

Investiga.TEC

ISSN 1659-3383

VOLUMEN 16 • NÚMERO 47 • MAYO DEL 2023



TEC | Tecnológico
de Costa Rica

 portal investiga.TEC

Investiga.TEC es una revista 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

Dagoberto Arias Aguilar

David Porras Alfaro

Ileana León Boza

Maribel Jiménez Montero

Miguel Rojas Chavez

Contacto

Teléfono: (506) 2550-2315

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 corresponde al artículo que ofrecemos en la página 4, titulado "Implementación de un sistema de comunicación para un sistema de enjambres de robots". Se aprecia los "Robots móviles llamados Atta-Bots, desarrollados por el grupo de investigación del proyecto PROE. Su uso está orientado a la investigación en robótica de enjambres y a la educación de áreas STEM"

Presentación

¿Sabía usted que la robótica de enjambres se inspira en los comportamientos que presentan los sistemas de enjambre en la naturaleza? De este tema trata nuestro primer artículo, el cual presenta los resultados de un proyecto de investigación cuyo objetivo fue el seleccionar y desarrollar un sistema de comunicación entre robots de un enjambre. Esta investigación abordó la limitación del sistema de comunicación existente, en donde se daba una interpretación inadecuada de las señales por parte del enjambre. Como resultados, se creó un nuevo sistema de comunicación, un protocolo de inicio para el enjambre y un comportamiento colectivo para los experimentos del laboratorio.

Para contribuir a disminuir la brecha de género en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), presentamos el artículo "**Niñas supercientíficas: atrayendo niñas a carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas**", donde se da a conocer los esfuerzos realizados por un grupo de extensionistas que actualmente desarrollan el proyecto "*Niñas Supercientíficas*", el cual busca motivar, apoyar e incentivar el interés de las niñas en estas áreas.

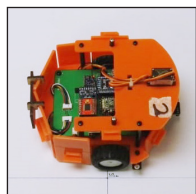
El teletrabajo en el extranjero es una nueva modalidad para el desarrollo de las actividades universitarias; el TEC es pionero en incorporarlo en el ámbito universitario estatal costarricense. El artículo "**El teletrabajo en el extranjero en el contexto universitario: algunas reflexiones**" presenta el contexto de esta modalidad y de su origen en el TEC y nos ofrece datos actuales de la situación de teletrabajo en el extranjero en la institución. Finalmente, brinda algunas reflexiones con respecto al valor estratégico de esta modalidad en el contexto universitario.

El mayor desafío del Centro Histórico de San José ha sido recuperar el uso residencial y potenciarse como destino turístico. La pandemia por COVID 19 alteró la planificación para revitalizar el Centro Histórico de San José y profundizó su subutilización y deterioro, a todo esto se suma la ausencia de los funcionarios públicos y privados ante la implementación del teletrabajo. Por medio del artículo "**San José_RISE. Reactivación Inmobiliaria del Centro Histórico de San José a partir de plataformas tecnológicas alternativas**", podremos conocer el trabajo realizado por un grupo de investigadores de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo de TEC, donde se explora los modelos idóneos para la recuperación física de edificios y la incorporación de nuevos formatos residenciales mixtos que respondan a nuevas realidades en la demanda, requerimiento de teletrabajadores, cambios en el modelo de tenencia; y apertura a nuevos usuarios.

"**La economía experimental y ciencias del comportamiento como herramienta didáctica en el aula**", es el título de nuestro último artículo, el cual nos presenta la economía experimental y la economía del comportamiento como herramientas didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. A través de la ejecución de experimentos controlados en laboratorio, docentes de la Escuela de Administración de Empresas del TEC ponen a prueba teorías sobre el funcionamiento y propiedades de los mercados, el comportamiento de las personas y como realizan dichos intercambios.

Los artículos publicados en esta edición fueron seleccionados pensando en nuestros lectores, por lo que esperamos llenen sus expectativas.

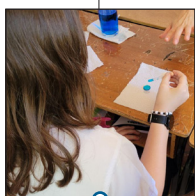
Contenidos



Presentación..... 2

Implementación de un sistema de comunicación para un sistema de enjambres de robots 4

Niñas supercientíficas: atrayendo niñas a carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas..... 12



El teletrabajo en el extranjero en el contexto universitario: algunas reflexiones 18



San José_ RISE. Reactivación Inmobiliaria del Centro Histórico de San José a partir de plataformas tecnológicas alternativas..... 25

La economía experimental y ciencias del comportamiento como herramienta didáctica en el aula 31

Implementación de un sistema de comunicación para un sistema de enjambres de robots

Célimo Porras-Aguilar

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ celimojosepa@estudiantec.cr

Juan Carlos Brenes-Torres

Área Académica de Ingeniería Mecatrónica
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
Estudiante doctorado en Automática, Robótica e Informática Industrial
Universidad Politécnica de Valencia, España
✉ juanbrenes@tec.ac.cr

Rebeca Solís-Ortega

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

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de un proyecto para seleccionar y desarrollar un sistema de comunicación entre robots de un enjambre. Se implementó como parte del proyecto Planificación de Rutas Óptimas por medio de Enjambres (PROE) y se abordó la limitación del sistema de comunicación existente en donde se daba una interpretación inadecuada de las señales por parte del enjambre. Como resultados, se creó un nuevo sistema de comunicación, un protocolo de inicio para el enjambre y un comportamiento colectivo para los experimentos del laboratorio.

Palabras clave

Enjambre de robots, Agregación, Comportamiento colectivo, Filtro de Kalman, protocolo TDMA.

Introducción

La robótica de enjambres se inspira en los comportamientos que presentan los sistemas de enjambre en la naturaleza. Busca crear sistemas descentralizados por medio de la interacción de un gran grupo de agentes autónomos [1]. Un sistema robótico de enjambre debe cumplir con ciertas propiedades [2,3]:

- **Autonomía:** ser capaz de tomar decisiones en función de las entradas del entorno.
- **Capacidad limitada:** un robot es incapaz o ineficiente al realizar una tarea, pero cuando se hace de forma cooperativa es altamente eficiente.
- **Descentralizados:** no existe un líder.
- **Elevado número:** se debe intentar operar con elevados números de robots.
- **Homogeneidad:** se busca que los robots sean iguales o al menos similares entre ellos.
- **Estigmergia:** puede existir comunicación indirecta entre los robots.

Dentro de las fortalezas de un sistema de enjambre se destaca la escalabilidad y robustez. Si un robot falla el sistema puede continuar realizando su tarea [4].

El proyecto PROE (Planificación de Rutas Óptimas y Exploración por medio de Enjambres), se encuentra en su tercera etapa en el período 2022-2023 y está inscrito como proyecto de investigación ante la Vicerrectoría de Investigación del Tecnológico de Costa Rica. Tiene el objetivo de implementar un enjambre de robots físico para ser utilizado en diversas aplicaciones. Actualmente, se ha desarrollado un prototipo de robot terrestre para espacios controlados llamado Atta-Bot (Imagen 1. Prototipo Atta-Bot.) que ha sido utilizado para verificar y validar los algoritmos de exploración.



Imagen 1. Prototipo Atta-Bot.

Así, este proyecto buscó fortalecer las características que identifican un sistema de enjambre. Se implementó un protocolo de comunicación, un modelo matemático que permita identificar la posición de los robots a través del enjambre y un algoritmo de comportamiento colectivo.

Desarrollo de la solución.

El proyecto aborda dos problemas presentes: la localización de los robots se realiza por medio de odometría únicamente, y el enjambre robótico cuenta con un sistema de comunicación centralizado.

La solución abordada se divide en tres partes: la **localización** de los robots cercanos a través del enjambre, el **sistema de comunicación** y por último, el **algoritmo de comportamiento** a utilizar para validar las soluciones.

Localización

Para determinar la localización de los Atta-Bots se debe limitar la posición inicial de los robots (Imagen 2. Protocolo de inicio de los Atta-Bots.). Cuando se inicia el enjambre, cada robot mide la distancia a la que se encuentra su vecino, envía esa información a cada Atta-Bot y calcula el desplazamiento para realizar la transformación espacial de las coordenadas a un único sistema de referencia global.

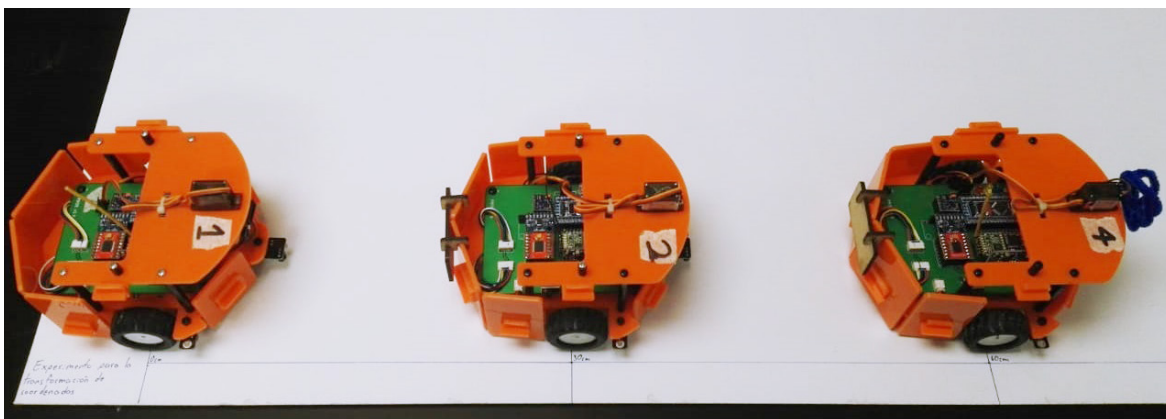


Imagen 2. Protocolo de inicio de los Atta-Bots.

Se implementa un filtro de Kalman para garantizar que la transformación de coordenadas se realice con precisión. Un filtro de Kalman se puede entender como un estimador de estados para una variable física. Tiene la característica de obtener información valiosa donde hay presencia de ruido en los datos. En este caso, permite reducir el ruido de los datos de orientación del magnetómetro. Esta clase de filtros pueden ser aplicados para estimar variables de estado en sistemas lineales o combinar sensores [5].

Sistema de comunicación

Al trabajar con comunicación por radiofrecuencia, el medio de acceso va a ser el mismo para todos los robots y se requiere un protocolo de acceso múltiple. El protocolo TDMA establece divisiones en el tiempo, donde sólo un nodo tiene permitido enviar información en cada ranura temporal [6] (Imagen 3. Modelo de un sistema TDMA.).

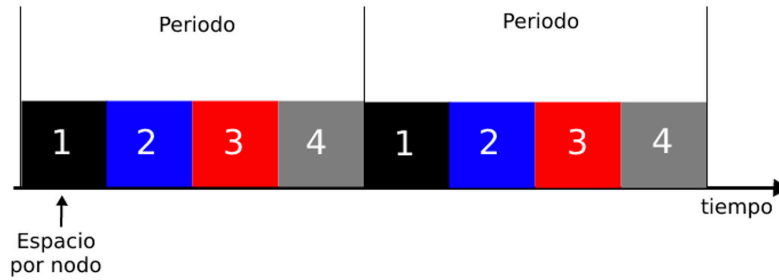


Imagen 3. Modelo de un sistema TDMA.

Para el sistema de comunicación, la solución toma como base el trabajo realizado por Barrantes-Jiménez [7]. Se realiza una depuración del código y se reorganiza el mensaje que envía los robots, (Imagen 4. Composición del mensaje enviado por los Atta-Bots.). Logran así reducir el largo del mensaje de 224 bits a 88 bits.

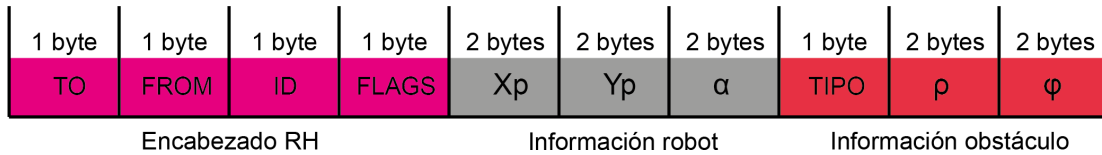


Imagen 4. Composición del mensaje enviado por los Atta-Bots.

Esta depuración permitió reducir la ventana de tiempo de 50 ms a 30 ms (Imagen 5. Comparación del tiempo de espera para enviar el mensaje en función de la cantidad de robots.), incrementando la escalabilidad un 66.7%.

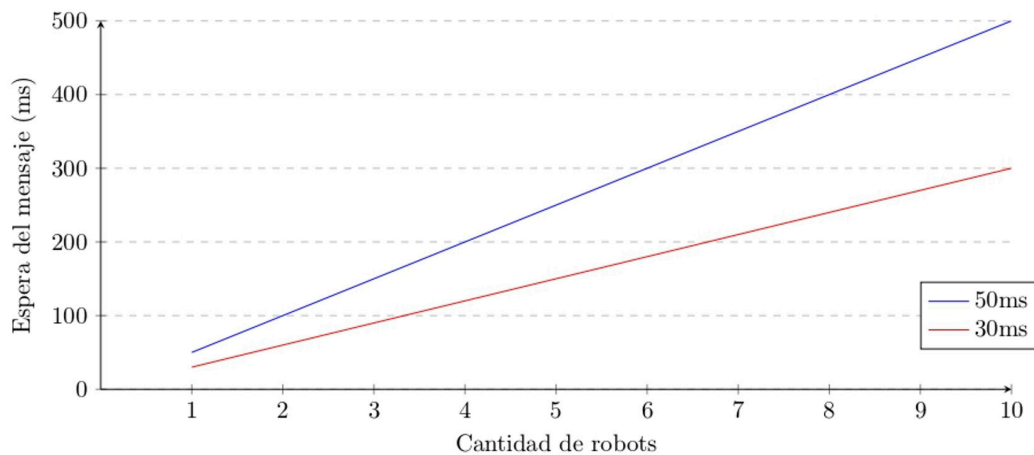


Imagen 5. Comparación del tiempo de espera para enviar el mensaje en función de la cantidad de robots.

Algoritmo de exploración colectivo

Al hablar de algoritmos de exploración colectiva se tiene un gran número de posibilidades, por ello se toma como base el algoritmo propuesto por Calderón-Arce y Solís-Ortega [8]. Para la validación se hizo una modificación de este algoritmo y se incorporó un objetivo común al sistema de enjambre, el cual consiste en encontrar una fuente de calor (Algoritmo 1. Algoritmo de detección fuente de calor y agrupación de los robots.).

```

entrada:  $\rho$ 
 $\alpha \leftarrow$  posición de la celda  $\rho$ ;
 $\tau \leftarrow$  dirección  $\rho$ ;
mientras no encuentra fuente de calor hacer
  para cada  $\rho$  hacer
     $\omega^t(\rho_i) \leftarrow i$  – estado de los vecinos al tiempo  $t$ ;
    si  $\exists \omega^t(\rho_i) = 0$  entonces
       $j$  : escoger una dirección vecina aleatoria;
       $\alpha \leftarrow \rho_j$ ;
    en otro caso
      si fuente calor detectada entonces
        salir ciclo;
      en otro caso
        Obstáculo detectado;
         $\tau \leftarrow$  escoger nueva dirección;
      fin
    fin
  fin
fin
fin
  Ir a la fuente de calor;
 $\alpha \leftarrow$  posición de la fuente de calor;
  
```

Algoritmo 1. Algoritmo de detección fuente de calor y agrupación de los robots.

Resultados y Análisis

Al utilizar un filtro de Kalman en el proyecto, se reduce el ruido de la señal del magnetómetro y se pasa de tener un error en la orientación del robot, de hasta 5° a 2° aproximadamente. Además, se obtiene que las mediciones son robustas ante grandes perturbaciones como se presenta en la Imagen 6. Lectura del magnetómetro en movimientos rectos con el uso del filtro de Kalman..

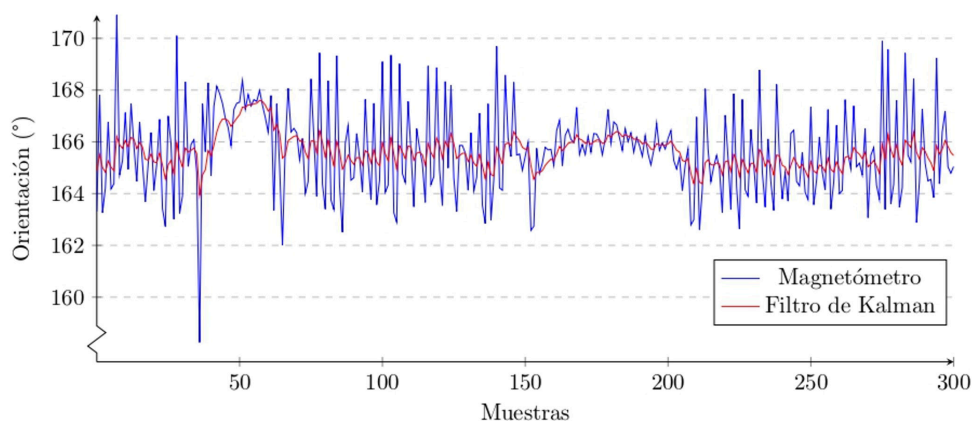


Imagen 6. Lectura del magnetómetro en movimientos rectos con el uso del filtro de Kalman.

Validación del algoritmo de exploración colectiva

Para la validación del algoritmo se realiza un experimento con 3 robots donde se determina el porcentaje de estos que realizan de manera exitosa el algoritmo. La Tabla 1. Porcentaje de éxito del comportamiento colectivo presenta un resumen de los resultados obtenidos en el experimento. Los videos de las pruebas se pueden obtener en [9].

Tabla 1. Porcentaje de éxito del comportamiento colectivo

Velocidad	Cantidad de robots	% Éxito
120 mm/s	3	80,00
170 mm/s	3	66,67

En el experimento los robots se van distribuyendo en el escenario (Imagen 7) y cuando detectan una fuente de calor los demás robots se desplazan hacia esa localización.

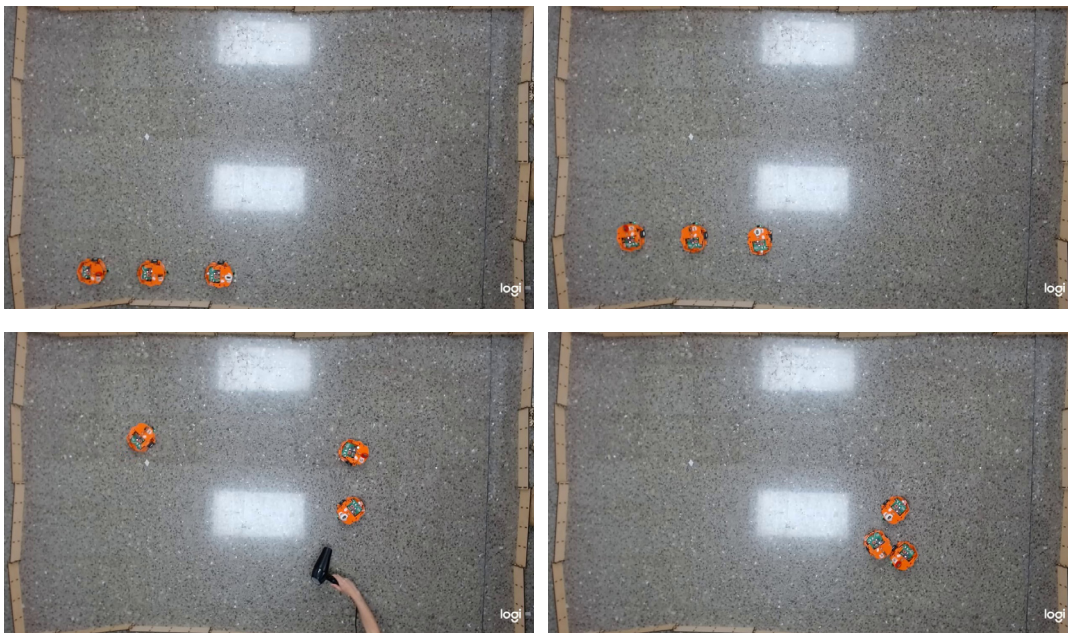


Imagen 7. Línea de tiempo de una validación del comportamiento colectivo.

Al final del experimento se determina que los Atta-Bots tienen un mejor desempeño con una velocidad de avance de 120 mm/s.

Conclusiones

Se implementa un sistema de comunicación semi descentralizado que mejora la tasa de bits actual del robot.

Mediante la implementación de un filtro de Kalman se redujo el ruido presente en las lecturas del magnetómetro y se contribuyó a la reducción del error en la orientación del robot.

Por último, se implementa un nuevo algoritmo de comportamiento colectivo que contempla dos enfoques, por un lado, la exploración colectiva y por el otro la agregación.

Agradecimientos

Los resultados presentados son parte del proyecto "Atta-Bots: Adaptaciones, comportamientos y funcionalidades en el marco de los proyectos PROE" (código 5402-1440-5101). Se agradece a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (VIE-ITCR) su apoyo y soporte.

Referencias

- [1] Calderón-Arce, C., Brenes-Torres, J. C., & Solis-Ortega, R. (2022). Swarm Robotics: Simulators, Platforms and Applications Review. *Computation*, 10(6), 80.
- [2] Brenes-Torres, J. C., Blanes, F., & Simo, J. (2022). Magnetic Trails: A Novel Artificial Pheromone for Swarm Robotics in Outdoor Environments. *Computation*, 10(6), 98.
- [3] M. S. Tortosa, "Agentes y enjambres artificiales: modelado y comportamientos para sistemas de enjambre robóticos," Tesis doct., Universitat d'Alacant-Universidad de Alicante, 2014
- [4] B. Khaldi y C. Foudil, "An Overview of Swarm Robotics: Swarm Intelligence Applied to Multi-robotics," *International Journal of Computer Applications*, vol. 126, págs. 31-37, sep. de 2015. doi: 10.5120/ijca2015906000.
- [5] Y. Kim y H. Bang, "Introduction to Kalman Filter and Its Applications," en nov. de 2018, isbn: 978-1-83880-536-4. DOI: 10.5772/intechopen.80600.
- [6] W. Tomasi, *Sistemas de comunicaciones electrónicas*. Pearson educación, 2003.
- [7] Barrantes-Jiménez, C. A. (2019). Diseño e implementación de rutinas de navegación y comunicación para un robot móvil utilizado en sistemas multirobot de enjambre. URI: <https://hdl.handle.net/2238/13423>
- [8] C. Calderon-Arce y R. Solis-Ortega, "Swarm Robotics and Rapidly Exploring Random Graph Algorithms Applied to Environment Exploration and Path Planning," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, n.o 5, 2019. doi: 10.14569/IJACSA.2019.0100586. DOI: <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100586>.
- [9] Porras, Celimo. (2022, Octubre 26). *PFG - PROE - Pruebas exploración colectiva* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/playlist?list=PLL8d7RJbR13i1iUhg_XiJzwMRFQryW0fS

Sobre los autores

Célimo Porras-Aguilar

Célimo Porras Aguilar es ingeniero en Mecatrónica graduado del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Participó como asistente del proyecto de investigación PROE, adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

Juan Carlos- Brenes

Juan Carlos Brenes es profesor e investigador en el Área Académica Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Posee una maestría en Automática e Informática Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Actualmente es estudiante del doctorado en Automática, Robótica e Informática Industrial por la misma universidad. <https://orcid.org/0000-0001-6323-2173>

Rebeca Solís-Ortega

Rebeca Solís Ortega es docente, investigadora y extensionista en la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Es máster en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://orcid.org/0000-0002-3065-8386>

Niñas supercientíficas: atrayendo niñas a carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas

Geisel Alpízar-Brenes

Escuela de Matemática
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ galpizar@itcr.ac.cr

Rebeca Solís-Ortega

Escuela de Matemática
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ rsolis@itcr.ac.cr

Cindy Calderón-Arce

Escuela de Matemática
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ ccalderon@itcr.ac.cr

Resumen:

A pesar de los avances en la inclusión de mujeres en campos como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), aún existe una brecha de género en estas áreas, especialmente en lo que se refiere a la participación de niñas y mujeres jóvenes. Este es una realidad preocupante, ya que se trata de áreas de conocimiento fundamentales para el desarrollo tecnológico y económico de cualquier sociedad. Con el objetivo de exponer esta situación y tomar acciones positivas, se presenta el proyecto "Niñas Supercientíficas", el cual busca motivar, apoyar e incentivar el interés de las niñas en estas áreas. Este proyecto se enfoca en trabajar con niñas y niños del segundo ciclo de Educación General Básica, a través de talleres y actividades que promueven el interés en actividades STEM. Además, se busca enfatizar la importancia de la colaboración y la igualdad de oportunidades para todas las personas, destacando que la ciencia es una tarea que puede ser realizada por cualquier persona, sin importar su género. De esta manera, se busca inspirar a las niñas y niños a trabajar juntos y mostrarles que son capaces de desempeñar un papel importante en el avance de la ciencia y la tecnología.

Palabras clave

Niñas Supercientíficas, STEM, equidad de género, educación, inclusión.

Introducción

La Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y la Matemática conocidas como STEM, por sus siglas en inglés, son áreas del conocimiento fundamentales para el desarrollo tecnológico y económico de cualquier sociedad. Debido a esto, durante la última década, ha habido un creciente interés en la educación STEM, siendo ampliamente reconocida como una de las principales prioridades en los movimientos de reforma de la educación científica actuales (Wu y Anderson, 2015).

A pesar de los esfuerzos de muchas instituciones por liderar la reforma educativa y promover una mayor participación en las áreas STEM, se ha evidenciado una importante brecha de género en este campo. Por ejemplo, según el MICIT (2017), en Costa Rica seis de cada diez personas que logra terminar sus estudios universitarios son mujeres, sin embargo, la mayoría se gradúa de carreras relacionadas a sectores de servicios, ciencias sociales y educación.

La brecha entre hombres y mujeres en áreas STEM puede tener varias explicaciones, entre ellas, Reinking y Martin (2018) mencionan diversas teorías. Sin embargo, la teoría más discutida e investigada es la de “socialización basada en el género” (p. 163). Esta teoría se sustenta en ideas preconcebidas sobre los roles de género y está relacionada con los estereotipos y las prácticas de socialización prevalentes, que giran en torno al dominio masculino y la sumisión femenina. Es decir, desde temprana edad, a los niños y niñas se les inculcan roles y expectativas de género distintas, que pueden limitar la elección de ciertas carreras. Por ejemplo, los niños suelen recibir juguetes que estimulan la resolución de problemas y la creatividad, mientras que las niñas reciben juguetes que se enfocan en habilidades sociales y cuidado de los demás. Es importante reconocer estas limitaciones y trabajar en la eliminación de los estereotipos de género en la educación y la sociedad en general.

Por este motivo, es crucial tomar medidas para atraer a más niñas y mujeres a las áreas STEM, no solo para promover la igualdad de género, sino también para mejorar la calidad y la innovación en estos campos. Así, el proyecto “Niñas Supercientíficas” es un ejemplo de una iniciativa que busca llenar esta brecha y motivar a las niñas a desarrollar una pasión por la ciencia y la tecnología.

Metodología de trabajo

Promover y aumentar la participación de las niñas en áreas STEM es el objetivo principal del proyecto “Niñas Supercientíficas”. Para lograrlo se han propuesto una serie de actividades que involucran a niñas, niños, familia, escuelas y público en general. En la figura 1, se muestran las principales actividades de este proyecto, organizadas según su modalidad: presenciales o virtuales.

Todas las actividades se divulgan principalmente por medio de las redes sociales del proyecto, como lo son Facebook, Instagram, Tiktok y Youtube. Esto con el fin de llegar a diferentes audiencias sin importar la distancia. Entre estas actividades destacan:

- **Conversatorios.** Estos son encuentros virtuales con diversas científicas costarricenses, dirigidos tanto a niñas como al público en general. Con esta actividad, se busca acercar a las niñas y a la sociedad en general a la realidad de las mujeres que se desenvuelven en estas áreas, permitiéndoles conocer su trayectoria y vida. Así, estas científicas pueden ser tomadas como referentes femeninos de las áreas STEM para que sirvan de ejemplo e inspiración.
- **Retos científicos.** De forma periódica, se publican experimentos con materiales de bajo costo, para que niñas y demás personas los puedan desarrollar en sus casas. De esta manera, se busca fomentar el pensamiento crítico, la creatividad, la curiosidad y el interés por la ciencia. Para motivar aún más a las participantes, a todas ellas se les hace entrega de un certificado digital de participación y, se elige aleatoriamente una ganadora a la cual se le envía un pequeño premio. En la figura 2, se puede observar a unas niñas realizando algunos de estos retos.

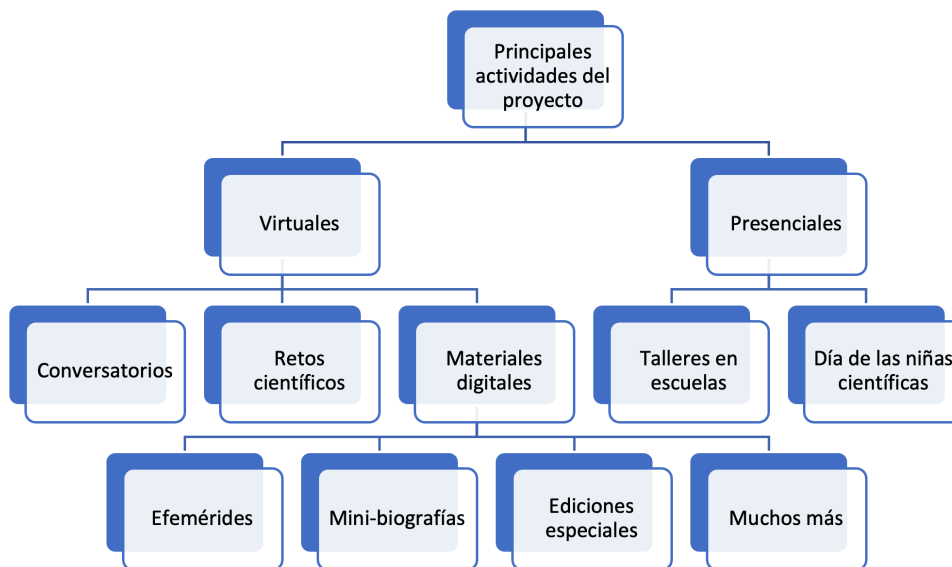


Figura 1. Resumen de las principales actividades del proyecto “Niñas supercientíficas”



Figura 2. Niñas realizando retos científicos del proyecto.

- Materiales digitales. Constantemente se están realizando diversos materiales digitales para ser publicados en las distintas redes sociales. Algunos de estos materiales son efemérides, minibiografías de científicas, secciones de ¿Sabías que...?. Además, se hacen especiales para conmemorar diferentes fechas o hechos. Por ejemplo, en el marco de la conmemoración del día de la mujer, durante el mes de marzo se desarrolló un especial sobre mujeres profesionales del ITCR que se atrevieron a romper el conocido “techo de cristal”.
- Para darle dinamismo a estos materiales, se está en la constante búsqueda de nuevas secciones. Es así, como se pretenden crear secciones dedicadas a mujeres centroamericanas exitosas, no

necesariamente científicas. Con esta sección, se busca destacar la importancia del liderazgo femenino y motivar a las niñas a seguir sus sueños, independientemente del campo en el que deseen desarrollarse. También se está pensando en una sección llamada “*Testimonios que inspiran*”, en donde se busca publicar videos cortos con mensajes motivadores de mujeres estudiantes universitarias en las carreras STEM.

Para llegar de forma más precisa a niñas y niños, se han creado dos actividades especiales: talleres en escuelas públicas y el Día de las Niñas Supercientíficas.

En las escuelas, con los docentes que estén interesados en participar en el proyecto, se realiza una sesión de trabajo de alrededor de 80 minutos con las y los estudiantes. Durante esta sesión, se realizan diversos experimentos científicos para fomentar el interés en la ciencia y la igualdad de oportunidades y capacidades tanto en niñas como en niños. Estas actividades cuentan con el apoyo de estudiantes asistentes y del grupo “Las Manzanas de Newton”, un grupo de científicas y profesoras de la Escuela de Física del ITCR que divulgan la ciencia a través de actividades STEM (Rodríguez-Campos y Murillo-Quirós, 2022). En la figura 3, se muestran algunas de las actividades desarrolladas en estos talleres.



Figura 3. Desarrollo de talleres presenciales en escuelas

Es fundamental destacar que en estos talleres se fomenta la inclusión y la equidad de género, para lo cual se conforman subgrupos con representación de ambos sexos. Durante las actividades se enfatiza la importancia del trabajo colaborativo y se destaca que no existen diferencias entre los géneros con respecto a capacidad y habilidades para hacer ciencia y lograr avances en este campo.

Por otro lado, se planea llevar a cabo un evento presencial denominado “Día de las Niñas Supercientíficas” en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el cual se invita a las familias a participar con sus hijos e hijas en una serie de actividades STEM y talleres diseñados para empoderar especialmente a las niñas en estas áreas.

Conclusiones

Se puede evidenciar que a pesar de los esfuerzos por promover una mayor participación de mujeres en áreas STEM, todavía existe una importante brecha de género. Uno de los motivos principales por los cuales esto ocurre es la socialización basada en género, que se fundamenta en estereotipos acerca de los roles que deben desempeñar hombres y mujeres en la sociedad.

Para abordar esta situación las instituciones y entes interesados deben implementar diferentes estrategias que ayuden a combatir estos estereotipos. Por este motivo, nace el proyecto de “Niñas Supercientíficas”, el cual busca promover y aumentar la participación de las niñas, y en general de las mujeres, en áreas STEM. Esto se pretende lograr desarrollando diferentes actividades para empoderar a las niñas, visibilizando la presencia y el papel de las mujeres en las áreas STEM con el fin de desmitificar la idea de que las áreas STEM son espacios para hombres, principalmente.

Es necesario seguir trabajando en esta y otras iniciativas similares que busquen eliminar los estereotipos de género y promover una mayor participación de las mujeres en estas áreas. Solo así se podrá alcanzar una verdadera equidad de género en el desarrollo científico y tecnológico.

Redes sociales del proyecto

Los invitamos a seguir las redes sociales del proyecto:

Facebook: <https://www.facebook.com/supercientificas.itcr>

Instagram: https://instagram.com/supercientificas_itcr

TikTok: https://www.tiktok.com/@supercientificas_itcr

YouTube: <https://www.youtube.com/@ninassupercientificas4864>

Referencias

- [1] Reinking, A., & Martin, B. (2018). The gender gap in STEM fields: Theories, movements, and ideas to engage girls in STEM. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- [2] Rodríguez-Campos, M., & Murillo-Quirós, N. (2022). Las manzanas de Newton: científicas que divulgan ciencia y abren las puertas a nuevas generaciones en STEM. *Investiga. TEC*, 15(43), ág-7.
- [3] Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt) (2017). I Plan de Acción 2018-2023: Política Nacional para la Igualdad entre Hombres y Mujeres en la Formación, el Empleo y el Disfrute de los Productos de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PICTTI) 2018-2027. Recuperado de <https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/04/pdf.pdf>
- [4] Wu, Y.T., Anderson, O.R. Technology-enhanced stem (science, technology, engineering, and mathematics) education. *J. Comput. Educ.* 2, 245–249 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0041-2>

Sobre los autores

Geisel Alpízar-Brenes

Geisel Alpízar Brenes es docente, investigadora y extensionista en la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Matemática Aplicada por la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez y Doctora en Matemática Aplicada por la UNICAMP en Brasil, trabaja específicamente en el área de Biomatemática. Sus áreas de interés es el modelamiento de los procesos biológicos en epidemiología y dinámica poblacional. Actualmente se ha dedicado a tratar de atraer niñas a las áreas de STEM, coordinando el proyecto de Niñas Supercientíficas, formando parte del comité editorial del Calendario Matemático Infantil TEC y de la comisión central de la Olimpiada Costarricense de Matemática para Educación Primaria. <https://orcid.org/0000-0001-7672-0715>

Rebeca Solís-Ortega

Rebeca Solís Ortega es docente, investigadora y extensionista en la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Es máster en Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://orcid.org/0000-0002-3065-8386>

Cindy Calderón-Arce

Cindy Calderón Arce es profesora, investigadora y extensionista de la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Matemática Aplicada de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez y Doctora en Ciencias Naturales para el Desarrollo, con énfasis en Tecnologías Electrónicas Aplicadas, de la Universidad Nacional de Costa Rica. <https://orcid.org/0000-0002-0077-225X>

El teletrabajo en el extranjero en el contexto universitario: algunas reflexiones

Patricia López-Estrada

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

Luis Gerardo Meza-Cascante

Escuela de Matemática
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ gemeza@itcr.ac.cr

Resumen

El teletrabajo es una modalidad relativamente reciente en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), que alcanza su mayor nivel de consolidación al aparecer como recurso idóneo para enfrentar el reto de sostener la actividad institucional en las fases más agudas de la pandemia COVID-19. El teletrabajo en el extranjero, de creación aún más reciente, resulta una nueva modalidad para el desarrollo de las actividades universitarias; el ITCR es pionero en incorporarlo en el ámbito universitario estatal costarricense. Este artículo presenta el contexto de esta modalidad y de su origen en el ITCR. También, evidencia los datos más actuales de la situación de teletrabajo en el extranjero en la institución. Finalmente, brinda algunas reflexiones con respecto al valor estratégico de esta modalidad en el contexto universitario.

Palabras clave

Teletrabajo en el extranjero, universidad, desarrollo profesional.

Teletrabajando en el extranjero en zona horario de 14 horas (GMT+8)

Son las 10:00 p. m. en Filipinas. Trabajé desde la 7:00 a. m. Tomé un “break” para estar lista para una reunión a la que fui convocada para presentar los avances de algunos proyectos y trabajos importantes del Campus Tecnológico Local San Carlos. Era la primera semana del semestre 2023; ya había teletrabajado la última semana de 2022 y todo era nuevo y retador. Durante mi corta estadía haciendo teletrabajo en Asia, cada día reflexionaba sobre lo que significaba pertenecer a una población de académicos que sido parte de la modalidad de teletrabajo en el extranjero. Tenía más preguntas que respuestas. Sentía la carga de trabajar más, estar más al pendiente de todo, darme más como parte del quehacer académico-profesional. Todos los días rogaba al universo que no se cayera el internet, y sabía que debía estar dispuesta a adecuar mi rutina a mi zona horaria, lo cual implicaba madrugar o desvelarme a altas horas de la noche. Sentí el peso de ser mi mejor versión, de alguna forma probar que sí se puede teletrabajar en el extranjero, de que se puede ser un académico internacional, que sí se puede tener éxito y estar vinculado con la familia. Sabía que debía demostrar aún más esas características requeridas para hacer teletrabajo: responsabilidad, compromiso y disciplina. Todos los días me exigía más y sabía que tendría que atender mensajes y correos donde otros estaban en otra zona horaria. Todo esto mientras tratada de adaptarme al contexto cultural, y a las circunstancias personales y familiares.

Ya se acercaba el momento de la reunión, y continuaba rumiando. Debía repensar un espacio para reflexionar sobre el teletrabajo en el extranjero: ¿Qué es? ¿Cómo se siente? ¿Sabemos lo suficiente sobre el quehacer universitario y el rol que juega esta modalidad en nuestra institución? (Algunas reflexiones, Patricia López-Estrada, diciembre 2022).

El teletrabajo en el ITCR

De acuerdo con el artículo 5 del “Reglamento de teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica”, se entiende por teletrabajo la “Modalidad en la cual una persona funcionaria puede desarrollar su jornada laboral de forma parcial o total, fuera de las instalaciones del ITCR o en residencia institucional” (ITCR, 2022, p. 5), establecida por el Consejo Institucional en el ejercicio de la capacidad reglamentaria que se desprende del artículo 84 de la Constitución Política, y que resulta concordante con las definiciones de la Organización Internacional del Trabajo (2020) y del Decreto N.º 39225 del Poder Ejecutivo (Aplicación del Teletrabajo en las Instituciones Públicas, 2015).

El primer “Reglamento de Teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica” fue aprobado por el Consejo Institucional en la Sesión Ordinaria N.º 3011, Artículo 16, del 01 de marzo de 2017 (Gaceta N.º 457 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2017), mas no logró impactar de manera significativa la dinámica laboral institucional. Por ello, en la Sesión Ordinaria N.º 3117, Artículo 9, del 15 de mayo de 2019 (Gaceta N.º 560 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019), el Consejo Institucional aprobó una reforma integral de esa normativa, la que permitió la introducción gradual del teletrabajo en el ITCR y que resultó pieza fundamental para la atención de las actividades durante la etapa más crítica de la pandemia COVID-19.

A partir de estos acuerdos del Consejo Institucional, se instaura el teletrabajo como una modalidad más para el desarrollo de actividades institucionales.

La modalidad de teletrabajo en el extranjero

La reforma de los artículos 10, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 27 y 30 del “Reglamento de Teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica”, aprobada por el Consejo Institucional en la Sesión Ordinaria N.º 3197 del 20 de enero de 2021 (Gaceta N.º 715 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021), a partir de una propuesta presentada por el Dr. Luis Gerardo Meza Cascante y la M.Sc. Ana Rosa Ruiz Fernández, incorpora la modalidad de teletrabajo ordinario desde territorio extranjero.

A partir de esto, en el “Reglamento de Teletrabajo del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)” existen cinco formas posibles de teletrabajo; una de ellas se da en territorio extranjero que, de acuerdo con el artículo 13 del reglamento (Gaceta N.º 715 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021, Artículo 13), se describe de la siguiente manera:

Teletrabajo Ordinario en territorio extranjero: La persona funcionaria teletrabaja toda la jornada laboral que se le asigne en el extranjero, por sugerencia propia o interés de la Institución. Será autorizado por el Rector, a propuesta de la persona vicerrectora correspondiente, y con manifestación del superior jerárquico inmediato advirtiendo si autorizar esta modalidad a una persona funcionaria tiene efectos negativos para el desempeño de las funciones o si puede afectar de manera significativa el normal accionar de la dependencia a que pertenece.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 10 del Reglamento, este tipo de teletrabajo se desarrolla en un “Lugar determinado fuera del ITCR en territorio extranjero” (Gaceta N.º 715 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021, Artículo 10), de manera que “La persona funcionaria puede teletrabajar desde su casa de habitación u otro lugar, desde un territorio extranjero, siempre y cuando cuente con las condiciones apropiadas para realizar sus labores teletrabajables, previamente acordadas y autorizadas por el Rector”.

Algunos datos sobre la modalidad de teletrabajo en el extranjero en el ITCR

Se presenta, a continuación, la distribución de la cantidad de personas que se han acogido al teletrabajo en el extranjero en el periodo de 2021 a 2023 (ver Figura 1) y la distribución por sexo (ver Figura 2). Es pertinente aclarar que la misma persona puede haber sido contabilizada varias veces si ha teletrabajado en dos o más años del periodo.

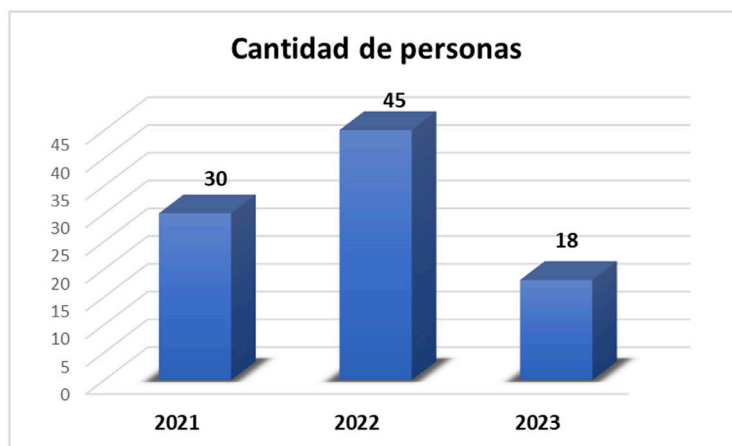


Figura 1. Cantidad de personas que han solicitado teletrabajo en el extranjero por año

Nota. Los números representan a personas que han solicitado teletrabajo en el extranjero en más de una ocasión. Reporte de modalidad de teletrabajo en el extranjero por el Departamento de Gestión de Talento Humano, 2023.

Nota. Los números representan a personas que han solicitado teletrabajo en el extranjero en más de una ocasión. Reporte de modalidad de teletrabajo en el extranjero por el Departamento de Gestión de Talento Humano, 2023.

En el periodo estudiado, se han acogido al teletrabajo en el extranjero personas funcionarias en 24 países diferentes, dentro de los cuales predomina Estados Unidos (14 personas), Alemania (11 personas) y España (7 personas); por continentes, la mayoría ha sido en países americanos (38 personas), europeos (20 personas) y asiáticos (3).

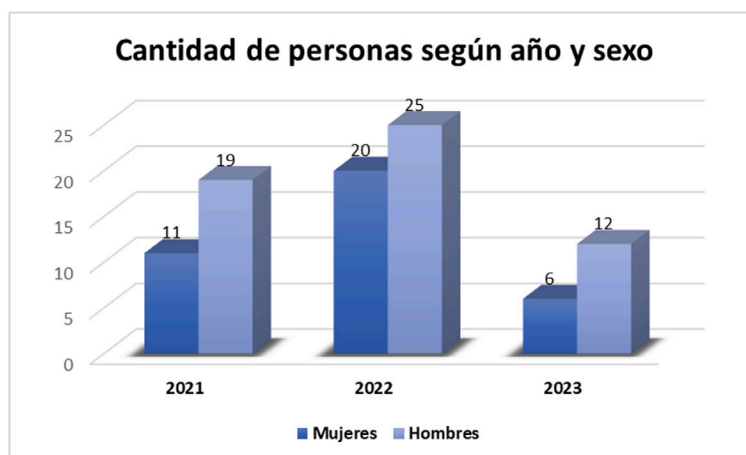


Figura 2. Cantidad de personas que han solicitado teletrabajo en el extranjero según año y sexo

En cuanto a la participación de personas funcionarias por Campus Tecnológico o Centro Académico, la inmensa mayoría que se ha acogido al teletrabajo en el extranjero son del Campus Tecnológico Central, con la excepción de dos personas del Campus Tecnológico Local San Carlos y dos del Centro Académico de Limón en el 2022, y dos personas del Centro Académico de Alajuela y una del Centro Académico de Limón en el 2023.

El valor estratégico del teletrabajo en el extranjero

El teletrabajo en el extranjero, tal como se ha concebido en el ITCR, presenta ribetes estratégicos de cara al cumplimiento y fortalecimiento de la misión institucional. En efecto, mediante el teletrabajo en el extranjero es posible atender las solicitudes de las personas funcionarias en cuyo seno familiar se enfrente la salida de alguna persona integrante al exterior por razones laborales, de estudio o de otra índole. Esta posibilidad es totalmente compatible con las disposiciones del Congreso Institucional de considerar al “ser humano como principio y fin de la acción institucional” (Gaceta N.º 715 del Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021, p. 10), lo cual brinda oportunidades para que no se rompa el vínculo familiar y que la persona funcionaria pueda seguir aportando al quehacer institucional.

El teletrabajo en el extranjero funciona como una herramienta estratégica para potenciar el carácter humanista que debe prevalecer en las relaciones laborales en la institución. Esta perspectiva no es en absoluto trivial, por cuanto en el contexto en que se desenvuelven las universidades estatales, con tantas restricciones y amenazas en materia laboral y salarial, la creación de incentivos y de condiciones que permitan el aporte laboral en un marco de crecimiento personal y profesional, altamente estimulante en lo humano, resulta esencial. Esto, conocido como salario emocional, o como salario sin incentivos o retribuciones económicas, no se basa en beneficios monetarios y motiva a las personas funcionarias en su desarrollo personal y familiar (Rodríguez Ortega de Peña, 2020).

Según Blasco (2021), en una nota de la BBC, algunos ejemplos de salario emocional en España incluyen los horarios flexibles, los días libres, los beneficios sociales, los espacios de distracción, el reconocimiento, la capacitación y los planes de formación. Otros ejemplos incluyen la flexibilidad horaria, el teletrabajo, las medidas para la conciliación y la unión familiar, la promoción constante de un buen ambiente de trabajo, el bienestar emocional, el respeto, los retos profesionales, la participación y los niveles de autonomía (Morales, 2016).

El teletrabajo en el extranjero también se constituye en un elemento que permite que personas funcionarias que realizan estudios en el exterior no se desvinculen del todo del ITCR, y que puedan seguir aportando al quehacer institucional. Este es un elemento valioso, tanto para la persona

funcionaria, que puede incluso mantener una fuente de ingreso, como para el ITCR, que puede seguir contando con su aporte.

El teletrabajo desde el extranjero también permite la incorporación de personas académicas que pueden colaborar en la actividad institucional desde su país de residencia (contratación extranjera), lo que resulta de alto valor en los procesos de internacionalización a los que apostó el IV Congreso Institucional.

Otra faceta que se puede estimular con el teletrabajo en el extranjero es el desarrollo de pasantías de investigación en universidades extranjeras, sin tener que desligarse del todo de la institución, lo que resulta de valor por al menos dos razones: porque el ITCR puede seguir contando con el aporte de la persona funcionaria y porque esta podría encontrar mejores condiciones para hacer viable que el ITCR le autorice periodos de pasantías, dado que puede continuar atendiendo parte de sus funciones.

Como elemento que evidencia la importancia del teletrabajo desde el extranjero, se puede mencionar la reciente noticia en la prensa nacional del experto en derecho laboral Gabriel Espinoza, quien expresa que la Ley para Regular el Teletrabajo N.º 9738 fue un gran acierto de la Asamblea Legislativa en Costa Rica (Espinoza Carro, 2023). Esta tuvo un impacto positivo ante la pandemia, ya que legalizó algunas medidas para continuar trabajando en condiciones adversas de aislamiento físico y restricción de movilidad. Sin embargo, considera que existe un faltante dentro de la ley que tiene que ver con la posibilidad de que las personas teletrabajadoras lo realicen fuera del país. Para esto se está promoviendo un nuevo proyecto de ley que detalle de forma explícita esta posibilidad del teletrabajo en el extranjero.

En el caso concreto de la investigación y la extensión, el valor estratégico del teletrabajo en el extranjero se perfila desde diferentes aristas. En efecto, se rompen los límites geográficos y así personas investigadoras y extensionistas del ITCR pueden trabajar con colegas de otras latitudes sin necesidad de compartir una ubicación física, lo que abre posibilidades de acceso a financiamiento, a tecnología de punta y al uso de equipos y laboratorios con los que la institución no cuenta, y potenciando la participación en grupos de investigación o de extensión internacionales que fortalezcan la colaboración mutua.

Además, es previsible la reducción de costos en algunos de los proyectos de investigación y extensión, en rubros como transporte o alojamiento en el extranjero, lo que conlleva a implicaciones directas y positivas en el manejo presupuestario de los proyectos y el acceso a su financiamiento.

Tales implicaciones favorables del teletrabajo en el extranjero para la investigación y la extensión no son una quimera para el ITCR. Una encuesta realizada por las personas autoras de este artículo entre las personas funcionarios del ITCR que se han acogido al teletrabajo en el extranjero en el periodo 2021 a 2023, devela que el 54% de las personas que respondieron (24 en total) desarrollaron actividades de investigación en ese periodo y un 20% de extensión, lo que se interpreta como una evidencia del impacto positivo de esta modalidad de desarrollo laboral que el ITCR adoptó de manera pionera en Costa Rica, con base en la autonomía universitaria, potenciando el *modus operandi* institucional y propiciando el logro de su misión desde un enfoque progresista y humanista.

Conclusiones

1. El ITCR ha consolidado, paulatinamente, el teletrabajo como una forma de desarrollo de la actividad institucional y es institución pionera a nivel costarricense en la adopción del teletrabajo desde el extranjero.
2. El teletrabajo en el extranjero ofrece un potencial estratégico para el ITCR, pues potencia la práctica de la "internalización en casa" y el fortalecimiento de oportunidades de formación en el extranjero sin que la persona funcionaria se desvincule del todo de la institución.
3. La incorporación de personas extranjeras desde su país de residencia al quehacer institucional emerge como una opción altamente humanista, porque permite que personas funcionarias

mantengan vínculo con su seno familiar cuando se enfrente la salida de alguna persona integrante al exterior por razones laborales, de estudio o de otra índole.

4. Los datos mostrados evidencian que la modalidad de teletrabajo en el extranjero es factible para el desarrollo de los quehaceres académicos. Sin embargo, se identifica como desafío que el ITCR trace una ruta clara sobre cómo se rige el quehacer profesional bajo una modalidad de teletrabajo en el extranjero, para disminuir las sobrecargas de trabajo cuando las personas buscan ajustarse a un modelo de horario tradicional y también requieren comunicación con colegas en una zona horaria diferente.
5. El teletrabajo en el extranjero, de acuerdo con la evidencia recopilada, ha permitido el desarrollo de investigación y extensión por parte de personas funcionarias, lo que, unido al potencial para el ejercicio de la docencia, constituye un elemento estratégico para fomentar el quehacer institucional efectivo.
6. El teletrabajo continúa como un espacio abierto de reflexión y discusión. Recientemente, la modificación de los artículos que incluyeron el teletrabajo en el extranjero demostró que, este es susceptible de mejora de la mano con políticas del siglo XXI, donde el ser humano, la familia, el sentido de pertenencia y el propósito sean cada vez más el centro de atención del crecimiento personal y el quehacer profesional.

Epílogo

Al finalizar el teletrabajo en el extranjero, puedo contestar lo siguiente, aunque continúo en mi proceso de reflexión:

1. *¿Qué es? Es la oportunidad genuina que tuve para estar con mi familia durante las vacaciones de fin de año, ser responsable con mis quehaceres académico-profesionales y continuar con mi carrera profesional en la institución, la cual empecé en el 2007.*
2. *¿Cómo se siente? Se siente mucha incertidumbre de que algo vaya a fallar, se siente que se está en lupa de todo y todos, se siente que hay que ser más responsable, comprometido y disciplinado que nunca. También, se siente bonito y honorable que las autoridades crean en mi trabajo y valor profesional, aun en otro continente. Se siente que se toma en cuenta la dimensión humana, familiar y emocional que se articula de forma directa como nuestra identidad profesional.*
3. *¿Sabemos lo suficiente sobre el quehacer universitario y el rol que juega esta modalidad en nuestra institución? No sabemos lo suficiente, pero poco a poco iremos aprendiendo y mejorando, internalizando y reflexionando cada vez más que debemos ser nosotros las personas funcionarias el centro del quehacer académico (sea docencia, investigación o extensión), y cómo esta modalidad puede jugar un papel trascendental en el futuro de nuestra institución.*

(Algunas reflexiones, Patricia López-Estrada, marzo 2023)

Referencias

- Blasco, L. (2021). Qué es el salario emocional y cuáles son los 10 factores que lo definen. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55983345>
- Espinoza Carro, G. (2023). Teletrabajo internacional: Una asignación pendiente de nuestra legislación. *crhoy.com* <https://www.crhoy.com/opinion/teletrabajo-internacional-una-asignacion-pendiente-de-nuestra-legislacion/>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica (2017). Reglamento de Teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sesión Ordinaria N.o 3011, Gaceta N.o 457 https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/gaceta_no_457-2017.pdf
- Instituto Tecnológico de Costa Rica (2019). Reforma Integral del Reglamento de Teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sesión Ordinaria N.o 3117, Gaceta N.o 560 https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/gaceta_no_560-2019.pdf
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2021). Reforma de los artículos 10, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 27 y 30 del Reglamento de Teletrabajo en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, para incorporar la opción de "Teletrabajo ordinario desde territorio extranjero. Sesión Ordinaria N.o 715 https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/gaceta_no_715-2020.pdf
- Morales, O. (2016). El Salario Emocional en las Empresas. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/salario-emocional-empresas>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella: Guía práctica*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_758007.pdf
- Poder Ejecutivo de la República de Costa Rica. (2015, 21 de octubre). https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=80363&nValor3=101979&strTipM=TC
- Rodríguez Ortega de Peña, N. (2020). El salario emocional y su relación con los niveles de efectividad. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 141-149. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1433>

Sobre los investigadores

Patricia López-Estrada

Dra. Patricia López-Estrada, profesora asociada, extensionista e investigadora cualitativa, Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales, Campus Tecnológico Local San Carlos; <https://orcid.org/0000-0002-4811-5865>

Luis Gerardo Meza-Cascante

Dr. Luis Gerardo Meza-Cascante, profesor catedrático e investigador consolidado 1, Escuela de Matemática, Campus Tecnológico Central Cartago; <https://orcid.org/0000-0002-5413-0172>

San José_ RISE. Reactivación Inmobiliaria del Centro Histórico de San José a partir de plataformas tecnológicas alternativas

Mauricio Guevara-Murillo

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

Tomás Francisco Martínez-Baldares

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

Resumen

El mayor desafío del Centro Histórico de San José ha sido recuperar el uso residencial y potenciarse como destino turístico. La pandemia por COVID 19 alteró la planificación para revitalizar el Centro Histórico de San José y profundizó su subutilización y deterioro. Se suma la ausencia de los funcionarios públicos y privados ante la implementación del teletrabajo.

El proyecto de investigación San José RISE explora modelos idóneos para la recuperación física de edificios, y la incorporación de nuevos formatos residenciales mixtos que respondan a nuevas realidades en la demanda, requerimiento de teletrabajadores, cambios en el modelo de tenencia, y apertura a nuevos usuarios. Se plantea como recurso fundamental la mediación de incentivos y recursos tecnológicos que faciliten acoger financiamiento bajo un modelo accesible y colaborativo.

Palabras claves

Rehabilitación de edificios, Reactivación económica, teletrabajo, revitalización urbana, economías colaborativas, cohousing, coliving, coworking.

El problema

La pérdida de población es un fenómeno gradual registrado desde los tres últimos censos (1984, 2000 y 2011) en los cuatro distritos centrales de San José. Esta disminución de la población supuso una transformación del centro histórico, pasando de su original vocación residencial a una casi exclusivamente comercial y de servicios. Las actividades económicas y comerciales, los flujos peatonales y la actividad ordinaria fue fuertemente impactada por la pandemia por COVID-19 tanto en el cierre de locales como en un cambio de patrón de los usuarios, quienes en al menos un 13% se han acogido al modelo de teletrabajo en forma permanente, así como a un apego a formatos de comercio electrónico y mensajería derivados de los períodos de confinamiento de la pandemia. [1]

El formato residencial que perdura y se consolida en el Centro Histórico es el de las llamadas “cuarterías” o inquilinatos de áreas muy reducidas y espacios compartidos que salieron a relucir por su vulnerabilidad en el contexto de la pandemia. Este formato se duplicó en los últimos 10 años en el país, pero el 50% de ellas están en San José. [2]

Paralelamente a esta situación en el 2021 se aprobó la “ley para atender trabajadores remotos de servicios de carácter internacional (2021) que ha promovido la llegada al país de los llamados “nómadas digitales” que pasan temporadas laborales en el país aprovechando la oferta turística y administrando su tiempo laboral dado que su trabajo se basa en objetivos y resultados y no necesariamente en horarios convencionales de trabajo. Estas poblaciones han mostrado un claro aumento ubicándose en playas y montañas ante la ausencia de ofertas en la capital.

El perfil demográfico a su vez denota en envejecimiento de la población al punto que según proyecciones de INEC la población mayor de 65 años llegará a más del 20% en el 2050. [3]. Muchas de estas personas que hoy hacen parte de ese grupo etario, habitaron los cuatro distritos centrales entre 1960 y 1980 que son los períodos de mayor población registrada.

De tal forma pueden evidenciarse demandas nuevas: teletrabajadores, nómadas digitales, cuarterías y población adulta mayor que no encuentra opciones de vivienda acordes a sus necesidades en el mercado convencional y podrían apreciar modelos de vivienda compartida que brinden apoyo e interacción social, así como potenciales encadenamientos de actividades productivas.

Las medidas sanitarias, el confinamiento, el teletrabajo, la reducción horaria para las actividades sociales y la propuesta de un nuevo centro para funcionarios públicos conocido como “Ciudad Gobierno” pone como desafío la necesidad de crear modelos innovadores para revertir la tendencia al despoblamiento y la subutilización de infraestructura, fortalecer el carácter de atractor, crear una oferta que permita recuperar a los funcionarios, incorporar oferta residencial y potenciar, bajo condiciones diferentes, la cultura, el patrimonio, la historia y la equidistancia y direccionamiento a toda la oferta turística nacional.

Investigación para atender nuevas demandas

El proyecto demanda la identificación de los modelos idóneos para sustentar las mejoras en las condiciones urbanas, espacio público, de infotelecomunicaciones y conectividad, la recuperación de edificaciones en formatos residenciales, la variación de la oferta hotelera asociada a teletrabajadores e incentivos por cercanía y localización económica, que en conjunto logren consolidar una propuesta innovadora que contribuya a revertir la condición actual de deterioro e impulsar la recuperación inmobiliaria.

Se plantea la mediación de incentivos y recursos tecnológicos como recurso fundamental, para dar acceso a financiamiento bajo un modelo accesible y colaborativo. Por esta razón el equipo investigador está conformado por una economista, un ingeniero en computación y dos arquitectos urbanistas buscando un abordaje interdisciplinario e integral.

De esta forma el proyecto de investigación aprobado por la Vicerrectoría de Investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, que dió inicio en el segundo semestre de 2022, tiene como objetivo general desarrollar un modelo de desarrollo urbano para el Centro Histórico de San José a partir de la

implementación de plataformas tecnológicas que coadyuven a la rehabilitación urbana y la reactivación de la inversión inmobiliaria.

Herramientas urbanísticas, de gestión, bancarias, facilidades tecnológicas entre otras se utilizan para analizar los elementos que articulados que pueden generar un efecto atractor.

La oferta inmobiliaria y residencial se analiza para identificar opciones de financiamiento diferentes a las convencionales según sean edificaciones de diferente escala o con valor patrimonial: crowdfunding, abordaje de propiedades en remate, hipotecas invertidas, hipotecas por localización eficiente, cambios de los modelos de propiedad individual por propiedad colectiva, derechos de uso o usufructo en vez de derechos de propiedad, conforman un conjunto de alternativas que pueden ser asesoradas, recomendadas y dirigidas según las particularidades de cada caso.

A la fecha, se ha trabajado en un levantamiento detallado de 100 manzanas del centro histórico de San José (figura 1) mediante sistemas de información geográfica que permitió identificar condición de las edificaciones, uso actual, nivel de desocupación, oferta inmobiliaria entre otras. Se tiene previsto mapear con herramientas SIG los centros laborales de mayor demanda y asociar potenciales edificios a reutilizar y potenciales ofertas turísticas, hoteleras y culturales cercanas.

Delimitación zona de Estudio, Proyecto San José_RISE. 2023

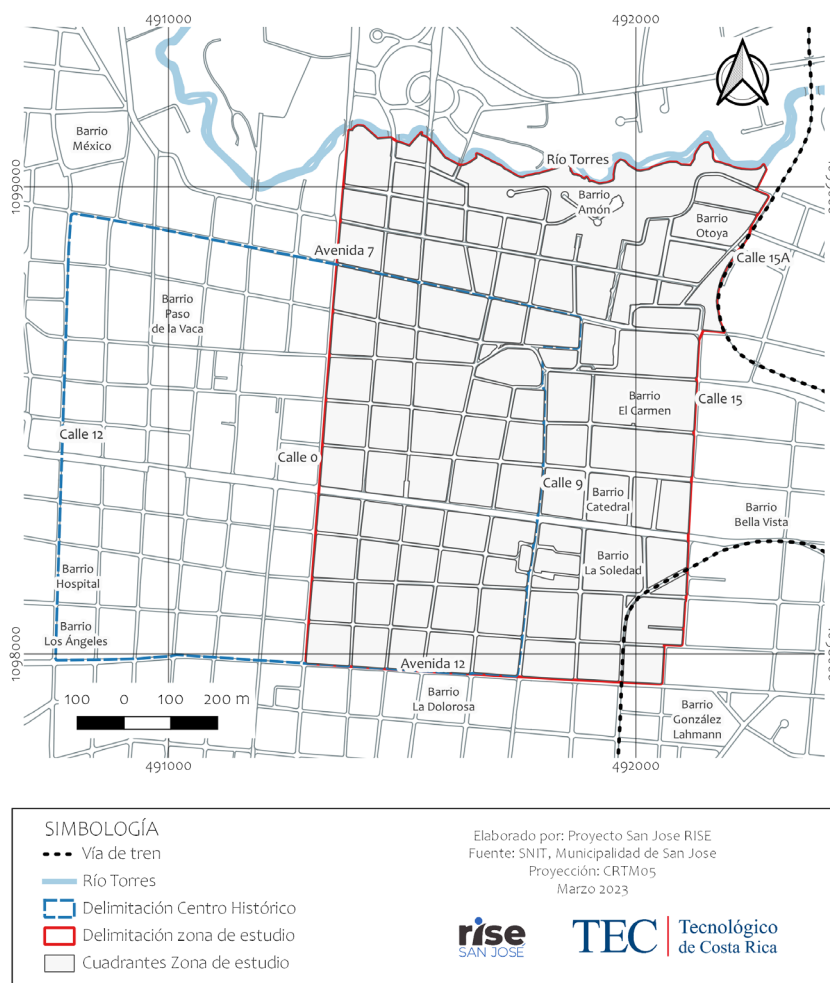


Figura 1: Delimitación Zona de estudio Proyecto San José RISE
Fuente: Proyecto SJ_RISE

Nuevos modelos colaborativos y desafíos de investigación

Las economías colaborativas representan modelos disruptivos que han generado nuevas oportunidades, democratización de los procesos y alternativas de más fácil acceso, ejecución y distribución equitativa de rentas. El problema de la subutilización de las edificaciones es un fenómeno prepandemia, pero con la pandemia se ha dado una caída sustancial de muchos negocios y pymes y el proyecto busca entonces atender, en conjunto con la Municipalidad de San José, la atracción de inversión con más y diversas opciones.

De esta forma, modelos como cohousing, coliving y coworking representan una nueva visión de la vivienda. El cohousing es un modelo de vivienda social asequible, que se ha gestado como respuesta a la dificultad, de amplios sectores, para poder acceder a una vivienda, al limitarse las opciones a los esquemas convencionales de compra o alquiler. Tal es el caso de personas o familias que no califican dentro de los requisitos de las entidades financieras para préstamos hipotecarios o bonos de vivienda por el estancamiento de sus salarios, no ser asalariados sino trabajadores independientes, no ser sujetos a crédito.

Es un modelo de gestión inmobiliaria horizontal, basado en grupos con intereses comunes y con enfoque sostenible que se ha implementado con éxito popular en países nórdicos y con un reciente auge en España y otros países mediterráneos. Apoyado en un esquema de vida en comunidad y de espacios y servicios básicos, compartidos. No existe propiedad como tal sino usufructo o derechos de uso con el cual se entra en la cooperativa y se paga un monto específico de contribución en los gastos de suministros y servicios.

El esquema de coliving o llamado también en español covivienda, es un modelo que busca un menor gasto y se vincula muchas veces a entornos laborales de alianzas profesionales, a la vez que se convive y comparte residencias. Hay una coexistencia de la vida laboral y residencial.

A partir de la digitalización hay mucho trabajador freelancer virtual que se ajusta a este modelo. Es propicio para nómadas digitales y teletrabajadores. Permite espacios más creativos e innovadores para alianzas; se convive lo laboral y residencial y su esquema de permanencia es más itinerante y rotativo porque se apoya en una cuota temporal de hospedaje. Finalmente, el coworking implica espacios de trabajo u oficinas compartidas entre profesionales independientes, empresarios y teletrabajadores. Busca dotar buena conectividad y terminales para facilitar el trabajo a quienes trabajan de manera remota.

Identificados estos modelos, el desafío de investigación radica en gran medida en adaptar dichos esquemas tanto a las diferentes tipologías edificatorias como a los diferentes esquemas de potencial financiamiento o modelo de negocio. En este sentido la herramienta o plataforma tecnológica a desarrollar funciona como un puente difusor y orientador entre banco de proyectos por edificaciones, modelos de financiamiento y modelos de vivienda, pretendiendo conectar inversores, interesados, banca, financiamiento y coaching u orientación sobre lo más conveniente en cada caso. Esta plataforma implica entonces un esquema de gobernanza para que ese modelo de agencia promotora con visión colaborativa opere de manera sostenible con el apoyo de la municipalidad y los entes financieros.

Conclusiones preliminares

Algunas de las conclusiones más importantes derivadas de ese proceso de trabajo de campo en el que han participado once estudiantes asistentes son las siguientes:

Se identificaron porcentajes de desocupación y deterioro de las edificaciones superiores a la prepandemia. La oferta inmobiliaria tanto en venta como alquiler también registra un aumento considerable dejando manifiesta la necesidad de crear nuevas formas de inversión y también canales tecnológicos para hacerlas llegar al mayor número de personas. De igual forma la Municipalidad se ha mostrado dispuesta a acompañar el proceso con nuevos incentivos según la localización y escala de las edificaciones.

El nivel de ocupación parcial y en desuso alcanza un 35%, (figura 2) la altura promedio de las edificaciones es de 2,4 pisos de altura, el estado del stock de edificaciones es de un 34% en buen estado y un 47% en regular (figura 3) y el 72% de ellos terrenos tienen áreas menores a los 500m².

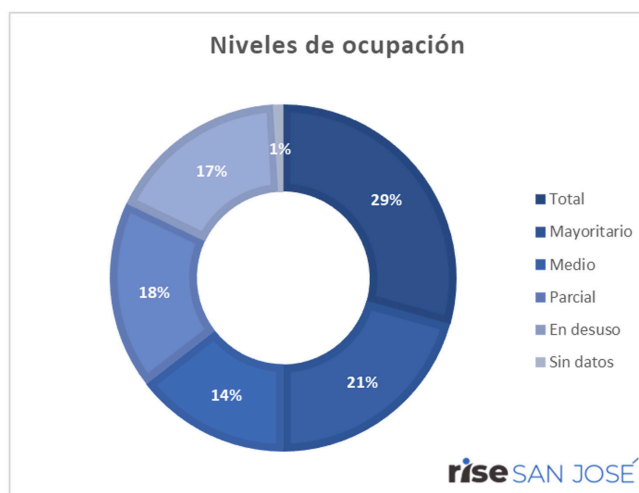


Figura 2: Niveles de ocupación de los predios dentro de la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia, datos Proyecto SJ_RISE

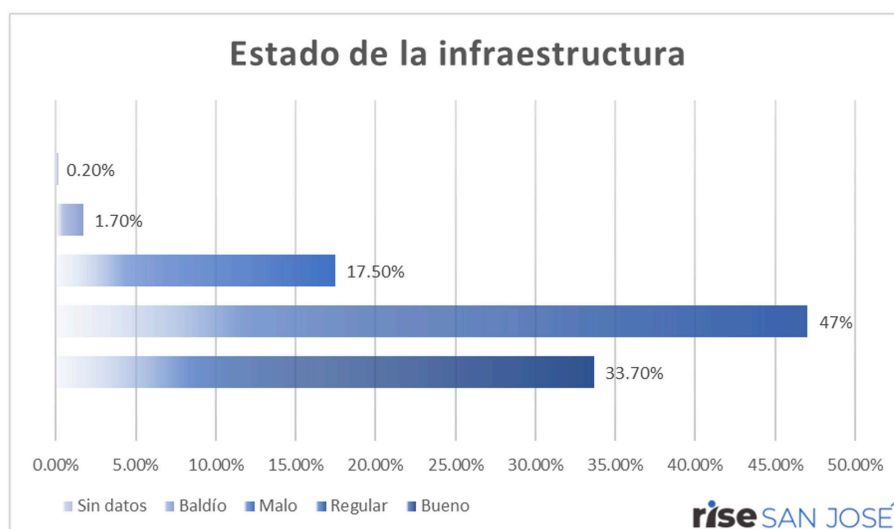


Figura 3: Estado de la infraestructura en la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia, datos Proyecto SJ_RISE

La interpretación de las cifras permite identificar un uso muy poco intensivo del suelo, una alta subutilización en un entorno que cuenta con electrificación subterránea, alcantarillado sanitario y acceso a transporte público. También permite inferir que habiendo una condición de regular a buena en cerca del 80% del stock de edificios, hay cabida para la rehabilitación de sus infraestructuras y la respectiva readequación funcional. Y también es evidente que es necesario un abordaje de la intervención a pequeña escala y al efecto acumulativo de varias intervenciones de edificaciones de poca área y mediana o baja altura, así como a la incorporación de edificaciones mixtas y densas en los terrenos baldíos.

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística y Censos, "El teletrabajo y uso de plataformas digitales en Costa Rica: una nueva modalidad laboral," Instituto Nacional de Estadística y Censos, San José, 2022.
2. F. P. d. V. FUPROVI, "Informe Nacional de Vivienda y desarrollo urbano en Costa Rica," FUPROVI, 2021.
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos; Centro Centroamericano de Población, "Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad 1950-2050," Instituto Nacional de Estadística y Censos, San José, 2013.

Sobre los autores

Mauricio Guevara-Murillo

Mauricio Guevara Murillo es profesor e investigador de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Tecnológico de Costa Rica. Arquitecto con un Magíster en Desarrollo Urbano de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Como profesor se ha desempeñado en cursos del área de teoría e historia de la arquitectura, investigación y urbanismo. Su participación en investigación y extensión se vincula a procesos de gestión urbana y patrimonial. <https://orcid.org/0000-0002-0884-9231>

Tomás Francisco Martínez-Baldares

Tomás Martínez Baldares es profesor e investigador de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Arquitecto con Maestría Académica en Diseño Urbano y maestría MBA en Alta Dirección de Empresas. Profesor en la Maestría en Diseño y Construcción Sostenible del TEC. Desarrolla investigación en revitalización urbana, rehabilitación de edificios y modelos innovadores de gestión urbana. <https://orcid.org/0000-0001-7467-4356>

La economía experimental y ciencias del comportamiento como herramienta didáctica en el aula

Dyalá de la O-Cordero

Escuela de Administración de Empresas
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica
✉ ddelao@itcr.ac.cr

Juan Pablo Caballero Polancos

Departamento de Sociología y Trabajo Social
Universidad Pública de Navarra, España

Resumen

El artículo presenta la economía experimental y la economía del comportamiento como herramientas didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. A través de la ejecución de experimentos controlados en laboratorio, podemos poner a prueba teorías sobre el funcionamiento y propiedades de los mercados, el comportamiento de las personas y como realizan dichos intercambios. Para dar a conocer dicha herramienta llevamos a cabo un “classroom Experiment” con 140 estudiantes, voluntarios e incentivados, de la carrera de administración de empresas del Tecnológico de Costa Rica. Para este experimento se utilizó la plataforma de la Universidad de Virginia llamada Veconlab, y como juego, el “dilema del voluntario”. Se realizaron 7 sesiones experimentales con 10 parejas de jugadores en cada sesión. Se observaron diferentes estrategias de decisión e inversión en los participantes que fueron explicadas a los participantes junto con la teoría, para así lograr una mejor comprensión.

Palabras clave

Economía Experimental, Economía del comportamiento, aprendizaje, teoría de juegos, classroom experiment.

Introducción

La economía experimental y la economía del comportamiento surgen prácticamente de manera simultánea. Como herramienta didáctica, la economía experimental puede convertirse en una parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje ya que permite ubicar al alumnado en un contexto objeto de estudio y mediante un juego, aprender con mayor facilidad y rapidez un concepto teórico (Jiménez-Jiménez y Montijano-Guardia, 2006).

Las principales contribuciones de la economía experimental son: comprender más rápidamente los principios económicos, observar el comportamiento, probar diseños y procedimientos de mercado en condiciones de laboratorio, estudiar posibles efectos de diferentes alternativas de políticas públicas en un ambiente controlado y a escala; y, rapidez y bajo costo para identificar posibles problemas de políticas públicas antes de ser implementadas (Cartwright, 2018).

La economía experimental es una metodología que facilita, a través de la ejecución de experimentos controlados en laboratorio, poner a prueba teorías sobre el funcionamiento de los mercados; así como, las propiedades de los mercados y otros mecanismos de intercambio. Además, permite observar la conducta real de personas sujetas a incentivos económicos (dinero) reales y comprender mejor los fundamentos del comportamiento humano (Thaler, 2018).

Por su parte, la economía del comportamiento es una disciplina que desarrolla modelos teóricos sobre el comportamiento humano. Modelos que no son nuevos, sino que ya otras disciplinas han experimentado tales como la sociología, la psicología, la antropología y que, de muchas maneras, aportan información valiosa a la economía (Brañas y Barreda, 2011).

La economía experimental se desarrolla gracias a los aportes de Vernon Smith, Premio Nóbel de Economía 2002 (compartido), por lo que es conocido como el padre de la "economía experimental". (reseña siguiente)

"En el semestre de otoño de 1955, enseñé Principios de Economía, y me pareció un reto transmitir la teoría microeconómica básica a los estudiantes. ¿Por qué y cómo podía un mercado aproximarse a un equilibrio competitivo? Decidí que el primer día de clase del siguiente semestre intentaría llevar a cabo un experimento de mercado que diera a los estudiantes la oportunidad de experimentar un mercado real, y a mí la oportunidad de observar uno en el que yo conocía, pero ellos no sabían cuáles eran las supuestas condiciones impulsoras de la oferta y la demanda en ese mercado."

Vernon Smith

Así las cosas, el objetivo de llevar a cabo un ejercicio experimental, conocido popularmente como un "classroom experiment", con estudiantes de la carrera de Administración de Empresas, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, fue dar a conocer la importancia de la economía experimental como herramienta didáctica de apoyo en el proceso enseñanza- aprendizaje.

Metodología

Para llevar a cabo el experimento se utilizó la plataforma de la Universidad de Virginia llamada Veconlab, la cual es un laboratorio de economía experimental en línea que permite programar, administrar y revisar experimentos, con fines educativos y de investigación (Veconlab: Experimental Economics Laboratory [VeconLab], 2022).

Se convocaron a 140 personas que durante el II semestre de 2022 estuvieron tomando alguno de los cursos de la Cátedra de Contabilidad y Finanzas impartidos en la carrera de Administración de Empresas. Todas las personas participaron de forma voluntaria y recibieron un incentivo equivalente a \$5 por su colaboración.

El experimento seleccionado fue el dilema del voluntario el cual es, probablemente, el juego más sencillo y popular en la Teoría de Juegos. En cada una de las siete sesiones experimentales se contó con 10 parejas de jugadores quienes compitieron entre sí; no obstante, ningún sujeto conoció quien era su rival. El juego se presentó a los sujetos experimentales de forma extensiva ya que cada jugador tuvo acceso a la información relacionada con las decisiones de su contrincante.

Se llevaron a cabo siete sesiones experimentales las cuales tuvieron lugar en el LEEX-TEC¹ entre el 10 y el 27 de octubre de 2022. Se contó con la participación de 20 sujetos por sesión.

Desarrollo

Un experimento económico consiste en una recreación de una situación real, con contenido económico, bajo una serie de condiciones de laboratorio, en el cual el equipo experimentador controla dichas condiciones para asegurarse la interacción de los sujetos experimentales y a través de una serie de explicaciones estrictamente facilitadas. Se trata de aislar situaciones, que en la realidad serían muy complejas de estudiar (Palacio y Parra, 2012).

En este caso, al ser un ejercicio experimental, en el cual se pretendía dar a conocer las bondades de esta metodología, como herramienta didáctica, en cada sesión se brindó una breve charla de 10 minutos, en la cual se expuso qué es la economía experimental y ciencias del comportamiento, quien es Vernon Smith, en qué consisten los ejercicios experimentales y cuáles son las contribuciones de la economía experimental.

Posteriormente se indicó que se iba a realizar el juego del dilema del voluntario y se dieron las instrucciones sobre cómo acceder a la plataforma de Veconlab y la mecánica que seguiría el juego.

Descripción del experimento

Objetivo

Exhibir las diferentes estrategias que se pueden tomar en el juego del dilema del voluntario repetido en un número finito de rondas.

Motivación

Que la estrategia identificada por el estudiantado puede afectar los resultados individuales y grupales.

Instrucciones

Resumen de instrucciones (ID = "X")

Emparejamientos: Recuerde que se le emparejará con la misma persona en todas las rondas.

Ganancias: Todas las personas comenzarán una ronda eligiendo una decisión de inversión, lo que implica un costo de \$0.20. Si al menos una persona en su grupo elige invertir, ambos recibirán un pago de \$1.00 y sus ganancias serán este pago menos el costo de su inversión (si corresponde). Si ninguna de las personas invierte, ambas reciben \$0.20.

Ganancias Acumulativas: Todos los participantes comienzan con un saldo de efectivo inicial de \$1.00. Las ganancias se agregarán a esta cantidad. El programa hará un seguimiento de sus ganancias acumuladas.

Rondas: Habrá una serie de 10 rondas y se le emparejará con la misma persona en todas las rondas.

¹ Laboratorio de Economía Experimental, Escuela de Administración de Empresas, Tecnológico de Costa Rica.

Resultados

El experimento establece un juego de varias personas, en el que cada una elige si quiere o no ser "voluntario". La recompensa para todas las personas en un grupo es mayor, si al menos uno de ellos se ofrece como voluntario, pero solo se necesita un voluntario para obtener el beneficio del grupo. Además, un voluntario incurre en un costo que no se puede compartir. Los incentivos son tales, que una persona motivada por sus propios beneficios, solo querría ser voluntario si es probable que nadie más lo haga. La probabilidad de ser voluntario debería ser una función decreciente del tamaño del grupo, como lo implica la simple intuición y la predicción del equilibrio de Nash de estrategia mixta. (VeconLab, 2022).

En cada ronda el sujeto de investigación tomaba la decisión de invertir o no invertir, sí decidía invertir incurría en un costo de \$0,20 y si decidía no invertir el costo era de cero. Si al menos una persona del grupo decidía invertir ambas recibían la cantidad de \$1, hubieran invertido o no en esa ronda. Por otro lado, si ninguna de las personas decidía invertir obtenían una ganancia de \$0,20. En la Figura 1 se presenta la media de las ganancias acumuladas, el ganador global y el monto ganado.

Sesión	Media de las ganancias acumuladas	Ganador global	Monto ganado
2	\$ 7,60	9	\$ 9,00
3	\$ 9,51	17	\$ 8,80
4	\$ 10,83	2	\$8,20
6	\$ 11,73	14	\$ 8,80
7	\$ 11,72	14	\$ 9,20
9	\$ 12,02	13	\$ 9,20
10	\$ 12,67	7	\$ 9,20

Figura 1. Promedio de las ganancias acumuladas por sesión, ganador global y monto ganado

De acuerdo con Jiménez-Jiménez y Montijano-Guardia (2006), en un juego donde la acción de jugar es repetitiva ronda tras ronda, quien juega, podría optar por una maniobra de juego con base en la táctica de su oponente. Así las cosas, las tres estrategias posibles serían: ojo por ojo, torito o "bully" y Nash (Véase la Figura 2).

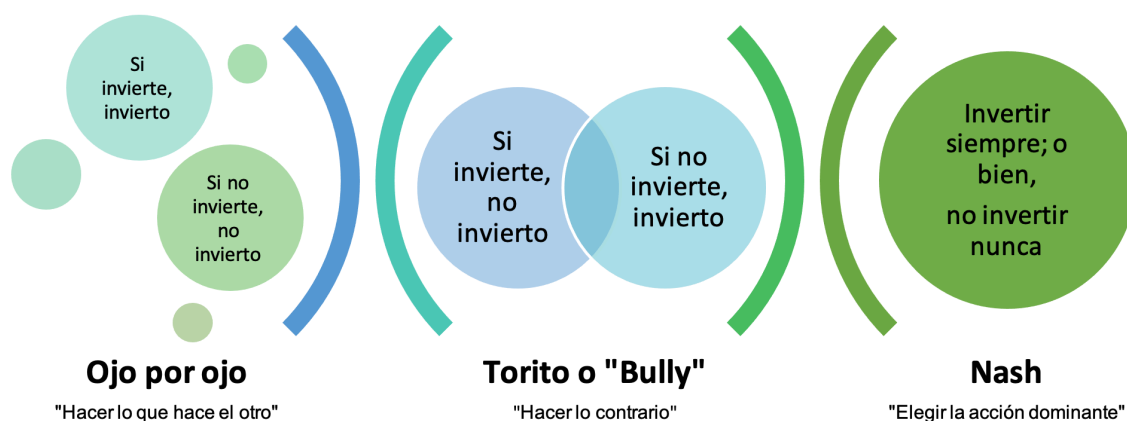


Figura 2. Estrategias de decisión

En este orden de cosas, la Figura 3 muestra los resultados promedio de las estrategias de decisión tomadas por las personas sujetas de investigación.

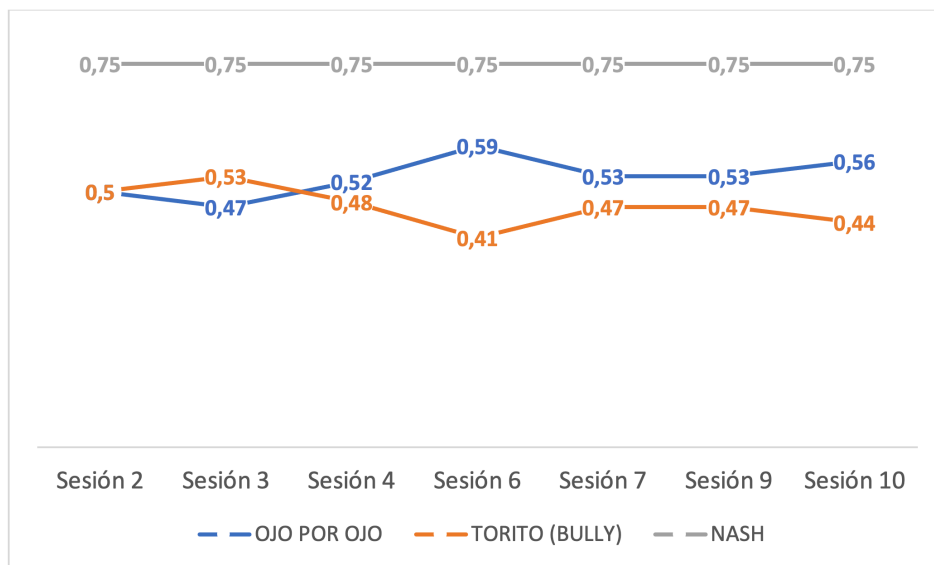


Figura 3. Promedio de las estrategias de decisión según sesión

La estrategia de Nash es la estrategia que tiende a ser la óptima para cada jugador, ya que las expectativas pueden hacer creer que el contrincante, va a hacer lo que me conviene y eso no necesariamente sucede. Si se tratara de un caso de muchas iteraciones podría ser correcto afirmar que al adoptar cada jugador una estrategia “óptima”, se carece de incentivos y mantienen misma estrategia de manera constante porque las pérdidas en alguna iteración podrían ser compensadas con las ganancias de otras iteraciones (J. C. Beckles Araya, comunicación personal, 9 de marzo de 2023).

Como se puede observar en las tablas 2 y 3, dependiendo de la estrategia elegida, las ganancias se incrementan o disminuyen. La estrategia de “ojo por ojo” fue dominante en 5 de las 7 sesiones, probablemente porque ésta les proporcionó las mayores ganancias a los sujetos de investigación.

Conclusiones

La economía experimental como herramienta didáctica puede ser muy útil para el aprendizaje del alumnado, ya que éste puede obtener en un ambiente de laboratorio controlado, un primer acercamiento de lo que es la economía real, que de otra manera sería inviable. Los resultados del experimento deben ser explicados a los participantes, para que puedan hacer la relación de la teoría con la práctica y así lograr una mejor comprensión.

En este trabajo, los resultados no son tan importantes como lo es el hecho de explicar estos junto con la teoría. En este *classroom experiment* la teoría de juegos (dilema del voluntario), la toma de decisiones y el análisis de sus resultados. Este es un clásico juego de dilemas sociales, que puede provocar muchas discusiones en clase sobre la difusión de la responsabilidad, la estrategia, etc.

Referencias

Brañas, P., Barreda, I. (2011). Experimentos en economía. En Brañas, P. (coord). *Economía experimental y del comportamiento*. (P. 27). Antoni Bosch

Cartwright, E. 2018. *Behavioral Economics*. (3ª ed.) Routledge.

Jiménez Jiménez, F. y Montijano Guardia F. 2006. La economía experimental en las aulas. *Iniciación a la Investigación. Ini Inv, e2: a6*

Thaler, R. 2018. Economía del comportamiento: pasado, presente y futuro. *Revista de Economía Institucional, 20 (38), 9-43*.

DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v20n38.02>

Veconlab: Experimental Economics Laboratory (01 de octubre de 2022) <https://veconlab.econ.virginia.edu/>

Sobre los autores

Dyalá de la O-Cordero

Dyalá de la O Cordero es 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>

Juan Pablo Caballero-Polancos

Juan Pablo Caballero Polancos es Trabajador Social y Sociólogo graduado de la Universidad Pública de Navarra, en España. Es Eticista y miembro del grupo EFIMEC (Ética, Filosofía y Epistemología de la Ciencia). Máster en intervención individual, familiar y grupal y actual doctorando del Departamento de Sociología y Trabajo Social de la misma universidad. Colaborador habitual con profesorado del TEC en temas de Ética, Ética Profesional y Ética Deontológica, así como en cultura y comportamiento organizacional. Como investigador profundiza en campos como la Economía Experimental, Ética Profesional y entrenamiento ético para empresas y universidades. <https://orcid.org/0000-0002-1946-4222>