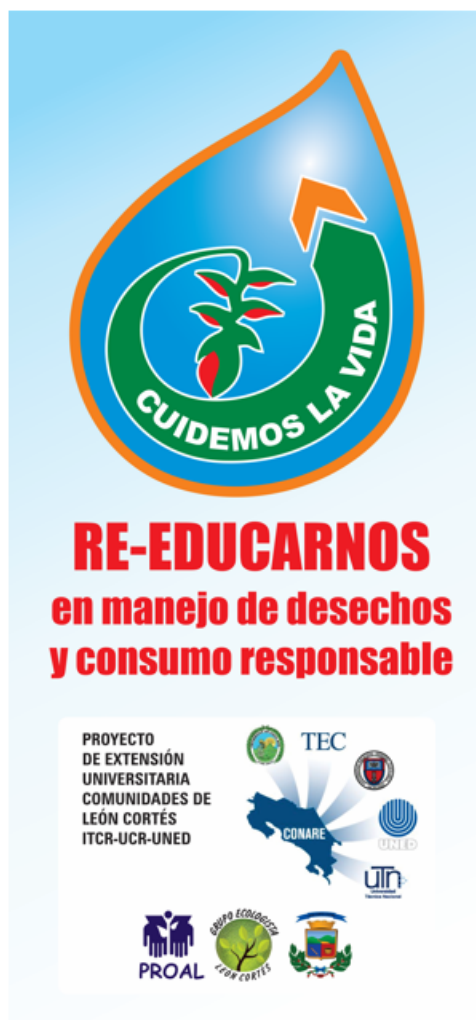
The application of technical measures of any kind does not replace the need for a change so that societies move from consumption without education and in the logic of unlimited economic growth, to limited, responsible consumption associated with the care and protection of human health and ecosystems. Therefore, the integrated management of waste is inherent to quality of life.

**Keywords:** Waste. Municipality. Conflict. Social organization. Re-education.

## Introducción

Los residuos de San Pablo, cabecera del cantón León Cortés se descargaron por décadas en el cerro El Abejonal, una zona de nacientes de agua oficialmente delimitadas y de conservación de vida silvestre, aunque esta última calidad no es oficial. Precisamente, por ser área de recarga acuífera, organizaciones sociales de Frailes de Desamparados y San Antonio de León Cortés, interpusieron recursos de amparo contra el botadero municipal. A partir de 2015, los residuos se trasladaron al relleno sanitario Los Pinos de Cartago, cuya vida útil en esa época ya estaba en el límite. El transporte generó una inmanejable deuda de ¢42 millones al gobierno local. Ante el problema, la Municipalidad de León Cortés, sin priorizar el cumplimiento de la Ley N° 8839 “Ley para la Gestión Integral de Residuos” [1] aprobada en 2010 y el Decreto N° 35906-S: Reglamento Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV) de la Presidencia de la República de Costa Rica [2], hizo una alianza con una empresa privada para la instalación de una “planta de coincineración de basura” lo que provocó una amplia y creciente oposición técnica, legal y organizativa local y nacional. [3]

En ese contexto social de crisis por los desechos, fue que asociaciones de desarrollo integral (ADIs), asociaciones administradoras de acueductos comunales (ASADAS), centros educativos y otras organizaciones sociales del cantón y tres universidades públicas (UCR, TEC, UNED), le presentaron al gobierno local el proyecto “Re-educación y manejo técnico integral de desechos sólidos en León Cortés”. [4]



Fuente: Material educativo generado por el proyecto.

## El conflicto y la respuesta

León Cortés es un ejemplo claro de cómo el paso del texto de la Ley de Gestión Integral de Residuos a la práctica puede resultar difícil o imposible. La falta de respuesta a los problemas generados por la ausencia de tratamiento eficiente de residuos en este municipio, se puede sintetizar en dos direcciones: primero, conflictos entre la municipalidad y las comunidades, desorganización comunal, falta de responsabilidad individual y colectiva e impactos ecológicos negativos crecientes y severos. En segundo lugar, se identificaron desafíos administrativos, técnicos y financieros para cumplir con la Ley N° 8839 y se evidenció la necesidad de fortalecer la visión estratégica del gobierno local para atender esta problemática según la legislación vigente.

La respuesta colectiva se orientó en tres líneas:

1. **Un diagnóstico cantonal y comunitario** para identificar los focos de conflicto socioambiental, económico, político y administrativo y las posibles oportunidades y respuestas eficientes, socialmente viables.
2. Ese trabajo se complementó con **un proceso de re-educación** mediante acciones de información, comunicación, sensibilización, capacitación práctica y organización para el manejo comunitario eficiente de los residuos.
3. El tercer eje fue el **desarrollo de capacidades técnicas y administrativas** en la municipalidad.

## Participación efectiva

El **diagnóstico cantonal y comunitario** se realizó mediante múltiples sesiones comunitarias que permitieron el reconocimiento colectivo de los problemas del cantón y de cada comunidad. Es decir, se creó consenso sobre los problemas y se acordó la respuesta y búsqueda de una solución integral. La integración de muchos y diversos actores sociales en el proceso fue sin duda un elemento cualitativamente relevante y permitió consensuar una línea de base para formular la propuesta, pero sobre todo para implementarla como respuesta colectiva. En ese proceso se determinaron limitaciones como: [5]

- Desconexión entre el gobierno local y las comunidades sobre el manejo de sus residuos.
- En paralelo, comunidades totalmente desinformadas de la alianza de la municipalidad con una empresa privada, para instalar una planta de coincineración de basura.
- Comunidades sin ninguna orientación educativa y, por tanto, colectivamente irresponsables con su generación de residuos.
- Cinco de seis distritos sin servicio de recolección de residuos y sin alternativas técnicas para su manejo.
- Generación incontrolada de focos de contaminación por botaderos improvisados en fincas, lotes, quebradas, ríos, vecindarios, caminos, etc.
- Descontento social por aumento de tarifas provocado por el traslado de residuos hasta Cartago.
- Morosidad creciente dado que “a la gente no le importa no pagar porque no le cortan el servicio, como sucede con el agua o la luz”, según la municipalidad.
- Uso permanente e ilegal del vertedero de basura en el cerro El Abejónal.
- Generación de nuevos focos de conflicto por invasión, contaminación y destrucción de áreas de recarga de acuíferos (que varían en extensión dependiendo de la topografía) y de las áreas de protección de nacientes de agua de consumo humano, según la Ley de Aguas (200 metros de radio) y la Ley Forestal (100 metros de radio medidos horizontalmente).
- Ausencia de un plan municipal para el manejo técnico e integral de residuos según la legislación vigente.
- Ausencia de propuestas para incorporar a la población en acciones de solución eficiente de problemas por volumen y no manejo de residuos.



En todos los distritos de León Cortés se realizaron sesiones de trabajo entre las universidades y organizaciones. En San Isidro de León Cortés se sumaron estudiantes y organizaciones sociales al proceso de re-educación en manejo de residuos.

Fuente: propia.

En general, el panorama era desalentador y crecientemente conflictivo, pues el 12 de febrero de 2016 la Contraloría General de la República le ordenó al alcalde de León Cortés “Emitir y divulgar el Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, conforme con los objetivos, criterios y plazos establecidos en la Ley N° 8839 y su Reglamento y otra normativa conexas...”.[6] , otorgando un plazo de seis meses para atender lo solicitado. Dada la ausencia de un plan municipal de manejo de residuos y la orden de la Contraloría, el gobierno local respondió reforzando la propuesta de la planta incineradora, lo que agravó el conflicto social y la oposición comunitaria se consolidó.

## Re-educar para crear respuestas eficientes

El **proceso de re-educación** ejecutado integró organizaciones sociales como ADIs y ASADAs de todos los distritos de cantón, e incluso de Frailes de Desamparados. Se sumó la Dirección de Circuito y la Dirección Regional-MEP, estableciendo la iniciativa interuniversitaria como proyecto comunal en los cuatro colegios del cantón. El aprendizaje más significativo de ese proceso es que **resulta inviable que una organización social y la gente en general identifique, piense, analice y comprenda carencias sociales, si responden a un paradigma, según el cual, la generación de residuos es “normal” en modelos sociales orientados a más producción, más consumismo y más renta.** Vislumbrar el problema y los impactos que genera y, más aún, proponer respuestas eficientes, resulta inviable sin cambios culturales. Ese cambio o re-educación demandaba superar todas las visiones y prácticas de participación controladas, dirigidas desde posiciones del poder, como ocurría entre la municipalidad y las comunidades. Por tanto, el proyecto se apartó de esos enfoques no participativos que asumen “las relaciones humanas como determinadas por las dicotomías entre los que están capacitados para pensar, actuar, gobernar, coordinar y los que no lo están... Aquí el principio básico es obedecer”, como bien indican Salazar y De Souza (2001). [7]





Como parte del trabajo comunal en todos los colegios de León Cortés se crearon rótulos para colocar en sedes de organizaciones, centros educativos y lugares públicos.

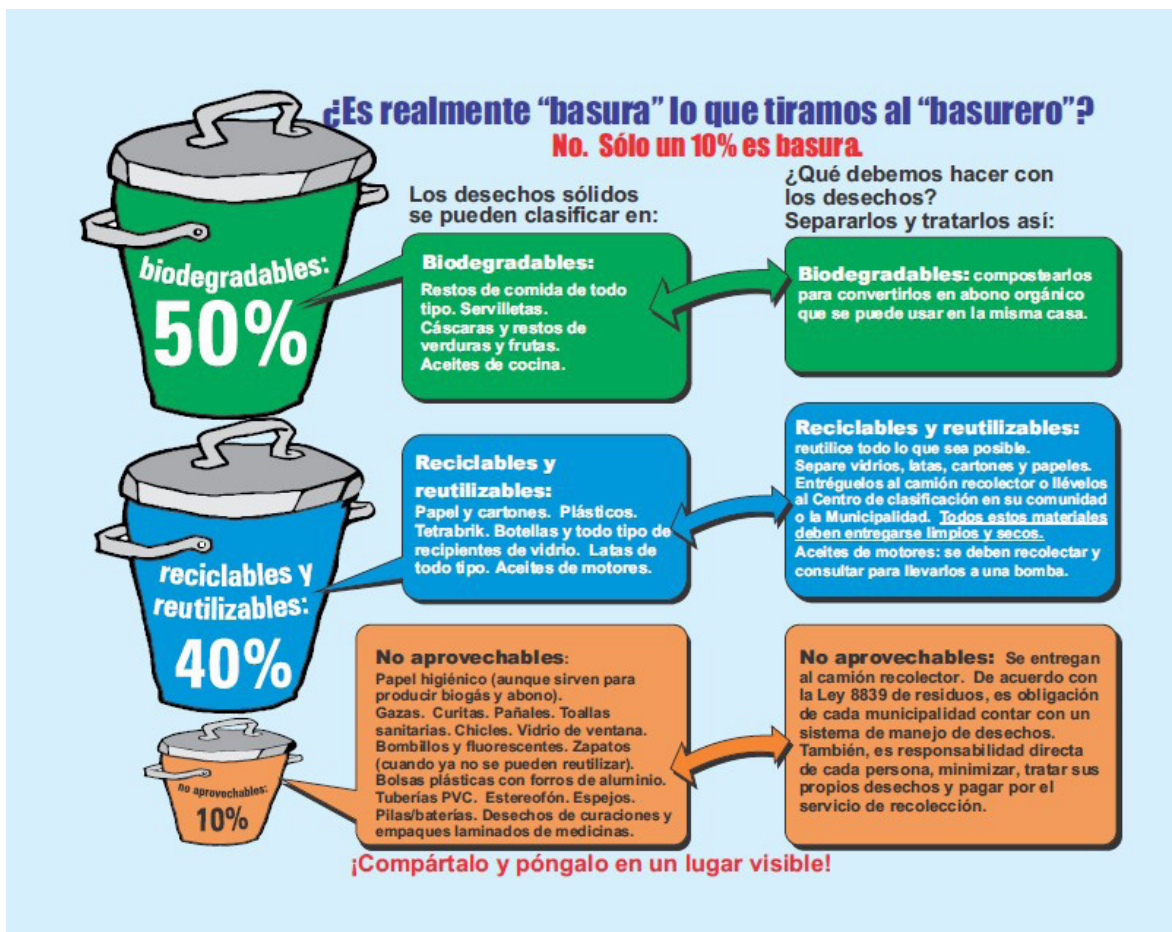
Fuente: propia.

Se puede intentar cambiar prácticas negativas vía decretos o leyes, como de hecho ha sucedido en Costa Rica con la creación de la Ley N° 8839 "Ley para la Gestión Integral de Residuos" y su reglamento, pero el paso del papel a la implementación de la ley es el derrotero en el que las municipalidades, como responsables directas, y también las comunidades, siguen fracasando. Se tiene una idea del problema, pero no se conoce la magnitud real del mismo, y mucho menos se han formulado e implementado respuestas efectivas que no sólo deben ser técnicamente eficientes, sino en primer lugar socialmente viables; participativas e incluyentes. Dicho con apoyo de Taylor y Bogdan (1990), es indispensable involucrar a la gente en la comprensión del problema y la creación de la respuesta y su implementación. [8]

## Diseño de un sistema técnico-administrativo

Para facilitar el desarrollo de **capacidades técnicas y administrativas** en la municipalidad se diseñó un sistema técnico-administrativo, para la operación del Centro de Recuperación de Residuos Valorizables [9] pero su implementación se vio obstaculizada por la falta de interés y financiamiento por parte de la administración municipal, argumentando la falta de recursos financieros.

Al cierre del proyecto en el análisis FODA del Centro de Recuperación de Residuos Valorizables de la Municipalidad de León Cortés, se detectaron debilidades financieras, técnicas y persistencia de la desconexión de la municipalidad con las comunidades. [10]. La evaluación del Reglamento Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV), con base en el Reglamento #35906 del Ministerio de Salud [11] reveló que no cumplía con las disposiciones de este Ministerio y no contaba con patente municipal ni permiso sanitario. En los años siguientes la disputa entre la municipalidad y las comunidades siguió girando en torno a la gasificadora.



Una tarea prioritaria fue la creación y divulgación de información educativa para trabajar en las comunidades.

Fuente: Material educativo generado por el proyecto.

## Conclusiones

- Esta experiencia fue una respuesta comunitaria y colectiva ante una necesidad definida como prioritaria por los actores sociales involucrados como ASADAS, ADIs, centros educativos, e incluso el gobierno local, a pesar de que este proponía construir una planta incineradora. El manejo integral de residuos sólidos fue consensado como la respuesta social y ecológicamente deseable y con el proyecto se avanzó en esa dirección.
- El diagnóstico cantonal y comunitario permitió identificar problemas e iniciar la implementación de respuestas, pero también constató que no es fácil cambiar la cultura del consumo incontrolado por otra que lleve a asumir prácticas cotidianas de consumo responsable asociado con el cuidado de la salud humana y de la naturaleza y el “manejo responsable y ecológico de residuos”, como se promovió con la iniciativa.
- La extensión social efectiva, tanto por visión como en la práctica, radica en que no es cambiando las “cosas” que se logra superar carencias sociales. Ningún sistema impuesto, aunque resulte tecnológicamente acertado, logra cambios sustanciales y a largo plazo. Es re-educando mediante información, análisis, diálogo y prácticas como se logra cambiar hábitos. Es indispensable “re-educar a las personas” y “modificar sus prácticas” porque, aunque municipalidades como la de León Cortés, dispusieran de sistemas de acopio, clasificación y hasta reciclaje de residuos eficientes, el problema de fondo, que es la producción incontrolada de residuos, seguiría sin resolverse.

## Bibliografía

- [1] Asamblea Legislativa de Costa Rica, "Ley n.º 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839", 13 de octubre de 2010.
- [2] Presidencia de la República-Ministerio de Salud, "Decreto N° 35906-S: Reglamento Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV)," 27 de enero de 2010. [En línea]. Disponible: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67848&nValor3=80546&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67848&nValor3=80546&strTipM=TC).
- [3] O. Durán MINAE niega agua a gasificadora de residuos en Los Santos, 2021. [En línea]. Disponible: [MINAE niega agua a gasificadora de residuos en Los Santos - SURCOSSURCOS](#)
- [4] ITCR-UCR-UNED/LEON CORTES, "Re-educación y manejo técnico integral desechos sólidos en León Cortés". Proyecto de extensión universitaria, 2016-2017.
- [5] Comunicaciones personales (ver lista de organizaciones sociales al final).
- [6] Contraloría General de la República (informe DFOE-DL-IF-00001-2016), 12 de febrero de 2016.
- [7] L. Salazar, J. De Souza, J. Cheaz, y S. Torres, "La dimensión de participación en la construcción institucional," \*Serie Innovación para la sociedad Institucional\*, Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma", San José, Costa Rica, 2001.
- [8] S. Taylor y R. Bogdan, "Introducción a los métodos cualitativos de investigación", Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1990.
- [9] G. Zúñiga Gamboa, "Manual de trabajo para el curso/taller sobre conceptos administrativo contables básicos con el personal a cargo del centro de acopio de la Municipalidad de León Cortés", Proyecto CONARE/ITCR-UCR-UNED, 2016.
- [10] O. Durán y O. Quirós, "Centro de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV). Municipalidad de León Cortés, Análisis FODA," Proyecto CONARE/ITCR-UCR-UNED, 2017.
- [11] O. Durán y O. Quirós, "Evaluación del Centro de Recuperación de Residuos Valorizables de la Municipalidad de León Cortés según Decreto N° 35906-S", Proyecto CONARE/ITCR-UCR-UNED, 2017.

**Comunicaciones personales** (integrantes de organizaciones sociales que, en paralelo, fueron los convocantes a las sesiones de trabajo en las comunidades).

ADI Angostura de León Cortés	ASADA San Antonio de León Cortés
ADI Bajo Los Ángeles de León Cortés	Asociación Proyectos Alternativos, PROAL
ADI Cedral de León Cortés	Centro de Recuperación de Residuos Valorizables (CRRV).
ADI Higuerón de León Cortés	Comité Ambiental Esc. Manuel Castro Blanco
ADI La Trinidad de León Cortés	Comité Ejecutivo 2022 - 2023 CTP San Pablo
ADI Ojo de Agua de León Cortés	Grupo ecologista León Cortés
ADI San Isidro de León Cortés	Junta Administrativa CTP San Pablo LC
ADI San Pablo de León Cortés	Junta Educación Escuela San Antonio
ASADA Angostura de León Cortés	Municipalidad de León Cortés.
ASADA Ojo de Agua de León Cortés	Patronato Escolar San Antonio

## Sobre el autor

### **Oswaldo Durán-Castro**

Es sociólogo, educador, ecologista, investigador y extensionista social.

Labora en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y antes lo hizo en la Universidad de Costa Rica.

Ha coordinado numerosos proyectos interuniversitarios CONARE como "Pueblos originarios-Universidades públicas", POUP/2020-2025 y la Declaratoria CONARE 2024 "UNIVERSIDADES PÚBLICAS CON LOS PUEBLOS ORIGINARIOS". Cooperó con organizaciones y pueblos originarios de América Latina en procesos de protección y defensa de territorios, del agua como derecho humano, ríos y otros ecosistemas.



# Diseño de una herramienta basada en ofimática para el modelado financiero de los proyectos independientes de la empresa Alpha Costa Rica: un estudio de caso

**Santiago Ulloa-Jiménez**

Escuela de Administración de Empresas  
Tecnológico de Costa Rica  
✉ santiago24ulloa@estudiantec.cr

---

**Dyalá de la O-Cordero**

Profesora, Escuela de Administración de Empresas  
Tecnológico de Costa Rica  
✉ ddelao@tec.ac.cr

---

## Resumen

El objetivo del estudio fue diseñar una herramienta de modelado financiero para la empresa Alpha Costa Rica la cual considera el análisis de rentabilidad de sus proyectos independientes. Ello surgió de la necesidad de la empresa de identificar tempranamente posibles desvíos presupuestarios, sobrecostos, baja rentabilidad y con ello aplicar las acciones correctivas pertinentes. Se analizó el proceso actual de análisis de rentabilidad para proyectos independientes, identificando las métricas clave necesarias para la construcción de un modelo financiero dinámico, para visualizar el estado financiero de los proyectos independientes de la organización. La investigación se basó en datos históricos y actuales, apoyado por entrevistas a profundidad con las gerencias involucradas en el proceso estudiado. El resultado es una herramienta de inteligencia de negocios basada en MS Excel y Power BI, efectiva para la toma de decisiones gerenciales, la cual permite optimizar la asignación de recursos y asegurar la sostenibilidad y crecimiento de la empresa a lo largo del tiempo.

**Palabras clave:** modelado financiero, ofimática, toma de decisiones

## Abstract

The aim of the study was to design a financial modeling tool for Alpha Costa Rica that considers the profitability analysis of its independent projects. This arose from the company's need to identify early on possible budget deviations, cost overruns, low profitability and thus apply the appropriate corrective actions. The current process of profitability analysis for independent projects was analyzed, identifying the key metrics necessary for the construction of a dynamic financial model to visualize the financial status of the organization's independent projects. The research was based on historical and current data, supported by in-depth interviews with management involved in the process studied. The result is a business intelligence tool based on MS Excel and Power BI, effective for managerial decision making, which allows optimizing the allocation of resources and ensuring the sustainability and growth of the company over time.

**Keywords:** financial modeling, office automation, decision making

## Introducción

La administración financiera es una disciplina clave en la gestión empresarial ya que permite a las organizaciones evaluar su desempeño económico con una base objetiva y tomar decisiones informadas [1]. Por otra parte, la optimización de recursos y la maximización de la rentabilidad son objetivos fundamentales para la viabilidad y el crecimiento empresarial, por lo que se vuelve esencial contar con herramientas que faciliten el análisis detallado de indicadores financieros que permitan a los ejecutivos tomar decisiones basadas en datos precisos [2].

La implementación de un modelo financiero adaptable y eficaz para proyectos independientes enfrenta varios desafíos. Uno de ellos es la falta de un modelo estandarizado en la literatura ya que la naturaleza de las empresas es dinámica y diversa, y los proyectos varían considerablemente de una empresa a otra en términos de duración, complejidad, y requerimientos financieros. Otro desafío, según Tanaka [3] es el establecimiento de un sistema robusto para la recolección, gestión y presentación de datos financieros que sean precisos y actualizados. Además, Carmona [4], sugiere que los modelos financieros deben ser estructurados, seguros, claros y amigables para los usuarios y/o tomadores de decisiones, permitiendo su adaptación a diferentes escenarios y cambios en el entorno empresarial. En este contexto, Triana [5] subraya que la innovación en finanzas no solo permite prever las necesidades del mercado, sino que también mejora la rentabilidad mediante un manejo adecuado de costos y la implementación de sistemas de indicadores estratégicos.

El análisis de la rentabilidad de proyectos independientes requiere un enfoque específico que considere las particularidades de cada proyecto. La literatura ofrece diversos enfoques y modelos para evaluar la rentabilidad, aunque no existe un modelo estándar aplicable a todos los tipos de proyectos. No obstante, los modelos de análisis financiero suelen incluir una serie de indicadores, como la cobertura de intereses, la cobertura del servicio de la deuda, el flujo de caja operativo, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR); entre otros, los cuales permiten evaluar la rentabilidad y la viabilidad financiera de los proyectos a lo largo del tiempo [6] [7]. Además, Ross destaca la importancia de los márgenes de utilidad como una métrica clave para medir el éxito financiero de una empresa; sin embargo, es importante considerar que estos pueden variar significativamente entre industrias, lo que subraya la importancia de adaptar las herramientas de análisis financiero al contexto específico de cada sector y empresa. Por otro lado, al diseñar un modelo también se debe incluir alguna técnica de ajuste de inflación [8] para que el valor monetario sea el más aproximado posible al real y se pueda realizar la comparación pertinente de distintos periodos.

Así las cosas, el objetivo de este estudio fue desarrollar una herramienta basada en ofimática para el modelado financiero de los proyectos independientes de la empresa Alpha Costa Rica la cual se dedica a ofrecer diversos servicios de mercadeo tanto a empresas nacionales como internacionales.

## Método

El diseño de la investigación fue descriptivo y exploratorio, con una temporalidad transversal y de enfoque mixto. Las variables de investigación consideraron datos clave del sistema contable (facturación, ventas, costos, planillas, etc.) y del sistema de gestión financiero (proyectos, tipos, alcances) de la empresa Alpha Costa Rica.

Se utilizó la herramienta de ofimática MS Excel, la cual es una hoja de cálculo muy poderosa que permite diversas funciones que van desde la posibilidad de realizar simples cálculos matemáticos hasta la programación. Esta herramienta se utilizó para la construcción de la base de datos la cual fue analizada mediante el proceso de Extracción, Transformación y Carga conocido como ETL. Dicho proceso facilita la estandarización de la información [9], para luego aplicar el modelo estadístico dependiendo de la necesidad, elaborar el análisis e interpretar en función del contexto en el que se desarrolla la prueba [10]. Por otro lado, las entrevistas a profundidad que se realizaron al CEO y a los gerentes para conocer y evaluar el proceso actual de facturación de la empresa, fueron sometidas al análisis mediante el Hexámetro Quintiliano. Utilizar esta herramienta, permitió definir la responsabilidad de las personas involucradas en el proceso ya que facilita conocer quién hace qué, dónde, cómo y cuándo lo hace y para qué lo hace. Finalmente, se aplicó la herramienta de Miller y Miller [11]. para alinear el modelo propuesto con los objetivos de la empresa, la innovación financiera, la optimización de procesos y recursos.

## Resultados

Actualmente, la empresa Alpha Costa Rica enfrenta desafíos relacionados con la dispersión de la información en diferentes sistemas y la falta de estandarización en los registros, lo que dificulta obtener una visión clara y precisa de la rentabilidad por proyecto. Por tal razón, la herramienta propuesta está enfocada en la optimización de la gestión de rentabilidad por cada proyecto independiente. mediante la estandarización de procesos de captura, transformación y análisis de información financiera y operativa.

El modelo propone estandarizar la información de forma que permita clasificar el trabajo según su tipo, proyecto, cliente y etapa del proceso. Aunado a ello, se plantea automatizar la extracción de datos contables y financieros de los sistemas actuales. Con base en los datos obtenidos se alimenta la herramienta de inteligencia de negocios conocida como Power BI, la cual permite realizar análisis descriptivos, comparativos y de riesgo; utilizando fórmulas y modelos cuantitativos. Asimismo, se generan 5 reportes o tableros de control; a saber: rentabilidad por clientes, rentabilidad por proyectos, rentabilidad por unidades de negocios, rentabilidad general y riesgo y volatilidad. En la Tabla 1 puede observarse algunos de los indicadores que fueron considerados en el modelo., mientras que, en la Figura 1 se presenta una salida (resultado) de uno de los tableros elaborados.

**Tabla 1.** Ejemplos de algunos indicadores incluidos en el modelo

Análisis de rentabilidad por proyecto, cliente y/o unidad de negocio

$$U = \frac{I - C}{I} \times 100$$

Donde:

U = Margen de utilidad bruta

I = Ingresos totales

C = Costos totales

Comparación de productividad entre equipos

$$P = \frac{R_p}{h_t}$$

Donde:

P = Productividad

R<sub>p</sub> = Resultados del proyecto

h<sub>t</sub> = Horas trabajadas

Análisis de riesgo financiero

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{N}}$$

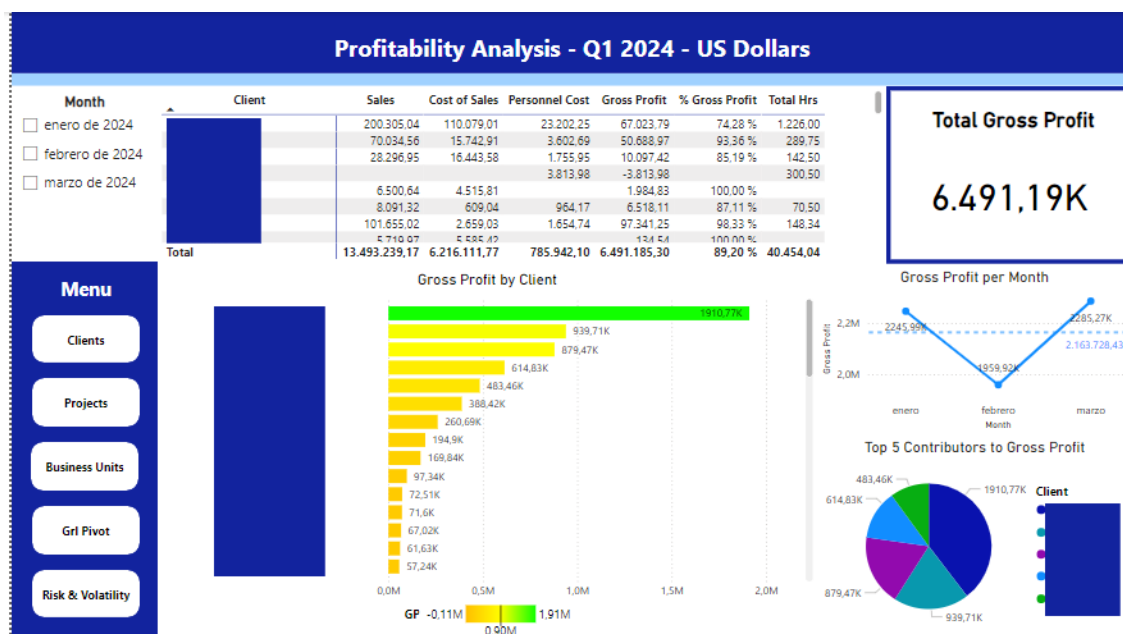
Donde:

σ = desviación estándar poblacional

x<sub>i</sub> = dato del conjunto

μ = media poblacional

N = población



**Figura 1.** Ejemplo de un tablero generado en el modelo



## Conclusiones e implicaciones del estudio

Para las empresas, la gestión de la rentabilidad en proyectos independientes cobra gran relevancia en el contexto actual, donde la eficiencia en el uso de los recursos y la capacidad de generar valor se convierten en factores determinantes para la sostenibilidad empresarial; por lo tanto, es crucial contar con herramientas que permitan optimizar la asignación de recursos y maximizar la rentabilidad de los proyectos. Así las cosas, el desarrollo de herramientas para el análisis financiero será un elemento diferenciador para las grandes y pequeñas empresas.

Con la implementación del modelo financiero la empresa Alpha Costa Rica podrá alcanzar una gestión de rentabilidad mucho más eficiente. La automatización del monitoreo permitirá identificar de manera más rápida y proactiva aquellos proyectos que están generando pérdidas o que requieren ajustes. Esto será clave para maximizar el margen de rentabilidad global y optimizar el uso de los recursos disponibles.

Por otro lado, la reducción del tiempo dedicado a la recolección y análisis manual de datos representará un cambio importante. Al reducir las tareas rutinarias se podrán enfocar los esfuerzos hacia el trabajo más analítico y centrado en la creación de valor para la empresa.

Con la disponibilidad de datos en tiempo real y análisis comparativos, los y las gerentes tendrán a su disposición información actualizada para ajustar sus estrategias sobre la marcha. Esto les permitirá reaccionar rápidamente ante cualquier cambio en el entorno del proyecto, ajustando el rumbo cuando sea necesario para garantizar mejores resultados y un rendimiento optimizado.

Finalmente, la adopción de nuevos procedimientos escritos permitirá una mayor transparencia y trazabilidad en las actividades diarias. Esto proporcionará una base clara para la retroalimentación y mejora continua, y facilitará el cumplimiento de estándares operativos a lo largo del tiempo.

## Referencias

- [1] S. Ross. *Fundamentos de finanzas corporativas*, 13va. ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2023.
- [2] Botero, E., Garnica D. y Soto J. "La competitividad financiera: un componente fundamental de la competitividad empresarial". *Contexto*, vol. 2, pp. 141-157, 2013.
- [3] G. Tanaka. *Análisis de Estados Financieros para la Toma de Decisiones*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú: 2005.
- [4] Carmona, J. G. *Modelos financieros con Excel: Herramientas para mejorar la toma de decisiones empresariales*, 4ta. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2023.
- [5] Triana, L. La innovación financiera empresarial caracterizada por los índices de gestión e indicadores convencionales. *Activos*, vol. 26, pp.185-204, 2016.
- [6] Laitinen, E. K. "Discounted Cash Flow (DCF) as a measure of startup financial success". *Theoretical Economics Letters*, vol. 9, pp. 2997-3020, 2019.
- [7] Cook, M. "Economic indicators from the DCF". In *Developments in Petroleum Science*, vol. 71, pp. 207-229, 2021.
- [8] T. Salas. *Análisis y diagnóstico financiero*, 6ta. ed., número cuatro Ediciones, Edición Kindle, 2021.
- [9] S. Gómez y T. Vargas. *Diseño en Excel mediante herramientas de Business Intelligence de un modelo de diagnóstico financiero para una pequeña empresa*. Tesis de Bachillerato, Universidad de Medellín, Colombia, 2012.
- [10] S. Peña. "Análisis de datos". AREANDINA. Bogotá, Fundación Universitaria del Área Andina, 2017.
- [11] Miller, A. & Miller, M. "Models of technological integration development". *Strategic Management*, vol. 26, no. 4, pp. 15-27, 2021.

## Sobre el autor

### **Santiago Ulloa Jiménez**

Bachiller en Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica. Como estudiante ha participado en varios proyectos escolares y ha sido presidente de la Asociación de Estudiantes de la Escuela de Administración de Empresas (ASOAE). Tiene especial interés profesional en temas financieros.

### **Dyalá de la O-Cordero**

Doctora en Dirección de Empresas del Tecnológico de Costa Rica. Como investigadora ha participado en varios proyectos nacionales e internacionales, cuenta con varias publicaciones académicas y amplia participación en congresos internacionales. Profundiza en campos como la Economía Social, Emprendimientos Femeninos, Economía Experimental y Ética Profesional.  
<https://orcid.org/0000-0002-2974-5554>

# Estudio de las propiedades psicométricas de la “Escala de Predisposición desfavorable hacia las Matemáticas (EPMAT)” en el contexto costarricense

Luis Gerardo Meza-Cascante

Escuela de Matemática  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ gемеza@tec.ac.cr

## Resumen:

**Propósito.** Reseñar resultados de cinco estudios de validez y confiabilidad de la escala EPMAT, en sendas muestras de estudiantes de la educación secundaria de Costa Rica. EPMAT es una escala desarrollada para medir la “Predisposición desfavorable hacia la matemática”. **Metodología.** Se aplicó la EPMAT a cinco muestras de estudiantes, en periodos diferentes, entre los años 2022 y 2024. Se calcularon los índices de discriminación de los ítems. Además, se utilizó el análisis factorial, previo cálculo de los índices KMO y de Bartlett, para estudiar la unidimensionalidad de la escala. La confiabilidad de la escala se estudió con las técnicas alfa de Cronbach y omega de McDonald. **Resultados.** Se comprobó la estructura unidimensional de la escala en los cinco estudios y una adecuada discriminación de los ítems (con la excepción de un ítem en uno de los estudios). La confiabilidad de la escala resultó adecuada en todos los casos, para los dos métodos empleados para su estudio. **Discusión.** Los resultados indican que la escala EPMAT presenta evidencia de validez y confiabilidad, lo que respalda su uso en investigaciones y en la toma de decisiones en Costa Rica.

**Palabras clave:** predisposición, matemática, EPMAT

**Abstract: Purpose.** To review the results of five studies on the validity and reliability of the EPMAT scale in samples of secondary school students in Costa Rica. EPMAT is a scale developed to measure the “Unfavorable predisposition towards mathematics.” **Methodology.** The EPMAT was applied to five samples of students, in different periods, between 2022 and 2024. The discrimination indices of the items were calculated. In addition, factor analysis was used, after calculating the KMO and Bartlett indices, to study the unidimensionality of the scale. The reliability of the scale was studied using the Cronbach’s alpha and McDonald’s omega techniques. **Results.** The unidimensional structure of the scale was verified in the five studies and an adequate discrimination of the items (with the exception of one item in one of the studies). The reliability of the scale was adequate in all cases, for the two methods used for its study. **Discussion.** The results indicate that the EPMAT scale presents evidence of validity and reliability, which supports its use in research and decision-making in Costa Rica.

**Keywords:** unfavorable predisposition, mathematics, EPMAT

## Introducción

La educación matemática en el contexto formal, particularmente en la secundaria, es esencial para el desarrollo de habilidades cognitivas, lógicas y analíticas en los estudiantes. Su relevancia se manifiesta en el hecho de que la matemática es, posiblemente, la única asignatura presente en todos los niveles de los sistemas educativos [1], [2].

Tradicionalmente, la educación matemática ha enfatizado los aspectos cognitivos, como el dominio de conceptos, las habilidades de resolución de problemas y el razonamiento lógico. Sin embargo, en las últimas décadas, se ha reconocido también la importancia de los factores afectivos en el aprendizaje, los cuales incluyen las emociones, actitudes, creencias y valores que los estudiantes desarrollan hacia la matemática. Las investigaciones en este campo han demostrado que estos factores afectivos no solo influyen en el rendimiento y éxito académico, sino que también desempeñan un papel fundamental en la motivación y el interés por continuar aprendiendo matemática [3]-[11].

El estudio del dominio afectivo en matemática ha abordado una amplia gama de variables emocionales, motivacionales y actitudinales que inciden en el aprendizaje y el rendimiento estudiantil. Entre estas variables destacan la ansiedad matemática, la autoconfianza, la actitud hacia la matemática, la expectativa de éxito en esta área, la actitud hacia la resolución de problemas y la enseñanza de la matemática, así como las creencias sobre la naturaleza de la disciplina y los métodos adecuados para enseñarla o aprenderla. También se exploran el autoconcepto matemático y la predisposición desfavorable hacia la matemática, entre otras variables [12]-[13].

La “predisposición desfavorable hacia la matemática” se define como una “percepción negativa ante la resolución de tareas matemáticas, que se manifiesta en forma de disgusto, desinterés, falta de perseverancia o rechazo hacia dichas actividades” [14]. Esta variable está estrechamente vinculada con las creencias del estudiantado sobre sus expectativas de éxito, su percepción de autoeficacia y la influencia de estereotipos sociales o culturales [16]. Su estudio es relevante en el contexto de la educación matemática, ya que la motivación y disposición con las que los estudiantes enfrentan las asignaturas escolares, en particular la matemática, pueden considerarse factores determinantes en el proceso de aprendizaje [17].

Diversas investigaciones indican que la predisposición desfavorable hacia la matemática contribuye a explicar los factores que determinan el éxito o fracaso en su aprendizaje [15]. Además, se ha identificado una correlación negativa entre esta predisposición y el rendimiento académico en matemática [17]. Esta variable también ha mostrado ser relevante al explicar la variabilidad en los rendimientos académicos, tanto generales como específicos en matemática, interactuando con factores como la inteligencia lógica, los esquemas de razonamiento formal, las competencias matemáticas tempranas y las dinámicas de convivencia escolar [18].

Con el fin de medir esta predisposición, Cerda et al. desarrollaron la “Escala de Predisposición hacia las Matemáticas” (EPMAT). Esta escala, compuesta por seis ítems tipo Likert, incluye uno redactado en forma negativa. En el estudio inicial, la escala mostró una estructura factorial unidimensional y un alfa de Cronbach de 0.82, lo cual indica una adecuada fiabilidad [15].

En este contexto, se presentan los resultados de cinco investigaciones realizadas en Costa Rica en el marco de actividades académicas de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica, las cuales aportan evidencia sobre las propiedades psicométricas de la escala EPMAT.



## Método

La escala EPMAT se aplicó en cinco investigaciones independientes realizadas con estudiantes de educación secundaria diurna en Costa Rica. Estas investigaciones incluyeron muestras de 341, 990, 833, 2497 y 1298 estudiantes, respectivamente, con una participación de mujeres de 45.2%, 54.7%, 49.9%, 53% y 53.9%.

Para evaluar la validez del instrumento, se calculó el índice de discriminación de cada ítem mediante la correlación entre la puntuación de cada ítem y la suma de las puntuaciones de los demás ítems (excluyendo el ítem evaluado).

Además, se evaluó la unidimensionalidad utilizando el análisis factorial, técnica comúnmente empleada con este propósito [19]. Previamente, se calculó el índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y se aplicó el criterio de Carmines y Zeller, el cual requiere que el primer factor explique al menos el 40% de la varianza total para confirmar la unidimensionalidad [20]. También se evaluó la existencia de una estructura de un factor dominante tras el análisis de los autovalores comprobando el cumplimiento de la desigualdad [21]. Estas evaluaciones se complementaron con las recomendaciones de Burga [22] y Aune y Attorresi [23] para garantizar la validez del modelo.

La confiabilidad se evaluó mediante el alfa de Cronbach, considerando 0.8 como el valor mínimo aceptable [20], y el omega de McDonald, valorando una confiabilidad adecuada en este caso si el índice se ubica entre 0.7 y 0.9 [24]. El omega de McDonald es generalmente considerado una alternativa más confiable y flexible que el alfa de Cronbach, especialmente en contextos multidimensionales o donde se asume que los ítems no son equivalentes en su carga sobre el constructo [24]. Sin embargo, el alfa de Cronbach sigue siendo ampliamente utilizado por su simplicidad y facilidad de interpretación en muchos contextos más simples.

Todos los cálculos estadísticos fueron realizados con el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión 29.0, para Windows.

## Resultados

La Tabla 1 presenta los índices de discriminación de los ítems para cada uno de los cinco estudios.

**Tabla 1.** Índices de discriminación de los ítems

Ítem	Solano et al. [25]	Martínez y Ramírez (2022) [26].	Navarro (2023)[27]	Meza et al. [28]	Solano et al. (2024) [24]
1	0.635	0.718	0.557	0.581	0.756
2	0.646	0.639	0.662	0.606	0.740
3	0.797	0.787	0.787	0.417	0.837
4	0.660	0.597	0.564	0.682	0.660
5	0.586	0.674	0.618	0.638	0.756
6	0.183	0.406	0.317	0.542	0.386

**Nota:** creación propia

La Tabla 2 contiene los valores del índice KMO, del índice de Bartlett, el porcentaje de varianza explicada por el primer factor y el cálculo para determinar la estructura de un factor dominante, para cada investigación.

**Tabla 2.** Índice KMO, Bartlet, varianza total explicada por el primer factor y estructura de un factor dominante

Investigación	KMO	Bartlet	Varianza explicada	$\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3}$
Solano et al. [25]	0.853	<0.001	56.059%	5.57
Martínez y Ramírez (2022) [26].	0.866	<0.001	57.996%	14.78
Navarro (2023) [27]	0.798	<0.001	51.560%	5.55
Meza et al. [28]	0.834	<0.001	52.000%	13.59
Solano et al. (2024) [24]	0.889	<0.001	63.480%	9.9

**Nota:** creación propia

En la Tabla 3 se muestran los valores del alfa de Cronbach y del omega de McDonald para cada investigación.

**Tabla 3.** Alfa de Cronbach y Omega de McDonald

Investigación	Alfa de Cronbach	Omega de McDonald
Solano et al. [25]	0.867	0.871
Martínez y Ramírez (2022) [26]	0.850	0.859
Navarro (2023) [27]	0.819	0.832
Meza et al. [28]	0.811	0.822
Solano et al. (2024) [24]	0.879	0.889

**Nota:** creación propia

## Discusión

El cuestionario EPMAT presentó una estructura factorial unidimensional [15]. Los resultados obtenidos en las cinco investigaciones reseñadas concuerdan con este resultado, con valores del índice KMO adecuados [29] e índices de Bartlett menores a 0.05, lo que se ha evidenciado tanto con el criterio de Carmines y Zeller [24], dado que la varianza explicada fue mayor al 40% en todos los casos, así como con el criterio de la estructura de un factor dominante, pues se ha comprobado que la expresión  $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_3} > 5$  resultó verdadera en las cinco investigaciones.

Con la única excepción del ítem 6 en el estudio de Solano et al. [25], los índices de discriminación de los ítems en los cinco estudios superaron el mínimo establecido de 0.3. Esto permite afirmar que presentaron excelentes evidencias de discriminación.

En cuanto a la confiabilidad de la escala, el alfa de Cronbach supera el 0.8 recomendado por Cea [20] en todas las investigaciones examinadas y coincide con el resultado reportado en Cerda et al. [15], lo que se refuerza con el hallazgo de que el índice omega de McDonald se ubica en el rango de 0.7 a 0.9 en todos los casos [24]. Por lo tanto, se puede afirmar que la escala EPMAT presenta una confiabilidad adecuada.

Los resultados obtenidos son alentadores en cuanto a la validez y confiabilidad de la escala EPMAT para el ámbito costarricense, por cuanto se han encontrado reiteradas evidencias de unidimensionalidad, adecuada discriminación de los ítems y una confiabilidad excelente, lo que respalda su uso en investigaciones y en la toma de decisiones en Costa Rica.

## Conclusiones

La investigación permite llegar a las siguientes conclusiones:

La estructura factorial identificada en la escala EPMAT coincide con la estructura unidimensional reportada en el estudio original de Cerda et al. [15]

Los índices de discriminación fueron adecuados en las cinco investigaciones, excepto para el ítem 6 en el estudio de Solano et al. [25].

La confiabilidad de la escala, evaluada mediante el alfa de Cronbach y el omega de McDonald, fue adecuada y consistente con los resultados reportados por Cerda et al. [15].

## Referencias

- [1] L. Rico, "La matemática en la educación secundaria," 1998. [2] O. Martínez-Padrón, "Perspectivas sobre la enseñanza de las matemáticas," 2005.
- [3] E. Fennema y J. A. Sherman, "Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study," *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 7, no. 5, pp. 324–330, 1976.
- [4] D. B. McLeod, "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization," en *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, D. A. Grouws, Ed., New York: Macmillan, 1992, pp. 575–596.
- [5] P. Di Martino y R. Zan, "Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions," *ZDM Mathematics Education*, vol. 43, pp. 471–482, 2011.
- [6] M. Gómez-Chacón, "Affective influences in the knowledge of mathematics," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 49, pp. 147–168, 2002.
- [7] P. Pérez-Tyteca, "La ansiedad matemática como centro de un modelo predictivo de la elección de carreras," Universidad de Granada, 2012.
- [8] M. Del Río, K. Strasser, y M. Susperreguy, "¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género? Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de kínder, sus familias y educadoras," *Calidad en la Educación*, vol. 45, pp. 20–53, 2016.
- [9] M. Hannula, "Affect in Mathematics Education," *Encyclopedia of Mathematics Education*, pp. 32–36, 2016.
- [10] E. Agüero, L. G. Meza, Z. Suárez, y S. Schmidt, "Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense," *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 19, no. 1, pp. 35–45, 2017.
- [11] I. Delgado, E. Castro, y P. Pérez-Tyteca, "Comparative Study on Mathematical Anxiety Among Students From Costa Rica and Spain," *Revista Electrónica Educare*, vol. 24, no. 2, pp. 1–21, 2020.
- [12] J. M. Marbán, "Factores emocionales en el aprendizaje matemático," 2016.
- [13] R. Chacón y G. Meza, "Estudio de la relación entre la 'actitud hacia la matemática' y la 'actitud hacia la resolución de problemas matemáticos' en el estudiantado de dos colegios públicos diurnos costarricenses," *Revista Comunicación*, vol. 33, no. 1, pp. 88–101, 2024.
- [14] G. Cerda, C. Pérez, M. Aguilar, y E. Aragón, "Algunos factores asociados al desempeño académico en matemáticas y sus proyecciones en la formación docente," *Educação e Pesquisa*, vol. 44, pp. e155233, 2018.
- [15] G. Cerda, R. Ortega Ruiz, J. A. Casas, R. del Rey, y C. Pérez, "Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición," *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, vol. 42, no. 1, pp. 53–63, 2016.

- [16] M. Del Río, K. Strasser, y M. Susperreguy, "¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género? Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de kínder, sus familias y educadoras," *Calidad en la Educación*, vol. 45, pp. 20–53, 2016.
- [17] G. Cerda y C. Pérez, "Predictibilidad de las competencias matemáticas tempranas, predisposición desfavorable hacia la matemática, inteligencia lógica y factores de la convivencia escolar en el rendimiento académico en matemáticas," *Pensamiento Educativo*, vol. 52, no. 2, pp. 189–202, 2015.
- [18] G. Cerda, C. Pérez, M. Aguilar, y E. Aragón, "Algunos factores asociados al desempeño académico en matemáticas y sus proyecciones en la formación docente," *Educação e Pesquisa*, vol. 44, 2017.
- [19] K. Jiménez y E. Montero, "Aplicación del modelo de Rasch en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática," *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, vol. 13, no. 1, pp. 1–23, 2013.
- [20] E. G. Carmines y R. A. Zeller, *Reliability and Validity Assessment*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1979.
- [21] R. Martínez, *Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos*. Madrid: Síntesis, 1996.
- [22] S. Aune y H. Attorresi, "Teoría de la respuesta al ítem: Su utilización en América Latina. Supuestos de unidimensionalidad e independencia local," *XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología*, 2019.
- [23] A. Campo-Arias y H. C. Oviedo, "Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna," *Revista Salud Pública*, vol. 10, no. 5, pp. 831–839, 2008.
- [24] I. Solano, C. Fonseca, C. Arrieta, y J. A. Vásquez, "Estudio de la relación entre la 'Ansiedad matemática', la 'Autoconfianza matemática' y la 'Predisposición desfavorable hacia la matemática' en el estudiantado de seis colegios," *Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica*, 2022.
- [25] A. Burga, "La unidimensionalidad de un instrumento de medición: Perspectiva factorial," *Revista de Psicología*, vol. 24, no. 1, pp. 53–80, 2006.
- [26] D. Martínez y N. Ramírez, "Estudio de la relación entre las variables 'predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática', 'actitud hacia la utilidad de la matemática' y 'autoestima' en el estudiantado de Los Ángeles School y del Liceo Hospicio de Huérfanos de Cartago Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer," *Tesis inédita de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica*, 2022.
- [27] A. Navarro, "Estudio de la relación entre las variables 'Percepción de éxito en matemática', 'Motivación hacia la matemática' y 'Predisposición desfavorable hacia la matemática' en estudiantes de los centros educativos Liceo Braulio Carrillo Colina y Liceo Daniel Oduber Quirós," *Tesis de licenciatura inédita, Instituto Tecnológico de Costa Rica*, 2023.
- [28] L. G. Meza-Cascante et al., "Estudio de la predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de la matemática en la educación media de Costa Rica," *Revista Comunicación*, vol. 32, no. 2, 2023.
- [29] D. Frías-Navarro y M. Pascual, "Prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre conducta del consumidor y marketing," *Suma Psicológica*, vol. 19, no. 1, pp. 45–58, 2012.

## Sobre el autor

### Luis Gerardo Meza-Cascante

Profesor catedrático e investigador consolidado 1, Escuela de Matemática, Campus Tecnológico Central Cartago. <https://orcid.org/0000-0002-5413-0172>



# La innovación docente y el fomento del uso del inglés en el contexto universitario como impulsores de la investigación cualitativa

**Erick Pérez-Murillo**

Ingeniería en Producción Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ eperez@itcr.ac.cr

**Patricia López-Estrada**

Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ plopez@itcr.ac.cr

**Estefanía Pérez-Hidalgo**

Estudiante asistente  
Escuela de Ingeniería en Computación  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ eperez96@estudiantec.cr

## Resumen

La iniciativa “Fomento del uso del inglés” (FUI) y el interés de la Escuela de Ingeniería en Producción Industrial y la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales por mejorar las capacidades y oportunidades de sus estudiantes, permitió impartir un curso de ingeniería en producción industrial totalmente en inglés. Este esfuerzo consistió en generar, además, una actividad de fortalecimiento de la investigación llamada “Estudio de caso exploratorio sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso PI-5302 Diseño de experimentos de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial impartido 100% en inglés por primera vez durante el primer semestre 2024 en el Campus Tecnológico Local San Carlos del Instituto Tecnológico de Costa Rica”, cuyo objetivo era explorar las percepciones, experiencias y factores que influyeron positiva o negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de 14 personas estudiantes, el asistente de laboratorio y el profesor. Esta investigación se desarrolló con una metodología exploratoria y mediante un análisis temático.

El curso inició su planificación desde finales de 2023 y se ejecutó en el primer semestre de 2024, totalmente en inglés, incluyendo clases, evaluaciones, laboratorios, proyecto final de curso, exposiciones e incluso actividades extracurriculares, como charlas, gira académica y a veces hasta la hora consulta fuera de clase. Los resultados demostraron un alto grado de satisfacción por parte de las personas estudiantes participantes, la no afectación en sus notas, la mejora en sus habilidades lingüísticas e incluso en habilidades blandas, como el trabajo en equipo, habilidades de comunicación y autoconfianza.

Quedó claro que el trabajo conjunto de diferentes escuelas y de profesionales comprometidos, un ambiente de trabajo basado en respeto y tolerancia, y el apoyo de la institución permiten que iniciativas

como esta logren avanzar de manera positiva. Se suma a lo anterior que la docencia y la investigación pueden, si así se lo proponen, trabajar en armonía y lograr resultados importantes.

**Palabras clave:** aprendizaje, docencia, enseñanza, inglés, investigación cualitativa.

## Abstract

The “Promotion of English Use” (FUI) initiative and the interest of the School of Industrial Production Engineering and the School of Languages and Social Sciences in improving the skills and opportunities for their students led to the teaching of an industrial production engineering course entirely in English. This effort also included the development of a research activity titled “Exploratory Case Study on the Teaching-Learning Process of the Course PI-5302 Experimental Design in the Industrial Production Engineering Program, taught 100% in English for the first time during the first semester of 2024 at the San Carlos Local Technological Campus of the Costa Rican Institute of Technology”. The goal was to explore the perceptions, experiences, and factors that positively or negatively influenced the teaching-learning process of 14 students, the laboratory assistant, and the professor. This research was carried out with an exploratory methodology and thematic analysis.

The course was planned towards the end of 2023 and was taught in the first semester of 2024, entirely in English, including lectures, evaluations, laboratories, the final course project, presentations, and even extracurricular activities such as talks, academic tours, and sometimes office hours outside class. The results showed a high degree of satisfaction among the participating students, no impact on their grades, and improvement in their language skills, as well as soft skills such as teamwork, communication skills, and self-confidence.

It was evident that the collaboration between different schools and committed professionals, a work environment based on respect and tolerance, and the support of the institution allow initiatives like this to move forward positively. Furthermore, it is clear that teaching and research can, if they so desire, work in harmony and achieve significant results.

**Key words:** Education, English, learning, teaching, qualitative research.

## Contexto universitario

El mercado laboral valora cada vez más profesionales con destrezas técnicas, blandas y lingüísticas, que les permitan aportar soluciones a las diferentes situaciones que en él se puedan presentar. El Tecnológico de Costa Rica procura la formación de profesionales integrales, e iniciativas como la acreditación de las carreras requieren de acciones que desarrollen atributos en el futuro profesional.

En este mismo sentido, la iniciativa FUI nació en 2020 con el propósito de incentivar en personas estudiantes, profesores y personal de apoyo a la academia el uso del inglés en espacios de docencia y otros que no necesariamente sean clases formales de esta lengua. Y es que “el inglés es el idioma más hablado a nivel mundial: tiene más de 1.400 millones de hablantes. Así lo especificó Statista en 2022. De ese total, solo 379 millones son nativos, mientras que el resto —una amplia mayoría del 1.021 millones— adoptó el inglés como segunda lengua” [1]. Con esto se recalca la importancia de adoptar metodologías que promuevan un ambiente donde el inglés sea parte del estándar.

La revista Forbes, en su edición de diciembre de 2023, indica que “en un mundo cada vez más globalizado y con interconexión de mercados laborales en el que se puede trabajar para una empresa de otro país sin salir del propio, es cada vez más importante tener conocimientos de inglés para destacar y crecer en el ámbito laboral” [2], lo que refirma la importancia de incorporar actividades que promuevan este idioma en las personas estudiantes.

De la mano de la profesora Dra. Patricia López Estrada, de la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, y con el apoyo de las autoridades del TEC, la iniciativa FUI ha permeado diferentes ámbitos entre aquellos que reconocen la importancia que el uso de este idioma podría tener para su desarrollo personal y profesional.

Asociado a esta iniciativa, se planteó a finales del año 2023 la posibilidad de ofertar un curso completamente en inglés, en este caso en el Campus Tecnológico Local San Carlos, específicamente en la carrera de Ingeniería en Producción Industrial. Con el apoyo del Centro de Desarrollo Académico (CEDA), la buena voluntad y cooperación de las escuelas de Producción Industrial y de Idiomas y Ciencias Sociales, se ofertó el curso PI5302, Diseño de experimentos, grupo 50 en inglés en el primer semestre de 2024.

Las personas estudiantes, 14 personas jóvenes valientes y deseosas de mejorar sus capacidades en ingeniería e inglés, conscientes de las repercusiones que esto podría tener en su futuro, aceptaron el reto y matricularon el curso.

## La actividad de fortalecimiento para la investigación

Este proyecto o actividad de fortalecimiento de la investigación se enmarca en la investigación cualitativa. En este sentido, hay que indicar que “las relaciones entre investigación y práctica docente han sido siempre complejas y poco amigables, al menos en nuestro medio” [3], razón por la cual es digno de destacar que el éxito, no solo del curso en sí, sino de los productos derivados del proceso, resultan valiosos en su contenido. La investigación cualitativa permite obtener conocimientos que a veces las estadísticas y los números no proporcionan [4].

La metodología de la investigación aplicada, en este caso, se resume en estos tres aspectos:

- Diseño de investigación de caso exploratorio [5].
- La unidad de análisis fue el proceso de enseñanza-aprendizaje de un curso impartido 100 % en inglés.
- Análisis temático [6] en WebQDA [7].

Se debe recordar que una investigación se define como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema [8]. En este caso, se pretendía explorar percepciones, experiencias y factores que influyeron positiva o negativamente en 14 personas estudiantes que matricularon un curso de ingeniería en inglés.

El trabajo de planificación conjunta entre los profesionales en ingeniería e inglés comenzó desde finales del 2023, con la traducción del programa, materiales, ejercicios, evaluaciones y actividades, tratando de contemplar todas las aristas para que esta primera experiencia resultara impecable.

El curso, tal como se había planteado, se desarrolló por completo en esa lengua, desde la clase, las evaluaciones y otras actividades conexas. Como parte del curso, se desarrollaron charlas internacionales, así como una gira a una empresa transnacional donde se trataron temas relacionados a la carrera y pertinentes a su futuro profesional, todo en inglés.

Esta primera experiencia parecía una veta cuantiosa de datos, lo cual hizo que se planteara como una actividad de fortalecimiento de la investigación, con el objetivo de explorar percepciones, experiencias y factores que influyeron positiva o negativamente en quienes asumieron el desafío.

Durante el semestre, se desarrollaron sesiones de grupo focal, así como entrevistas individuales y encuestas semanales, lo que desembocó en una cantidad abundante de datos sobre los temas objetivo de la investigación.

De las múltiples opiniones recolectadas, se desprenden aspectos muy interesantes y, por qué no decirlo, hasta inesperados. Las personas estudiantes dijeron sentirse a gusto en todo momento en el curso, pues, aunque les costó el inicio, algo que pareciera lógico, manifiestan que se propició un clima de respeto que hacía que el temor a equivocarse se redujera.

Durante el curso, al final de cada clase, se desarrollaba una sesión de realimentación al profesor y personas estudiantes, siempre con ánimo constructivista y orientado a la mejora, nunca a la crítica ni a señalamientos individuales, lo que supuso que nadie se sintiera juzgado, pero aun así se indicaban

los aspectos de mejora. Estas sesiones consistieron en la mejora de aspectos lingüísticos como pronunciación de palabras, gramática, sintáctica y jerga propia del curso.

Con el ánimo de enriquecer aún más la experiencia, a las personas estudiantes se les programó una serie de actividades tendientes a promover el uso del inglés como parte de su evidente aporte a su formación profesional. Estas actividades incluyeron una gira académica a una empresa transnacional donde se les dio una charla y un recorrido por sus procesos en inglés. Sumado a ello, se realizaron seis charlas internacionales, sobre temas relacionados con su carrera y eventual futuro profesional. Además de lo anterior, se realizaron laboratorios y un proyecto con exposición incluida.

La actividad de fortalecimiento fue presentada en el Congreso Latinoamericano de Educación Superior: Educación con sentido y pertinencia 2024, y buscará una ponencia y artículo con los resultados finales en el 14.º Congreso Iberoamericano de investigación cualitativa 2025 en Portugal. Así mismo, a nivel interno de la institución, se busca presentarla al CEDA, la Vicerrectoría de Docencia, la Escuela de Ingeniería en Producción Industrial y la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, para visibilizar los resultados y la importancia del idioma inglés en el estudiantado.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que el curso superó con creces las expectativas de las personas participantes, pues algunas expresaron que esperaban un curso bilingüe, ya que eran incrédulas de que este pudiera desarrollarse completamente en inglés.

El aprendizaje de las personas estudiantes cumplió a cabalidad con lo esperado de un curso; esto lo demuestran tanto las evaluaciones realizadas, cuyos resultados no difieren significativamente de las efectuadas en años anteriores en el mismo curso, y también las propias manifestaciones de las personas jóvenes quienes aseguraron que el idioma no los afectó en ningún momento en su educación.

La asistencia recíproca entre personas docentes de diferente formación, pero de mutuo interés, permitió llevar a buen puerto la empresa de impartir un curso en una lengua que no es la materna.

El desarrollo de lecciones en un ambiente que privilegia el respeto, la tolerancia y el diálogo permitió crear la confianza para vencer el miedo a expresarse en inglés y, por ello, a superarse en este idioma.

Los datos analizados sugieren que, además del crecimiento lingüístico, el proyecto ayudó al desarrollo de habilidades blandas en las personas estudiantes, quienes manifestaron haber vencido temores a hablar en inglés y hablar en público, y en general, mejoraron sus habilidades de comunicación, la confianza en sí mismos y el trabajo en equipo; habilidades relacionadas a los atributos que se miden en las carreras de ingeniería de la institución.

La investigación cualitativa vinculada con la docencia innovadora ha sido una unión que permite ver de forma rigurosa y científica, en detalle, las experiencias vividas de todas las personas actoras que participaron en el curso 100 % en inglés. Esto abre camino al análisis profundo sobre las lecciones aprendidas, los aspectos de mejora y la implicación holística en la vida universitaria de las personas estudiantes durante la impartición del curso. Todo esto permite una toma de decisiones respaldada para las escuelas y la institución académica en otros campus.

Por otro lado, esta actividad de fortalecimiento invita a la docencia a complementarse con la investigación para mejorar las prácticas docentes, o bien buscar alternativas innovadoras para brindar al estudiantado habilidades blandas y duras para su perfil de salida en un mercado laboral cambiante y diverso.



## Referencias

- [1] E. Storm, "El inglés abre puertas: su importancia en el mercado laboral," LinkedIn, 2024. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/el-ingles-abre-puertas-su-importancia-en-mercado-laboral-edu-storm/>.
- [2] Forbes México, "Hablar inglés: lo más importante para tener trabajo en México, país de los peor calificados de LATAM," Forbes, 2022. Available: <https://forbes.com.mx/hablar-ingles-importante-trabajo-mexico-de-los-peor-calificados-de-latam/>.
- [3] P. Morales, "Investigación e innovación educativa," Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 8, no. 2, pp. 47–73, 2010. Available: <https://hdl.handle.net/11537/25201>.
- [4] S. Wa-Mbaleka, Qualitative Research Primer Workbook. Oikos Biblios Publishing House, 2019.
- [5] P. Baxter and S. Jack, "Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers," The Qualitative Report, vol. 13, no. 4, pp. 544–559, 2008. Available: <https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol13/iss4/2>.
- [6] V. Braun and V. Clarke, "Thematic analysis," in APA Handbook of Research Methods in Psychology, Vol. 2, H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, and K. J. Sher, Eds. American Psychological Association, 2012, pp. 57–71. <https://doi.org/10.1037/13620-004>.
- [7] A. P. Costa, A. Moreira, and F. N. Souza, WebQDA - Qualitative Data Analysis (version 3.1) [Software de computación]. Aveiro University and Microio. Available: <https://www.webqda.net>.
- [8] R. Hernández, C. Fernández, and P. Baptista, Metodología de Investigación (6th ed.). McGraw-Hill, 2014.

## Sobre los autores

### Erick Pérez-Murillo

Profesor en la Unidad Desconcentrada de Ingeniería en Producción Industrial, Campus Tecnológico Local San Carlos, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5779-0563>.

### Patricia López-Estrada

Profesora catedrática, extensionista e investigadora consolidada, labora en la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Campus Tecnológico Local San Carlos, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4811-5865>

### Estefanía Pérez-Hidalgo

Estudiante asistente de la Unidad Desconcentrada de la Escuela de Ingeniería en Computación, Campus Tecnológico Local San Carlos, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3552-1781>.

# Pueblos originarios: la cruda competencia para ingresar a las U públicas

**Oswaldo Durán-Castro**

Escuela de Ciencias Sociales  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
✉ oduran@itcr.ac.cr

---

## Resumen

El Liceo Rural de Alto Guaymí es similar a los de muchos otros territorios indígenas: no tiene ni paredes y el techo está roto. Los cuadernos se mojan cuando llueve. Hay que caminar hasta cinco horas para llegar a las aulas. No hay libros, no tiene material didáctico de apoyo, no hay servicios de Internet ni plata para pagar planes de conexión. Falta preparación en comprensión de lectura, matemáticas, ciencias básicas, inglés entre otras materias. Los contenidos académicos no reconocen los derechos y cultura de los pueblos originarios. Las mordeduras de terciopelo o cruzar los ríos son peligros inminentes. En esas condiciones ¿cómo competir para entrar a la universidad pública?

Cambiar esas condiciones deplorables es urgente y eso requiere comprender y aceptar que las limitaciones cotidianas en educación que enfrentan los pueblos originarios son parte de las deudas de la sociedad costarricense con ellos. Por medio del proyecto “Pueblos originarios-Universidades públicas”, POUP, y la declaratoria CONARE 2024, “Universidades Públicas con los Pueblos Originarios”, hemos trabajado conjuntamente buscando respuestas efectivas a algunos de esos problemas.

**Palabras clave:** Pueblos originarios, educación, limitaciones sociales, declaratoria CONARE.

## Abstract

The Alto Guaymí Rural High School is similar to those in many other indigenous territories: it has no walls and a broken roof. Notebooks get wet when it rains. You have to walk up to five hours to get to the classrooms. There are no books, no teaching materials, no Internet services or money to pay for connection plans. There is a lack of preparation in reading comprehension, mathematics, basic sciences, English, among other subjects. The academic content does not recognize the rights and culture of indigenous peoples. Velvet bites or crossing rivers are imminent dangers. In these conditions, how can you compete to enter a public university?

Changing these deplorable conditions is urgent and that requires understanding and accepting that the daily limitations that indigenous peoples face in education are part of the debts that Costa Rican society owes them. Through the project “Indigenous Peoples-Public Universities”, POUP, and the CONARE 2024 Declaration, “Public Universities with Indigenous Peoples”, we have worked together seeking effective responses to some of these problems.

**Keywords:** Indigenous people, education, social limitations, CONARE declaration.

## Introducción

Durante 2024 la coordinación del proyecto “Pueblos Originarios-Universidades Públicas”, POUP, y personas indígenas, realizaron treinta y nueve (39) intercambios en territorios indígenas. En cada uno se trabajó para “identificar las limitaciones y necesidades de los Pueblos originarios para el ejercicio pleno de sus derechos y cultura propia, y particularmente para el derecho a la educación superior pública”. Esta tarea fue una de las prioridades de la declaratoria CONARE 2024, como año de las “UNIVERSIDADES PÚBLICAS CON LOS PUEBLOS ORIGINARIOS”.

Los pueblos originarios explicaron los problemas que enfrentan para su acceso, permanencia y promoción en la educación superior pública. A partir de los resultados de los intercambios -algunos de los cuales mencionamos en este texto- se espera continuar en diálogo directo con las rectorías de las universidades públicas e implementar respuestas efectivas. Lo que se espera es que las cinco universidades públicas (UCR-UNA-TEC-UNED-UTN) rediseñen sus políticas y mejoren las oportunidades de estudio para personas indígenas. La declaratoria prometió incluir “los conocimientos, sabidurías y derechos de los pueblos indígenas” en el currículum universitario y la oferta académica de las universidades. También “Reconocer e incluir los derechos indígenas en las mallas curriculares de los programas de estudio universitarios”. Pero alcanzar esos retos requiere un proceso de cambios profundos y a largo plazo. Por eso, el derrotero inmediato es que las aspiraciones de la declaratoria se conviertan en programas permanentes entre las universidades públicas y los pueblos originarios.



Logo Declaratoria CONARE 2024. Fuente CONARE.



Logo POUP. Fuente CONARE.

## Educación en pueblos originarios y las U públicas en 2024

El 13 de febrero de 2024, el Consejo Nacional de Rectores, declaró 2024 año de las “UNIVERSIDADES PÚBLICAS CON LOS PUEBLOS ORIGINARIOS” [1]. La idea surgió durante dos giras de trabajo en China Kichá/territorio Cabécar, Crun Shurín/territorio Brorän y Salitre/territorio Bribri y en un intercambio el 27 de octubre de 2023 en la Sede Brunca de la UNA. En ambos encuentros, organizados por POUP, rectorías y personas indígenas dialogaron sobre sus condiciones de vida actuales [2], [3], [4], [5], [6], pero especialmente sobre tierra y educación. [7], [8].

Según consensuaron las rectorías y los grupos de trabajo de POUP, el objetivo de la declaratoria es **“Fortalecer el trabajo conjunto entre las Universidades Públicas y los Pueblos Originarios de Costa Rica, orientado al ejercicio pleno de sus derechos y cultura propia”**. Las U públicas **“reconocen las luchas históricas que los Pueblos Indígenas han desarrollado en pro de exigir el cumplimiento de la legislación y la posibilidad de ejercer sus derechos plenamente”**.

El trabajo entre las universidades públicas y los pueblos originarios data de muchas décadas, es multidiverso, de variados alcances e impactos positivos. La producción académica es más que abundante, pero en los territorios una pregunta que toma fuerza versa sobre los beneficios directos y concretos para los indígenas, pues persiste problemas fundamentales como la ocupación ilegal de tierras que le impide a los pueblos originarios tener propiedad efectiva sobre ésta. [9] [10]. A esto se suman una institucionalidad que desconoce los derechos consignados en leyes nacionales y convenios internacionales y la demanda de condiciones materiales y calidad de la educación en todos los niveles. Evidentemente, en los diálogos se enfatizó sobre las oportunidades y limitaciones de la gente indígena para ingresar a las universidades públicas.

Las universidades reconocen “los derechos indígenas, con especial atención a los derechos educativos considerados en forma integral” y se proponen derroteros de altísimo nivel como “Incentivar la formación de profesionales indígenas según las necesidades de los propios pueblos...”. Este es un planteamiento visionario, que de cumplirse, mejoraría la vida de la gente indígena, pero según argumentan los pueblos originarios requiere que las mismas universidades conozcan más sobre derecho consuetudinario, estructuras propias de organización cultural, cosmogonía indígena, leyes, convenios internacionales y jurisprudencia, entre muchos más aspectos, para superar visiones y prácticas actuales emanadas del sistema de colonialidad del cual provienen las mismas universidades. Como ejemplo de esto, los indígenas repiten que en la Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica no hay ni un curso de derecho indígena [11]. Pablo Sivas Sivas, que por casi cuarenta años estuvo con Sergio Rojas Ortiz (asesinado el 19 de marzo de 2019), señala que en el país hay ocho indígenas graduadas en medicina, pero “estudiaron en Cuba porque en Costa Rica nunca tuvieron oportunidad”. Eso se logró mediante un convenio logrado por Rojas Ortiz con el país caribeño [11].



MAPA NGÄBE, LA CASONA. Con el fin de que la U públicas conozcan más sobre las condiciones reales que enfrentan los pueblos originarios para acercarse a la educación, en el territorio Ngäbe/La Casona, igual que en muchos más, las personas crearon mapas comunitarios que describen las dificultades de su vida cotidiana: malos caminos, escasos servicios sociales, poca infraestructura, son algunos de los más comunes. Fuente: propia.





En Alto Guaymí/territorio Ngäbe (foto), Alto Palmera/territorio cabécar Bajo Duchí/Chirripó y Kabékata, Blory Ñak, Alto Almirante, Xiquiari, Ñari Ñak, Jakk Juábata y Uká Tipey/territorio Alto Duchí/Chirripó, lo mismo que en Laguna de Osa y Abrojo Montezuma, decenas de personas dialogaron sobre limitaciones relacionadas con la educación en territorios indígenas, en los intercambios organizados por el proyecto "Pueblos Originarios-Universidades Públicas", POUP y la declaratoria 2024 de CONARE. Fuente: propia.

## "Competir" para ir a la U pública

En lo inmediato, una de las vías para materializar algunas aspiraciones de la declaratoria 2024 han sido los treinta y nueve (39) intercambios realizados por POUP en territorios indígenas. En el Liceo Rural de Alto Guaymí en Pavón de Golfito y en muchos más sitios, las y los estudiantes narraron las dificultades en su vida cotidiana y para realizar el examen de admisión de las U públicas [12]. Concluyeron que entre los problemas que enfrentan destacan la falta de infraestructura adecuada, pues se está cayendo a pedazos, con goteras, sin ventanas, etc. Sobre sus condiciones para "competir" con otros estudiantes para el examen de admisión señalan, con toda firmeza, que su proceso académico es limitado, que les hace falta mucho más apoyo para reforzar su aprendizaje en todas las materias, que en muchos casos ni siquiera tienen el mínimo material didáctico para sus clases y menos para tareas extra-clase. Destacaron la necesidad de contar con más preparación en comprensión de lectura, matemáticas e inglés. Es notable que en Alto Guaimí se hiciera énfasis en que en los contenidos de las materias no se reconocen sus derechos y condiciones culturales como indígenas. A las debilidades académicas se suman los escasos servicios de Internet, no tener computadoras y falta de dinero para comprar teléfono y pagar planes de conexión. Reclaman que muchos de sus libros son antiguos. **Piden a las universidades públicas mayor presencia en los territorios indígenas y capacitación para hacer el examen de admisión, empezando por explicar, con tiempo suficiente, cada uno de los contenidos de éste. Estas barreras de comunicación no son un problema menor pues en territorios como Alto Duchí/Chirripó cabécar y Punta Burica, las personas hablan sus lenguas y el español es un segundo idioma.**

En similar dirección, docentes y estudiantes de décimo y undécimo del Liceo Rural Kabébata/Quetzal piden apoyo con "cursos para reforzar inglés, cómputo, comunicación para competir mejor en el examen de admisión". En Bajo Duchí/Chirripó cabécar, se destacó que "el idioma y la cosmovisión y la manera en la que el estudiante indígena ve su entorno es diferente a la realidad que vive un estudiante de Cartago o San José".

Igual que en muchos territorios indígenas, en Alto Guaymí y Alto Duchíi/Chirripó cabécar, las distancias entre las casas y las escuelas y colegios son de varios kilómetros e implican muchas horas por caminos peligrosos, cruzando ríos y con riesgo de ser mordidos por serpientes venenosas (como terciopelo, lo cual ha ocurrido). En Alto Palmera, un pueblo entre las más de 140.000 hectáreas de Bajo Duchíi, sus habitantes destacan que estudiantes de seis comunidades deben caminar hasta cuatro horas todos los días para llegar al Liceo Rural de Alto Palmera, cruzando ríos por caminos que no tienen lastre ni puentes". En general esas "rutas" reales de la educación resultan mucho más desafiantes en condiciones de invierno fuerte y en lugares de Alto Duchíi cabécar, cuando se cruza el portentoso río Duchíi, frecuentemente ocurren muertes [13].

Muchas de las limitaciones reseñadas fueron conocidas por las rectorías de las U públicas. Según se expone en la declaratoria, de los intercambios del 2023 en los territorios indígenas del sur de Costa Rica, se concluye "que siguen existiendo grandes limitaciones para el acceso de las poblaciones indígenas a servicios que el Estado está llamado a cumplir, especialmente en cuanto a la educación superior" [1]. Tanto por los diálogos directos rectorías-indígenas, como por la copiosa información de los 39 intercambios del proyecto POUP en 2024, los pueblos originarios esperan que las U públicas se enfilen a fortalecer las oportunidades de estudio para las personas indígenas.



Trabajo en Simiriñak. Personas de Paso Marcos, Alto Almirante, El Seis, Llanos de Quetzal, Sharabata, Shikiari, Blori ñak Kabébata, Jamo y Sitio Hilda, participaron en una sesión de trabajo sobre acceso a la educación superior pública, celebrada en Simiriñak, el 2 de mayo de 2024. Fuente: propia.



## Conclusión

Costa Rica es un país con una creciente deuda social y el sistema educativo público enfrenta una acelerada disminución de inversión. Los impactos negativos siempre han sido mucho más severos para la población indígena, que denuncia una deteriorada infraestructura y se queja por la deficiente calidad de la educación. Esas deficiencias se transforman en obstáculos reales al momento de “competir” para ingresar a las universidades públicas, mantenerse y graduarse. Las “rutas” de la educación en los territorios indígenas suponen colosales desafíos humanos como caminar cada día hasta cinco horas para ir y regresar del colegio, como hacen los estudiantes de Jakk Juábata y Uká Tipey en Alto Duchí, territorio cabécar.

Muchas de las limitaciones educativas que enfrenta la población indígena, como infraestructura y carencia de equipo tecnológicos, deberían ser resueltas por el Ministerio de Educación Pública; pero eso no se vislumbra como posibilidad real en el corto plazo. Otras carencias deberían ser retos para las U públicas, como mejorar el apoyo académico por parte de estudiantes universitarios a estudiantes de décimo y undécimo año en manejo de herramientas tecnológicas y materias como comprensión de lectura, matemáticas, inglés, ciencias básicas, entre otras. Precisamente, ese refuerzo ayudaría a competir mejor para el examen de admisión, pero incluso, hemos pedido a las rectorías no realizar el examen de admisión por al menos tres o cuatro años en los colegios de territorios indígenas y consensuar un plan de ingreso por cuotas. Cuando las personas indígenas cursan en la U pública otro desafío notable es “superar las barreras de inclusión y las discriminaciones, de manera que se garanticen la promoción y graduación”, como se expone en la Declaratoria de CONARE 2024.

## Bibliografía.

- [1] Consejo Nacional de Rectores, CONARE, “Declaratoria 2024: “Universidades Públicas con los Pueblos Originarios”. 2024. [En línea]. Disponible:<https://www.conare.ac.cr/declaratoria-2024-universidades-publicas-con-los-pueblos-originarios/>
- [2] L. Molina, “Indígenas confrontan a rectores por barreras para acceder a la educación superior”, Semanario Universidad, 22 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/pais/indigenas-confrontan-a-rectores-por-barreras-para-acceder-a-la-educacion-superior/>
- [3] L. Molina, “Universidades públicas: ‘La recuperación de tierras indígenas es un proceso legítimo, justo y necesario’”, Semanario Universidad, 22-mar-2023. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/pais/universidades-publicas-la-recuperacion-de-tierras-indigenas-es-un-proceso-legitimo-justo-y-necesario/>
- [4] L. Molina, “Madre indígena: ‘Los exámenes se atrasan porque los niños no tienen hojas blancas’”, Semanario Universidad, 22 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/pais/madre-indigena-los-examenes-se-atrasan-porque-los-ninos-no-tienen-hojas-blancas/>
- [5] A. Martínez, “Celebrar para resistir: Pueblo indígena de Salitre conmemoró el cuarto aniversario del asesinato de Sergio Rojas Ortiz”, Delfino.cr, 21 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible: <https://delfino.cr/2023/03/celebrar-para-resistir-pueblo-indigena-de-salitre-conmemoro-el-cuarto-aniversario-del-asesinato-de-sergio-rojas-ortiz>
- [6] J. Umaña Venegas, “Rectores visitan territorios indígenas”, Hoy en el TEC, 24 de marzo de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2023/03/24/rectores-visitant-territorios-indigenas>
- [7] O. Durán, “Racismo y negligencia estatal en Térraba”, Semanario Universidad, 10 de marzo de 2020. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/opinion/racismo-y-negligencia-estatal-en-terraba/>
- [8] O. Durán, “Curas, ‘indios’ y usurpadores”, Semanario Universidad, 14 de mayo de 2021. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/opinion/curas-indios-y-usurpadores/>

- [9] O. Durán, "Leonel García y las heridas de los pueblos originarios", *Semanario Universidad*, 15 de febrero de 2022. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/opinion/leonel-garcia-y-las-heridas-de-los-pueblos-originarios/>
- [10] O. Durán, "Un fallo que honra la vida de Sergio Rojas Ortiz", *Semanario Universidad*, 24 de octubre de 2022. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/opinion/un-fallo-que-honra-la-vida-de-sergio-rojas-ortiz/>
- [11] Pablo Sivas Sivas y estudiantes del Curso Derechos de los Pueblos Originarios del proyecto CONARE "Pueblos originarios-Universidades públicas", POUP. 2023-2024.
- [12] Comunicaciones personales. En cada uno de los 39 intercambios en los territorios indígenas de todo el país y en las sesiones del Curso de Derecho indígena del proyecto "Pueblos originarios-Universidades públicas", POUP, se trabajó para conocer sobre limitaciones relacionadas con la educación en territorios indígenas.
- [13] O. Durán, "No era un "cholillo" quien se ahogó en el río Duchí", *Semanario Universidad*, 8 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible: <https://semanariouniversidad.com/opinion/no-era-un-cholillo-quien-se-ahogo-en-el-rio-duchi/>

## Oswaldo Durán-Castro

Sociólogo, educador y ecologista, investigador y extensionista social.

Labora en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y antes lo hizo en la Universidad de Costa Rica.

Ha coordinado numerosos proyectos interuniversitarios CONARE como "Pueblos originarios-Universidades públicas", POUP/2020-2025 y la Declaratoria CONARE 2024 "UNIVERSIDADES PÚBLICAS CON LOS PUEBLOS ORIGINARIOS". Cooperó con organizaciones y Pueblos originarios de América Latina en procesos de protección y defensa territorios, del agua como derecho humano, ríos y otros ecosistemas.