



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
Oficina de Planificación de la Educación Superior

# PLANES 2021 - 2025: Compendio de artículos de análisis de entorno interno y externo



OPES ; no. 45-2020  
Diciembre, 2020

378.372.86  
C755p

Consejo Nacional de Rectores

PLANES 2021 - 2025 : compendio de artículos de análisis de entorno interno y externo [Recurso electrónico] / Consejo Nacional de Rectores – Datos electrónicos (1 archivo : 9.700 kb ). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2020.  
(OPES ; no. 45-2020).

ISBN 978-9977-77-364-3  
Formato pdf (280 páginas)

1. PLANIFICACIÓN. 2. COORDINACIÓN INTERUNIVERSITARIA. 3. REGIONALIZACIÓN. 4. OFERTA ACADÉMICA. 5. MATRÍCULA. 6. MEDIO AMBIENTE. EDUCACIÓN SUPERIOR. 7. INNOVACIÓN. 8 . UNIVERSIDADES PÚBLICAS. 9. COSTA RICA. I. Título. II. Serie.



Primera edición: Diciembre, 2020  
Diagramación: Producciones La Travesía S.A.

# PLANES 2021 - 2025: Compendio de artículos de análisis de entorno interno y externo

## **Ecosistema de prospectiva, innovación social y emprendimiento universitario**

Lizette Brenes Bonilla  
UNED

## **La Regionalización: un aporte desde la Extensión y Acción Social**

Elena Montoya Ureña  
Bignory Moraga Peralta  
OPES-Conare

## **Estado actual de Costa Rica en el contexto del cambio climático, agua y saneamiento y las energías**

Irina Katchan  
CeNAT  
Nicolle Peraza Delgado  
UIA

## **La internacionalización una visión integral**

Santiago Álvarez Reyes  
OPES-Conare

## **Estado actual y desafíos de la oferta académica de las universidades estatales costarricenses**

José Fabio Hernández Díaz  
Carlomagno Gonzalo Sánchez  
OPES-Conare

## **El futuro de las carreras universitarias costarricenses camino a la industria 4.0**

Karen Corrales Bolívar  
Katherine Sandí Araya  
OPES-Conare

## **Talento humano en las universidades estatales**

Zully Chaves Zambrano  
OPES-Conare

## **Demanda por educación superior**

Ilse Gutiérrez Coto  
OPES-Conare

## **Matrícula de universidades estatales y privadas en Costa Rica 2014-2018**

Cinthya Picado Madrigal  
OPES-Conare

## **Tiempo de duración de estudios de las personas graduadas de universidades estatales en el 2018**

Noelia Jiménez Mena  
Karen Corrales Bolívar  
Katherine Sandí Araya  
OPES-Conare

## **La I+D e innovación en las universidades públicas de Costa Rica: Elementos que plantean retos y desafíos**

Silvia Sáenz León  
Nancy Raquel Rodríguez Ramos  
OPES-Conare

# Tabla de contenido

Presentación	1
I. Ecosistema de prospectiva, innovación social y emprendimiento universitario	3
II. La regionalización: un aporte desde la Extensión y Acción Social	9
III. Estado actual de Costa Rica en el contexto del cambio climático, agua y saneamiento y las energías	31
IV. La internacionalización una visión integral	49
V. Estado actual y desafíos de la oferta académica de las universidades estatales costarricenses	69
VI. El futuro de las carreras universitarias costarricenses camino a la industria 4.0	89
VII. El Talento Humano en las universidades estatales	111
VIII. Demanda por educación superior	137
IX. Matrícula de universidades estatales y privadas en Costa Rica 2014-2018	157
X. Tiempo de duración de estudios de las personas graduadas de universidades estatales en el 2018	187
XI. I+D e innovación en las universidades públicas de Costa Rica: Elementos que plantean retos y desafíos	239



# Presentación

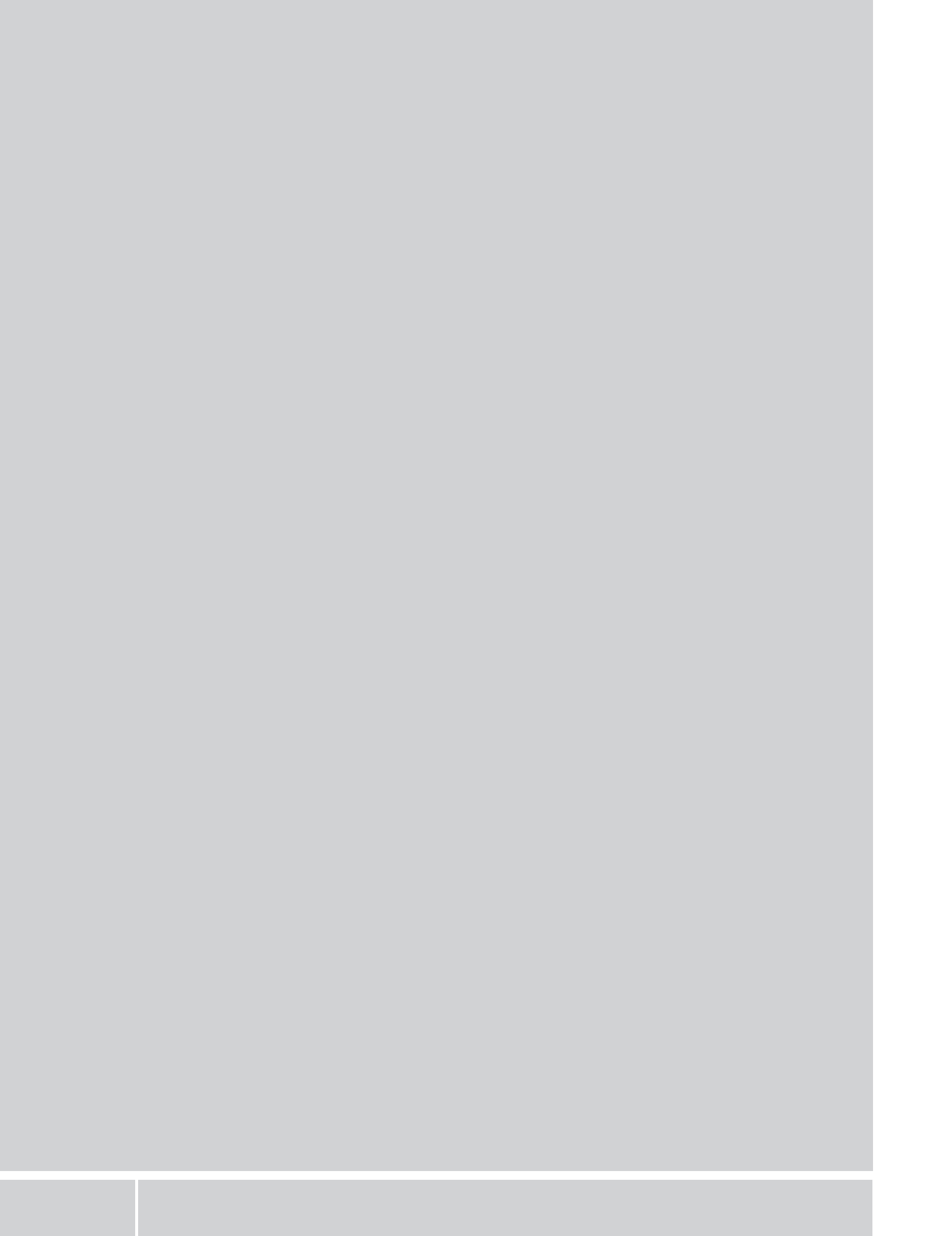
**E**l Consejo Nacional de Rectores (Conare) en concordancia con su compromiso en la planificación de la educación superior universitaria estatal y el aporte al desarrollo del país en diferentes áreas, y en apego al marco legal costarricense, formula de manera quinquenal el Plan Nacional de Educación Superior (PLANES).

El proceso de formulación del PLANES correspondiente al periodo 2021-2025 se desarrolló desde la División de Planificación Interuniversitaria de la Oficina de Planificación de la Educación Superior del Conare, con la participación de la Comisión de Directores de Planificación.

Como parte del proceso metodológico para la formulación del PLANES 2021-2025, el Conare aprobó en la sesión 25-2019 que el análisis de situación, que incluye una revisión de lo interno del Sistema de Educación Superior Universitaria Estatal y de su entorno lo realizara un conjunto de investigadores a quienes se les solicitaron temas específicos, de acuerdo con su campo de actividades y experticia.

Los (as) investigadores (as) participantes son principalmente funcionarios (as) de las Divisiones de OPES: División de Planificación Interuniversitaria, División Académica y División de Coordinación; además se contó con la participación de la señora Irina Katchan Katchan del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) y el aporte de la señora Lizzete Brenes Bonilla de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

En este documento se reúnen cada uno de los artículos elaborados por los (as) investigadores (as) con la finalidad de ponerlos a disposición de todos los diversos públicos e instituciones, autoridades y comunidades universitarias y sociedad en general, interesados en conocer con mayor detalle algunos de los temas incorporados en el PLANES 2021-2025.



# I. Ecosistema de prospectiva, innovación social y emprendimiento universitario

Lizette Brenes Bonilla  
Universidad Estatal a Distancia

“The Future Is Better Than You Think”

Ray Kurzweil, Co-Founder and Chancellor, Singularity University

*Esa mañana los gusanos de seda están esperándola. Mientras se acerca al edificio la sonrisa llega antes que ella. Desde antes de ingresar ya siente que la realidad superó la ficción. La noche anterior dejó a los gusanos de seda avanzando en el proyecto en el lobby del edificio y ahora parece que están orgullosos de sus avances. ¡Dejaron de ser constructores para convertirse en artistas!*

*El domo, cuya base de tres metros de diámetro fue impresa por un brazo robótico, ahora está lleno de vida. En él co-habitan y co-fabrican seis mil quinientos gusanos de seda. Después de admirar el resultado, sube las gradas hacia la reunión con los colegas de su equipo que aún se sienten confundidos.*

*Se trata de un reencuentro con la naturaleza. La idea surgió una tarde en su mesa de dibujo que se ha convertido en espacio de meditación. Ella piensa que para diseñar en grande tenemos que pensar en pequeño. Los nuevos diseñadores mezclan átomos, genes y bits. Entonces la naturaleza es la mejor mentora y parte del equipo de co creación del futuro.*

*“No resolvemos problemas buscamos problemas porque las soluciones que desarrollamos aún no tienen problemas.”*

**N**ery Oxman es una científica exponencial y experimental que nos invita a imaginar que, en lugar de construir una casa, la cultivemos. Mientras tanto ella lidera proyectos tan variados como la impresión de vidrio, el nuevo bioplástico con proteína de leche o el pabellón de seda co fabricado por gusanos de seda.

Sus proyectos empiezan con diseño inspirado en naturaleza y terminan con naturaleza inspirada en el diseño. Los resultados se publican en las revistas científicas de mayor prestigio y se presentan en museos, eventos de moda y congresos científicos. Lo que ella y su equipo del grupo de materiales mediados del Media Lab de MIT. hacen es experimental y exponencial. Todos los proyectos están enfocados en el futuro.

La humanidad se encuentra en transición acelerada entre la vida lineal y la vida exponencial. El sistema educativo para la vida lineal del siglo pasado estuvo dominado por la preparación de las personas para trabajar, con una sola profesión e idealmente en un solo lugar durante toda su vida. La estabilidad ocupaba un lugar privilegiado en los valores de las personas adultas del siglo pasado.

En la primera parte de este siglo XXI, la vida lineal e industrial está alcanzando su clímax con la producción récord de los bienes que la representan. Por ejemplo, la producción de vehículos de combustión, teléfonos, plástico de un solo uso. La humanidad alcanza sus números récord de contaminación, de movimiento de bienes y personas. También está cerca el máximo de población humana, pues llegará a su máximo en los próximos años y empezará su descenso.

La vida lineal también está alcanzando puntos de inflexión en la forma en la que la humanidad se organiza: países, organizaciones internacionales, gobiernos, empresas, academia, sociedad civil. Es necesario ver los viejos modelos de organización y liderazgo en su desgaste máximo, para que tomen fuerza los nuevos modelos dinámicos y colectivos.

El contexto de esta época es exponencial y de naturaleza convergente. La convergencia entre lo físico, biológico y lo digital. La convergencia de cinco generaciones de seres humanos activos. La convergencia de seres humanos y seres digitales. La convergencia de una nueva conciencia colectiva.

Lo anterior provoca que las generaciones que viven en esta época se sienten estimuladas por probar nuevas relaciones con el tiempo y el espacio. Las grandes decisiones para toda la vida pierden sentido. Los tiempos invitan a experimentar y reinventarse. La brújula de la vida en el siglo pasado apuntaba hacia una dirección, la de esta época apunta hacia varias direcciones y esa mezcla de varias rutas es la nueva vida exponencial.

El COVID-19 más que una pandemia, se convirtió en el primer reto planetario de la era exponencial. La forma exponencial en que se propaga el virus es solo el inicio. Seguido por la forma en que se toman decisiones en los espacios de gobierno, academia, empresa y personal. Muchos de los cambios y movimientos se tornan exponenciales.

La pandemia COVID-19 también acelera la transición entre la vida lineal y la exponencial. Millones de personas y organizaciones están **desaprendiendo, probando, aprendiendo y mezclando** en diferentes áreas de sus vidas y de forma intensa y acelerada. Estas acciones conforman el ciclo que modifica el sistema operativo de las personas en este proceso de transición.

Según CINDE e Institute of the future (2020) “Adaptarse al ritmo y a las complejidades del cambio en el mundo requiere coraje y apertura para poder rectificar el rumbo al mismo tiempo que se experimenta y se aprende.”

Estas organizaciones realizaron un estudio prospectivo para definir “El futuro del aprendizaje, el trabajo y el talento en Costa Rica”. Sus recomendaciones para que el país construya resiliencia incluyen el aprendizaje durante toda la vida y mezclar vías para alcanzar la estabilidad política necesaria.

El informe define cinco motores de cambio clave: el primero es la normalización de los medios, referida al uso cotidiano de internet y plataformas. El segundo es la revolución algorítmica, relacionada con inteligencia artificial y automatización. El tercero es la aceleración del envejecimiento, el cuarto es el cambio climático y el quinto es la próxima etapa de la globalización, entendido como un escenario en el que EE UU pierde influencia que China gana.

El estudio identifica tres zonas de transformación para Costa Rica en la próxima década: **humanidad digital**, centrada en el empoderamiento digital para todas las edades, **revolución verde**, centrada en la economía circular y la **integración de todas las generaciones**, centrada en el aporte activo de adultos mayores quienes se integran a la educación.

**En este contexto, en el que la humanidad está en transición desde la vida lineal hacia la vida exponencial y Costa Rica se encuentra en proceso de transformación acelerado, las universidades tienen la gran responsabilidad de con-liderar el pensamiento prospectivo, el impulso a la innovación social y el emprendimiento universitario.**

La toma de decisiones en el contexto actual requiere modelos renovados que le permita perspectivas propias de tiempos exponenciales. Eso significa evolucionar de lo complicado hacia lo complejo y considerar lo obvio y el caos como parte de las dinámicas naturales del futuro.

Por ejemplo, el modelo Cynefin, en el que Boone y Snowden (2007) expone cuatro posibles abordajes del contexto: complejo, complicado, caótico u obvio. Dependiendo de las relaciones causa y efecto y de la posibilidad de encontrar una solución o múltiples abordajes.

Comprender la naturaleza del contexto que se enfrenta es una capacidad colectiva necesaria para gestionar la tensión. La tendencia es la existencia de polaridades que requieren ser gestionadas en lugar de eliminadas. La tendencia muestra contextos más complejos que complicados.

En los contextos complicados basta con los especialistas que encuentran soluciones a problemáticas claras con causas y efectos definidos. Los complejos, solo muestran las relaciones causa-efecto en retrospectiva y son una invitación para la experimentación con prácticas emergentes.

La convergencia del mundo digital, biológico y físico se acelera y genera escenarios complejos. Provoca transformaciones en todas las actividades humanas y las industrias relacionadas. **El aporte central de las universidades en el siglo XXI serán la investigación y la innovación.**

**La docencia se convertirá en una actividad flexible y para toda la vida, conectada de forma más dinámica con la investigación y la innovación. Dejará de ser profesionalizante para convertirse en instrumento para la co-creación de las diferentes facetas de la vida.**

El reto concreto de las universidades es **articular el ecosistema para la prospectiva, innovación social y emprendimiento universitario**. Esto permite potenciar las capacidades prospectivas de forma acelerada y colectiva con los demás actores de la sociedad, para generar el conocimiento y las aplicaciones viables en forma de innovaciones y emprendimiento universitario.

Afortunadamente, en las universidades públicas y privadas existen grupos que impulsan iniciativas relacionadas con esta convergencia, las aplicaciones futuras, la prospectiva, innovación, emprendimiento y sus alcances éticos y filosóficos. A continuación, se describen las características de estos grupos que tienen la capacidad de co-liderar el ecosistema de prospectiva, innovación social y emprendimiento universitario.

La mayoría de estos grupos, cuyas actividades están más orientadas hacia el **futuro**, son parte de los **sistemas de investigación, innovación, desarrollo y extensión o acción social**, aunque también incluyen a personas de otras áreas de las universidades y externas.

Estos grupos tienen una **relación intensa con actores externos como empresas, gobierno, ONG y comunidades de los diferentes territorios**. Por su naturaleza, estos grupos **tienden a emprender proyectos** de innovación social o emprendimiento universitario.

Otro aspecto que los caracteriza es que sus proyectos **mezclan** al menos dos de las **áreas temáticas o tendencias** que se exponen a continuación:

- Inteligencia artificial
- Energías sostenibles
- Diversidad y género

- STEAM
- Nanotecnología
- Realidad virtual
- Aprendizaje a distancia y durante toda la vida
- Biotecnología
- Internet de las cosas
- Una salud y bienestar
- Dinámicas intergeneracionales
- Impresión 3D o 4D
- Territorios vivos

La vida sostenible del futuro depende de la gestión de estas áreas que no se refieren a una disciplina, más bien requieren diferentes perspectivas de conocimiento, saberes y experiencias. La innovación y el emprendimiento son transversales en las áreas expuestas.

La **dinámica de estos grupos** está basada en la interacción entre personas que provienen de especialidades y experiencias diversas, **más allá de ser multidisciplinarios, según Brenes (2019) son capaces de co-crear, co-liderar y co-vivir**. (Ver anexo)

**Las universidades tienen una gran oportunidad que consiste en articular el ecosistema para la prospectiva, la innovación social y el emprendimiento universitario**. Definir las políticas, estrategias y acciones para que estos grupos intensifiquen su interacción y colaboración.

Por ejemplo, promover la colaboración de grupos existentes y no la creación de un grupo para un proyecto. Promover mecanismos de colaboración permanente entre estos grupos, en lugar de promover la unión temporal de personas por proyecto.

Crear espacios de interacción periódicos entre los grupos de diferentes áreas, en lugar de favorecer los espacios para los de cada área. Facilitar la interacción con los actores externos, en lugar de favorecer la burocracia que los limita.

Hace ciento cincuenta años se celebró el primer congreso de planificación urbana en Nueva York<sup>1</sup>, en esa época la principal preocupación era que el excremento de caballo llenaba, poco a poco, las calles de las ciudades. Los expertos estimaron que en el 1950 sería imposible transitar las calles, si las cosas se mantenían así.

En su análisis no consideraron el futuro ni las innovaciones que se fraguaba en la época. Pronto llegaron los automóviles y poco a poco, sustituyeron los carruajes halados por caballos.

Actualmente, vivimos algo similar. Las posturas apocalípticas ya cuentan con la desaparición de las universidades, mientras que el conocimiento y la innovación es lo único que espera la sociedad, cuando se enfrenta a una pandemia planetaria.

El futuro es mucho mejor de lo que pensamos, especialmente si cambiamos el enfoque hacia la conciencia colectiva y las posibilidades de la vida exponencial. Esta es una etapa de transición acelerada, en la que empieza a componerse una nueva sinfonía que podemos disfrutar, mientras contribuimos con nuestras notas.

## Anexo

Las co-destrezas necesarias para la vida exponencial.

Es necesario desarrollar nuevas destrezas para la vida “start up” o vida exponencial. No son solamente más destrezas, competencias o capacidades, sino que son **un nuevo tipo de destrezas: las destrezas colectivas.**

Las co-destrezas básicas para la vida exponencial se desarrollan a partir de cuatro procesos cíclicos: **desaprender, probar, aprender y mezclar** de forma intensa y acelerada. La dinámica de la vida exponencial es un estilo de vida en el que reinventar es la nueva rutina, **significa estar en proceso de reinención constante.**

Las tres co-destrezas básicas son co-vivir, co-crear y co-liderar. A continuación, se describe cada una de ellas.

Co-vivir es la capacidad de integrar los ambientes, contextos y sistemas digitales en las actividades cotidianas con el propósito de mejorar la experiencia y el alcance de dicha actividad. Por ejemplo, co-vivir es usar un asistente digital por voz o reconocimiento facial (Alexa, Siri, Cortana) para gestionar comunicaciones, compras, funciones de la casa, etc o co-crear con personas que viven en lugares distantes y que no conoce físicamente y tal vez nunca conozca.

1 <https://www.atlasobscura.com/articles/the-first-global-urban-planning-conference-was-mostly-about-manure>



Co-crear es la capacidad de integrar diferentes perspectivas de personas, contextos y sistemas para el diseño de prototipos y sus mejoras. Por ejemplo, co-crear es desarrollar un “mínimo producto viable” para reinventar el negocio, de forma colectiva con personas que han tenido formaciones, experiencias y contextos diversos.

Co-liderar es la capacidad de integrar diferentes perspectivas de personas, contextos y sistemas para promover acciones en pro de un ideal. Por ejemplo, co-liderar es impulsar las acciones para que las personas se queden en casa y sigan las indicaciones ofrecidas durante esta crisis o promover innovaciones para que las empresas puedan vender a pesar de las limitaciones.

## Referencias bibliográficas

Boone, M y Snowden, D. (2007). *A Leader's framework for decision-making*. Harvard Business Review. Recuperado de: <https://hbr.org/2007/11/a-leaders-framework-for-decision-making>

Brenes, L. (2019). *Crea una vida exponencial*. UNED. CINDE, Institute of the future. (2020). El futuro del aprendizaje, el trabajo y el talento en Costa Rica.



## II. La regionalización: un aporte desde la Extensión y Acción Social

*Elena Montoya Ureña*  
*Bignory Moraga Peralta*  
División de Coordinación  
OPES-Conare

### I. Introducción y justificación

**E**l Consejo Nacional de Rectores desde el año 2008 inicia el proceso de regionalización universitaria, donde estableció que era necesario “fortalecer la articulación de la acción académica interuniversitaria para promover e impactar en el desarrollo económico-social-cultural de las regiones periféricas”, desde este momento se empieza a contar con recurso económico para trabajar con el Programa de Regionalización Interuniversitaria.

De este proceso, según el criterio del señor Milton Villarreal, “existió una diferencia conceptual entre el modelo de “Regionalización Interuniversitaria” implementado a partir del 2009 y el modelo sugerido en los documentos de 1997, 1998 y los propósitos del eje de PERTINENCIA E IMPACTO de PLANES 2006-2010 y PLANES 2011-2015”, es decir los acuerdos y acciones tomadas no estaban alineadas a los diferentes planes propuestos, pero concluye que “los recursos asignados fueron suficientes para lo primero, pero claramente insuficientes para implementar un modelo de Regionalización Interuniversitaria integral”

A partir de este proceso, en el 2011 la regionalización aparece en la agenda de Comisión de Vicerrectores de Extensión y Acción Social, y en conjunto con la Comisión Enlace, se realiza un análisis y se evidencia una serie de puntos de mejora, para el año 2012-2013, la Comisión de Enlace comienza a propiciar una serie de cambios para corregir algunas de las debilidades, siempre bajo el marco de los Lineamientos de Regionalización del 2008. Milton Villarreal, 2015.

Posterior a esto las acciones del programa continúan y se establece una serie de cambios en aspectos presupuestarios, como lo es “del recurso remanente, 80% para acciones de regionalización según planes estratégicos de cada institución. Y un 20% para acciones articuladas de al menos dos universidades” Milton Villarreal, 2015.

Para el 2014, Conare toma el acuerdo CNR-207-14 donde "...cada universidad invertirá el 100% de estos recursos de acuerdo con su modelo y política en materia de regionalización, coordinando con las sedes regionales y otras áreas del quehacer universitario según corresponda. Cada institución deberá elaborar anualmente un informe sobre uso de estos recursos, según el protocolo que establece Conare..." a partir de este acuerdo cada universidad definió y estableció los procesos de ejecución de la regionalización.

Para el año 2018 el Conare tomó el siguiente acuerdo, CNR-405-2018, el cual establece que:

El Conare, se encuentra en el proceso de formulación del Planes 2021-2025, dentro de su metodología se encuentran los talleres previos que se realizan con las autoridades de las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal, dado lo anterior en el presente reporte se resume "La regionalización: un aporte desde la Extensión y la Acción Social".

"Primero. Estas regiones serán lideradas por los OCIR, que son los Órganos de Coordinación Interuniversitarios Regionales, estas son instancias que coordinan, integran y articulan las acciones interuniversitarias de las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal ubicada dentro de una misma región del país. Emitirán recomendaciones sobre temas estratégicos relacionados con: docencia, investigación, vida estudiantil, extensión y acción social, desarrollo regional.

"Segundo. La regionalización Interuniversitaria se planificará de conformidad con la división territorial Administrativa

vigente, bajo la coordinación de las siguientes instituciones de la Educación Superior Universitaria Estatal:

- A) Región Chorotega: Universidad Nacional.
- B) Región Brunca: Universidad Estatal a Distancia.
- C) Región Huetar Caribe: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- D) Región Huetar Norte: Universidad Técnica Nacional.
- E) Región Pacífico Central: Universidad de Costa Rica"

En esta coyuntura y con referencia al contexto nacional actual, donde las acciones de las universidades públicas se encuentran en mayor exposición, la Comisión de Vicerrectores de Extensión y Acción Social, acordaron realizar un congreso, que permitiera mostrar y proyectar dos procesos, uno es presentar las acciones de trabajo interuniversitario desarrollado desde, con y para las comunidades, desde el accionar de articulación e interrelación entre los distintos actores que confluyen en las distintas regiones y comunidades del país, donde se realizan trabajos conjuntos y segundo el fortalecer las acciones interuniversitarias regionales, mediante, la propuesta de una agenda común de trabajo.

Acordándose así realizar el I Congreso Interuniversitario de Extensión y Acción Social a desarrollarse los días 16, 17 y 18 de setiembre en la Universidad de Costa Rica, con el fin de convocar a los extensionistas, personas de la comunidad, académicos en general que debatirán y analizarán las dimensiones y el aporte desde la extensión y acción social.

En este mismo marco, la comisión en un análisis integral del abordaje interuniversitario, consideró fundamental que los OCIR fueran un actor principal para la generación de los insumos para el congreso como es la creación de una agenda nacional para el fortalecimiento de proyectos e iniciativas interinstitucionales regionales, esto mediante la figura de los encuentros regionales, donde estas instancias lideraron el proceso, para la convocatoria de los actores presentes en las distintas regiones, con un solo objetivo, el generar un insumo base para el congreso, y crear una agenda nacional.

Tomando este proceso gestado desde la Comisión de Vicerrectores, y sumando el proceso de formulación del Planes 2021-2025, el cual establece dentro de sus ejes sustantivos la extensión y acción social, y como parte de sus ejes estratégicos, la regionalización interuniversitaria, los encuentros y el congreso permiten sumar y fortalecer los distintos insumos para el análisis y el planteamiento del Plan Nacional de la Educación Superior, desde una visión integral y orientadora de la Extensión y Acción Social y su aporte a las distintas regiones del país.

Para este Congreso previamente se realizaron los encuentros regionales que fueron liderados por la distribución mencionada anteriormente de modo que se tenga un insumo importante para la creación de una agenda nacional para el fortalecimiento de proyectos e iniciativas interinstitucionales regionales a estos eventos fueron invitados personas de la comunidad, representantes de instituciones, así como administrativos y académicos universitarios.

## II. Antecedentes

En el mes de junio y julio de 2019 en el marco del I Congreso Interuniversitario de Extensión y Acción Social, se realizaron los encuentros regionales cuyo objetivo fue el “Crear un espacio de interrelación y rendición de cuentas, durante los meses de junio y julio del año 2019, a través de los Consejos Consultivos Regionales de las regiones Chorotega, Brunca, Huetar Caribe, Huetar Norte y Pacífico Central, para potenciar la vinculación entre instituciones, universidades y comunidad”.

Estos encuentros fueron un espacio de interrelación y rendición de cuentas, para potenciar el nexo entre las universidades públicas, instituciones y actores locales de cada región. El cual buscó, a través de una propuesta de rendición de cuentas, articulación, compromiso y participación, así como la visibilización de iniciativas, programas o proyectos en los que ocurre o existe la posibilidad de sinergias interinstitucionales y comunales.

Los resultados fueron insumos para el trabajo regional interinstitucional, en la búsqueda de mejorar los espacios de diálogo y trabajo en los territorios, vinculando el quehacer universitario al desarrollo económico, social, humano, sostenible y tecnológico de cada región.

### III. Metodología

Cada OCIR se reunió y programó cada encuentro regional, según la dinámica de la región, ellos eligieron el día y lugar según sus posibilidades y agendas; utilizaron metodologías diferentes para recopilar la información solicitada.

Para la recopilación de la información de los encuentros regionales, desde la organización del congreso y la comisión relatora, se estableció, primeramente, que cada OCIR definiera aspectos de logística y metodología acorde a sus realidades y particularidades, sin embargo, se establecieron las siguientes dimensiones a considerar: a) social, b) económica, c) política, d) ambiental, e) cultural. Con esta base, cada región estructuró los encuentros, tomando como participantes, la comunidad, las instituciones, universidades y diferentes actores que fueran clave en la construcción de los insumos.

Aunado a lo anterior, los OCIR debieron completar una matriz, con una serie de preguntas generadoras, que van relacionadas con las dimensiones antes mencionadas, estas buscan direccionar los insumos para presentar en el congreso, las preguntas son las siguientes:

- ¿A qué necesidades responden los principales esfuerzos de cada universidad e institución?
- ¿A qué necesidades responden los principales esfuerzos interinstitucionales en la región? (Identificación de esfuerzos institucionales).
- A partir de los desafíos y fortalezas de la articulación interinstitucional y universitaria: ¿cuáles son las 3 propuestas de acción para la región?

- A qué compromisos interinstitucionales regionales están dispuestos a llegar.

Con lo descrito anteriormente, cada OCIR desarrollo un informe, y además presentará los principales resultados en la “Mesa de articulación: Encuentros regionales, una visión integradora desde la participación local”, esto formará parte de la construcción de los resultados del congreso.

### IV. Resultados Encuentros de Fortalecimiento Regional, en el Marco del I Congreso Interuniversitario de Extensión y Acción Social

La información que se desagrega en este apartado, se obtiene de dos procesos, primeramente, los resultados obtenidos en cada uno de los encuentros desarrollados en cada región, estos cabe mencionar tuvieron y se desarrollaron con metodologías y dinámicas propias establecidas por cada uno de los OCIR y segundo, del proceso de relatoría presentado en el último día de conclusiones del congreso interuniversitario de extensión y acción social, desarrollado en setiembre del 2019.

De manera tal, que se presenta por región las principales propuestas y solicitudes para el trabajo articulado, integrado e interinstitucional que desde la misión de los actores locales es necesario desarrollar desde las universidades públicas costarricenses.

## 1. Región Brunca

El encuentro se desarrolló durante dos días de trabajo con una participación total de 112 personas entre representantes institucionales, comunales, universitarios, organizaciones de base, sin fines de lucro y otros.

La metodología desarrollada fue la siguiente:

- Contextualización por parte del Informe del Estado de la Nación sobre “Desafíos Nacionales e información región Brunca”
- Presentación de las iniciativas y proyectos desarrollados por las universidades públicas en la región.

- Mesas de trabajo con diferentes actores presentes en la región abordando las dimensiones, social, económico, político, ambiental o cultural.

La información acá presentada es parte del informe y procesos de relatoría presentados por los OCIR, en el marco del congreso, de manera tal que se procede a presentar los principales resultados y propuestas obtenidas en cada región y desarrolladas por los representantes regionales participantes de estos espacios.

Entre los principales resultados se encuentran los siguientes:

### Social

Como parte del análisis social de la población se desagregó 5 subdimensiones las cuales se desarrollan en la tabla 1.



**Tabla 1**

Sub dimensiones sociales presentes en la región Brunca	
Temas	Principal resultado
<b>Educación</b>	1- Carencia en la calidad de formación en primaria y secundaria 2- Índices elevados de deserción y falta de personal capacitado en: idiomas, música, artes entre otros. 3- La formación universitaria “debe adaptarse al contexto de la región”. Es necesario y urgente hacer efectiva la desconcentración de la educación superior, esto es un reclamo permanente que hacen los actores sociales de la región.
<b>Salud</b>	1- Falta de especialidades médicas, laboratorios y laboratoristas, terapeutas y rehabilitación en los centros hospitalarios. 2- No hay programas específicos para la atención de personas en desventaja social y adultos mayores. 3- Mal manejo de los desechos como un problema que requiere atención urgente por parte del Ministerio de Salud y los Gobiernos Locales. Es necesario realizar programas educativos en este sentido.
<b>Infraestructura vial y transporte</b>	1- Dificil acceso a áreas rurales alejadas y territorios indígenas; esto tiene importantes consecuencias en la salud, ya que dificulta el traslado de las personas enfermas a los centros hospitalarios. 2- Necesidad de transporte público con acceso a las diferentes zonas de la región alejadas, principalmente las zonas indígenas.
<b>Empleabilidad</b>	1- La falta de empleo afecta a todos los sectores de la población, tanto jóvenes como personas mayores o con algún tipo de requerimiento especial. 2- La necesidad de enlaces y encadenamientos entre comunidades e instituciones públicas, así como el empoderamiento de las comunidades.
<b>Acceso a servicios básicos y tecnología</b>	1- Necesidad de mayor acceso a los servicios de agua, luz, telefonía e internet.
<b>Migración</b>	1- La característica de zona transfronteriza en los cantones de Corredores y Coto Brus, hace que el asunto migratorio requiere una atención más profunda por parte de la Dirección General de Migración y Extranjería, así como del Ministerio de Salud.
<b>Violencia</b>	1- Reducir los índices de violencia intrafamiliar, esta problemática es atendida por el INAMU, Fuerza Pública y el PANI.

**Fuente:** Elaboración propia con datos del informe del Encuentro Regional Brunca, OCIR (2019).



Las propuestas presentadas en el encuentro en términos generales para los procesos de trabajo en la región por parte de las universidades se recopilan en la tabla 2.

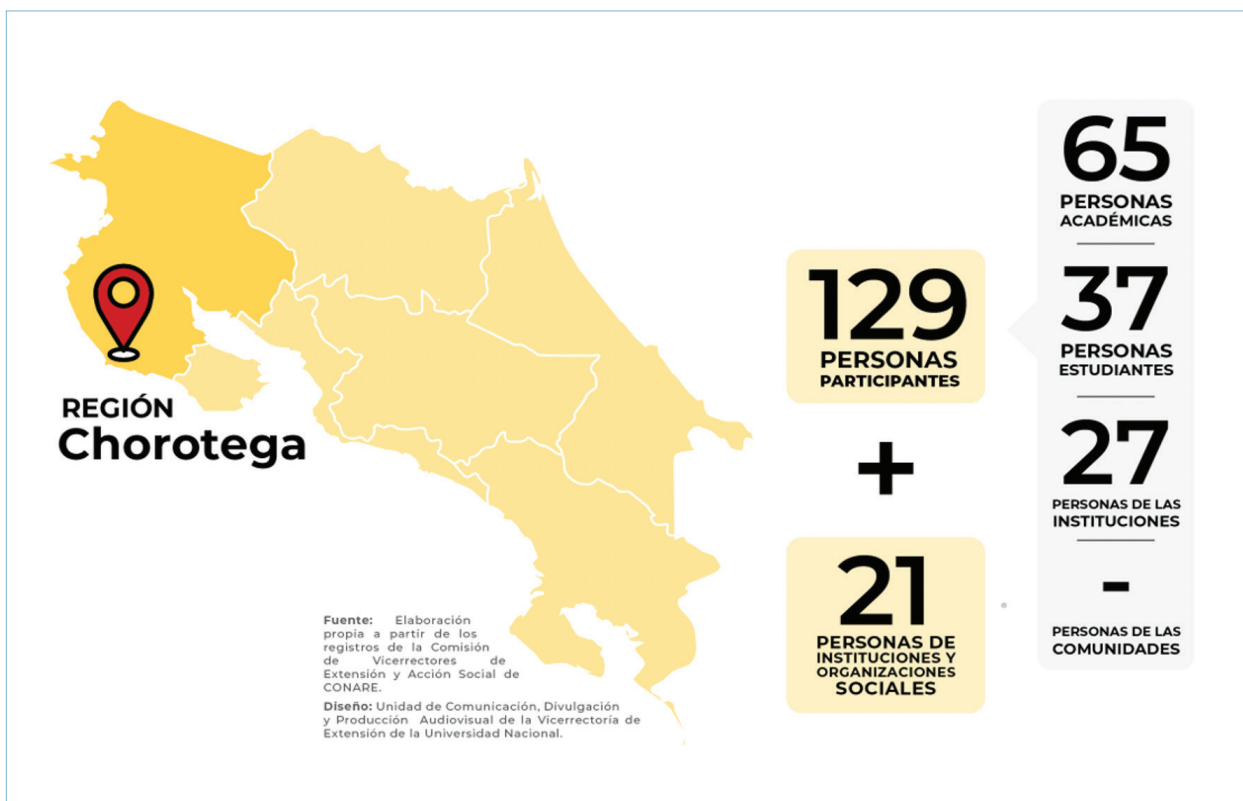
**Tabla 2**

<b>Propuestas de acción según dimensión</b>	
<b>Temas</b>	<b>Principal resultado</b>
<b>Ambiental</b>	Establecer un compromiso entre las universidades presentes en la región al desarrollo y puesta en práctica de proyectos ambientales con las comunidades, articulando con las instituciones públicas y las organizaciones presentes en el territorio.
<b>Política</b>	Ejecutar acciones interuniversitarias, articuladas con otras instituciones y organizaciones, orientadas a desarrollar conocimiento y capacidades en gestión y ejecución de política pública.
<b>Cultural</b>	Articulación de iniciativas y acciones interinstitucionales e interuniversitaria para fomentar y fortalecer capacidades culturales, artísticas y deportivas identificadas desde las comunidades, con fines recreativos y desarrollo humano.
<b>Social</b>	Desarrollar procesos de actualización articulados, eficiente e integral, de la oferta formal y no formal que responda a las necesidades actuales y futuras de la población, proyectando el desarrollo social, económico y demográfico.
<b>Económica</b>	Crear incubadoras de empresas con capital de riesgo donde participen instituciones como el GAT (Grupo de Acción Territorial), MAG, Judesur, Universidades, MEP-CTP (Colegios Técnicos Profesionales), Insur (Incubadora de negocios del sur), INA, otras, asociado a procesos de acompañamiento para la generación de capacidades que potencien la innovación, el emprendimiento y el desarrollo económico local, regional y global, sostenibles con el ambiente.

**Fuente:** Elaboración propia con datos del informe del Encuentro Regional Brunca, OCIR (2019).

## 2. Región Chorotega

El encuentro en la Región Chorotega se desarrolló durante dos días, el espacio fue coordinado por la Universidad Nacional, el mismo contó con una participación de 27 personas de 21 instituciones y organizaciones, 67 académicos y 37 estudiantes.



La metodología utilizada fue la siguiente, dos días de trabajo, distribuidas por día en sesiones de 4 horas, se inició con actores locales (instituciones, universidades, organizaciones, presentes en la región) y el segundo con académicos y estudiantes.

Para el desarrollo de estos dos días de trabajo se abordaron las dimensiones de ambiente, producción, social, tecnológico y cultural.

Los principales resultados se presentan en la tabla 3.



**Tabla 3**

Resultados Región Chorotega	
Temas	Principal resultado
<b>Desafíos para la articulación</b>	1- Comunicación entre universidades. 2- Comunicación universidades y la institucionalidad. 3- Priorizar los temas que se deben trabajar. 4- Oferta académica con mayor diversificación. 5- Aspectos administrativos que facilite la articulación entre universidades y con la institucionalidad.
<b>Fortalezas de la articulación</b>	1- Disposición para trabajar articuladamente. 2- Objetivos similares. 3- Recurso humano. 4- Experiencia. 5- Infraestructura. 6- Conocimiento de la región. 7- Las universidades tiene estudiantes y una oferta de carreras.

**Fuente:** Elaboración propia con datos del informe del Encuentro Regional Chorotega, OCIR (2019).

Las propuestas de todos los actores participantes para la región según los resultados del encuentro son las siguientes:

- Establecimiento de una plataforma de información geolocalizada que permita contar con un espacio de socialización de proyectos.
- Generar espacios o mesas de diálogo por ejes temáticos para: Socializar lo que se realiza y planificación de acciones conjuntas con proyecciones anuales.
- Reconocer las estructuras de articulación existentes en la región e implementar las mesas o espacios de diálogo a partir de ellas.
- Alinear los diferentes instrumentos de planificación existentes en la región, pero son necesarios espacios de diálogo.
- Las universidades deben definir las características de su vínculo con la región y sus actores locales, esto en espacios de diálogo.
- Mejorar alianzas con instituciones públicas para que conozcan como la universidad puede colaborar en la solución del problema.
- Integrar universidades y estudiantes de diversas áreas para lograr mejores resultados en los proyectos que se desarrollen.

- Realizar más publicidad sobre los proyectos.
- Contar con una base de datos para divulgar los proyectos y sus resultados.
- Proyectos basados en las necesidades de las comunidades para fortalecerlas y desarrollar líderes.
- Se debe trabajar en comunidades cercanas de bajos recursos.
- Posibilidad de que todas las carreras tengan giras internacionales, en los cuáles se participe en proyectos del país destino, para conocer nuevos entornos.
- Reto: Erradicar el manejo adultocéntrico de los proyectos.

### 3. Región Huetar Caribe

El encuentro se llevó a cabo en el centro académico del Instituto Tecnológico de Costa Rica en Limón, con una participación de las instituciones, organizaciones, comunidades, representantes indígenas y universidades presentes en la región.

La metodología de trabajo consistió en la presentación de las acciones desarrolladas por las universidades, instituciones y organizaciones en la región, posteriormente se establecieron grupos de trabajo para definir las acciones concretas requeridas en la región.

Los principales hallazgos y solicitudes por parte de la región para el proceso de trabajo articulado entre las universidades públicas y los actores presentes en la región son las siguientes:

- El INDER solicita a la academia, gobierno local y grupos organizados establecer lazos con el fin de trabajar en conjunto proyectos que promuevan el desarrollo en la provincia de Limón y su crecimiento en áreas socioeconómicas.
- La Municipalidad y Japdeva proponen crear una figura que permita la colaboración mutua, para los proyectos ya desarrollados en la región de manera más real y articulada.
- Apoyo y asistencia técnica en Bambú (Programa UNA. Bambú).
- Estudios técnicos y de mercado (UCR/TEC).
- Apertura del INA (formador de formadores, formación técnica, certificaciones y acreditaciones). Apertura del MTSS (PRONAMYPE/PRONAE).
- Diseño de infraestructura del Centro (TEC). Convenio JAPDEVA/ASORLI.
- Apoyo del MEIC (capacitación y acompañamiento al centro y pymes asociativas e inclusivas).

Entre las principales propuestas presentadas por la región Huetar Caribe, se destaca lo expuesto en la figura 1.

**Figura 1**

### Propuestas Región Huetar Caribe



**Fuente:** Informe del Encuentro Regional, presentado por la OCIR Huetar Caribe, 2019.

Además, se destacan las siguientes recomendaciones:

- Agenda de vinculación interuniversitaria e interinstitucional.
- Segundo Encuentro post Congreso.
- Fortalecer el trabajo con las distintas representaciones de la región:
  - Afro costarricense
  - Asiática
  - Personas con capacidades diversas
  - Indígenas
  - Sector agro forestal
  - Turismo

## 4. Región Huetar Norte

Este encuentro se desarrolló en la sede del Instituto del Tecnológico de Costa Rica en San Carlos, con la participación de 18 personas de instituciones y organizaciones sociales.



Esta región desarrolló y determinó los siguientes temas que se exponen en la tabla 4.

**Tabla 4**

<b>Temas abordados Región Huetar Norte</b>		
<b>Eje</b>	<b>Temáticas Abordadas</b>	<b>Temas Urgentes</b>
<b>Sector educación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Currículo y formación técnica.</li> <li>• Saber local o popular y educación para la vida.</li> <li>• Universidad + Comunidad + Educación pública/técnica.</li> <li>• Contexto y realidades locales – Diversificación de la oferta educativa y sistematización de experiencias de proyectos locales.</li> <li>• Dificultades contextuales para la educación.</li> <li>• Empleabilidad y Saberes (demanda-oferta).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañamiento en admisión universitaria.</li> <li>• Conocimientos técnicos enfocados al desarrollo de proyectos.</li> <li>• Universidad de los saberes como forma de vinculación Universidad–Comunidad.</li> <li>• Educación para docentes, formación de formadores.</li> </ul>
<b>Agenda territorios indígenas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Territorialidad–Autonomía.</li> <li>• Diálogo y cooperación.</li> <li>• Conocimientos ancestrales.</li> <li>• Inclusión y participación ciudadana.</li> <li>• Emprendimiento local, cultural y ecológico.</li> <li>• Promoción de la cultura y educación sobre temáticas indígenas.</li> <li>• Racismo, desigualdad (Etnia/Nacionalidad/Clase).</li> <li>• Saneamiento territorial y ecológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación e interculturalidad.</li> <li>• Territorio y autonomía.</li> <li>• Voluntad y acción política.</li> </ul>
<b>Validación de gestión municipal. Eje: Gobernanza y ciudadanía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación: al ciudadano, a los dirigentes.</li> <li>• Participación ciudadana.</li> <li>• Rendición de cuentas.</li> <li>• Comunicación abierta y efectiva (priorizar objetivos).</li> <li>• Apoyo a la mejora en la gestión municipal (control interno e indicadores de la CGR).</li> <li>• Cooperación y Política (planes y proyectos).</li> <li>• Fortalecer la agenda Gobierno y Universidades.</li> <li>• Acompañamiento permanente de las Universidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a consejo municipal, regidores, síndicos y concejales.</li> <li>• Rendición de cuentas por parte de la municipalidad.</li> <li>• Integrar a la juventud.</li> <li>• Apoyo al movimiento del cooperativismo.</li> </ul>

**Tabla 4** ...continuación

Temas abordados Región Huetar Norte		
Eje	Temáticas Abordadas	Temas Urgentes
Recreación-Cultura-Deportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea y rescate de espacios públicos.</li> <li>• Ofrecer actividades culturales-deportivas-ambientales-sociales.</li> <li>• Cursos, talleres (música, arte, animación socio-cultural).</li> <li>• Educación para el uso de tiempo libre, educación emocional (ajedrez, caminatas al aire libre).</li> <li>• Formación de líderes y lideresas.</li> <li>• Involucrar a todas las poblaciones (comunidades alejadas).</li> <li>• Recreación para adultos mayores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en Casa de la Cultura/ Parques/ Plazas.</li> <li>• Espectáculos-Ferías- Festivales-Peñas Culturales.</li> <li>• Personas trabajadoras y madres, estudiantes de centros educativos.</li> <li>• Sensibilizar en la importancia de recrearse, vivir la cultura y ejercitarse.</li> <li>• Flexibilizar horarios para participación de todas las personas (trabajadoras). Involucrar núcleo familiar para maximizar alcance.</li> <li>• Que le brinden seguimiento a los proyectos.</li> <li>• Capacitar a los educadores y personal de salud para generar sensibilidad del tema. Mayor contacto con la naturaleza.</li> <li>• Institucionalizar las acciones, que no sea la municipalidad el único organizador. Medio para tratar temáticas, relacionadas con género, drogadicción, empoderamiento.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del informe del Encuentro Regional Huetar Norte, OCIR (2019).

En el caso de la región Huetar Norte, como producto del encuentro regional, se establecieron las siguientes propuestas de acción:

1. Coordinar con el Consejo Cantonal Interinstitucional (CCI), COREDES y Consejo Interinstitucional Regional (CIR), MIDEPLAN, Consejo territorial, Líderes Comunales y las Universidades.
2. Generar y regionalizar una gran base de Datos: Información abierta por temáticas en la Web.
3. Generar un canal de comunicación.
4. Aprovechar espacios existentes para dar a conocer los proyectos que se están trabajando.
5. Apoyo de las diferentes instancias.
6. Divulgación del quehacer de los proyectos (transparencia)
7. Solicitar audiencias en las municipalidades.

## 5. Región Pacífico Central

Este encuentro se desarrolló en la sede del Pacífico de la Universidad de Costa Rica, con una participación de los siguientes actores presentes en la región:



Esta región identifica como desafíos en las cuales el trabajo interinstitucional e interuniversitario debe responder y que es necesario brindar una mirada profunda y analítica, esto se destaca en la tabla 5.

<b>Tabla 5</b>	
<b>Desafíos presentes en la Región Pacífico Central</b>	
<b>Eje</b>	<b>Desafíos regionales</b>
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona geográfica diversa (península e islas, zona urbana, zona rural y costera).</li> <li>• Analfabetismo.</li> <li>• Infraestructura pública: limitación de acceso. Estructura que integre los esfuerzos de ciertas instancias para lograr articular un inventario interinstitucional.</li> <li>• Seguimiento de los procesos y la sostenibilidad de los mismos.</li> <li>• Flexibilidad/compromiso de ajustarse a realidades sociales.</li> <li>• Nivel económico de las comunidades.</li> <li>• Recurso humano institucional limitado para atender las necesidades (Asistencia de personal con poder de decisión y compromiso).</li> <li>• Mayor participación de gobiernos locales.</li> <li>• Compromiso sectorial/institucional.</li> <li>• Mayor compromiso del sector privado en los procesos de articulación regional.</li> </ul>
<b>Cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar de que las personas no vean las instituciones como espacios ajenos.</li> <li>• ¿Cómo gestionar los recursos que tenemos?</li> <li>• ¿Cómo llegar a la población meta?</li> <li>• La lejanía entre los lugares hace difícil que la población pueda acceder a lo que ofrecen las instituciones.</li> <li>• Hacer que circule la información para que todas las instituciones se den cuenta en que están trabajando cada una.</li> <li>• No ver como problema para trabajar las diferencias que hay en la región.</li> <li>• Separación de las instituciones.</li> </ul>
<b>Educativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una articulación eficiente.</li> <li>• Las universidades e instituciones atienden muchas veces el mismo problema.</li> <li>• Desperdicio de recursos y tiempo, como es el caso de la misma carrera universitaria que se imparte en diferentes universidades, a parte del hecho de que no siempre las carreras son pertinentes a la región.</li> <li>• Existen centros universitarios limitados en sus servicios en la región.</li> </ul>



Tabla 5 ...continuación

Desafíos presentes en la Región Pacífico Central	
Eje	Desafíos regionales
Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación acorde a las necesidades reales de la región.</li> <li>• Levantar encuestas para identificar más las necesidades de la población.</li> <li>• Analizar los currículos universitarios para responder las necesidades de la región y no se tengan que ir al GAM.</li> <li>• Más y mejores formaciones en Idiomas.</li> <li>• Diversificación de las capacitaciones.</li> <li>• Análisis de los cambios generacionales, culturales y su impacto en la región.</li> <li>• Mayor articulación de las instituciones ya que dan respuesta a necesidades básicas, trabajo individual.</li> <li>• Inexistencia de un proyecto grupal.</li> <li>• La capacitación responda a una estrategia consensuada entre las instituciones rectoras y las universidades.</li> <li>• Mejorar los procesos de selección de los beneficiarios de los procesos de intervención.</li> <li>• Adultos mayores en cuanto a las brechas educativas.</li> <li>• Revisar los proyectos que ya están realizando las universidades y verificar su pertinencia.</li> <li>• Emprendimientos en las plataformas culturales.</li> <li>• Medición de los impactos esperados en los proyectos.</li> <li>• Las universidades de la región responden a las necesidades de hoy sin visión futura.</li> <li>• Repensar las estrategias de planificación y la falta de seguimiento y evaluación de las intervenciones.</li> <li>• Tipos de gestión a lo interno de las instituciones que imposibilitan las articulaciones.</li> <li>• Falta de estrategias globales e identificación de vacíos.</li> <li>• Saber cómo tener acceso a los recursos existentes.</li> <li>• Formar empresarios con compromiso social hacia la región.</li> <li>• La extensión y acción social en las universidades no se enfocan realmente hacia la mirada de las comunidades y sectores de la población.</li> <li>• Escuchar al sector productivo, económico y poblaciones con mayores necesidades en el mejoramiento de sus habilidades blandas y sostenibilidad económica, empoderamiento y responsabilidad al entorno.</li> <li>• Que Conare entienda que las intervenciones son procesos.</li> <li>• Inexistencia de un sistema integrado de información regional.</li> <li>• La institucionalidad regional no modela acciones que permitan la sostenibilidad económica, social y ambiental de la región respetando las particularidades de los territorios.</li> <li>• Liderazgos de los Gobiernos Locales de la región.</li> </ul>

**Tabla 5 ...continuación**

Desafíos presentes en la Región Pacífico Central	
Eje	Desafíos regionales
<b>Político</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad operativa.</li> <li>• Descentralización.</li> <li>• Sentimiento de arraigo y pertenencia a la región.</li> <li>• Participación de la ciudadanía en la construcción de los procesos de planificación y en la toma de decisiones.</li> <li>• Construcción de políticas colectivas y abordajes de atención a las necesidades.</li> <li>• Coordinación y comunicación de las municipalidades, concejos de distrito y los concejos municipales de distritos.</li> <li>• Priorización de los recursos con los que cuenta la región.</li> <li>• Fortalecimiento de la infraestructura de los centros educativos.</li> <li>• Acatamiento de la ley.</li> <li>• Digitalización institucional.</li> <li>• Conocimiento de la región y sus particularidades.</li> <li>• Mejora en la coordinación interuniversitaria</li> </ul>
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La visión y tradición histórica extractivista.</li> <li>• La cultura ambiental y consumo local.</li> <li>• Poca participación local en asuntos ambientales.</li> <li>• Los distintos obstáculos a nivel de presupuestos, interés y apoyo.</li> <li>• Implementar en la comunidad la mentalidad de trabajar en pro de la provincia.</li> <li>• Desconocimiento de acciones entre instituciones.</li> <li>• Falta de empresas que desempeñen las actividades de impulso para mejorar la región.</li> <li>• En que los mandos intermedios crean en el trabajo que desarrollen sus instituciones dentro de la zona de influencia que este tipo de esfuerzos puedan impactar positivamente los recursos naturales y los ciudadanos en el sector marino pesquero y la calidad de vida.</li> <li>• Cumplimiento de la mano por el artículo 50 de la constitución política.</li> <li>• Cambio de mentalidad en tema de manejo de residuos.</li> <li>• Comunidades poco motivadas.</li> <li>• Dar seguimiento a propuestas.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del informe del Encuentro Regional Pacífico Central, OCIR (2019).

Las propuestas concretas presentadas para el accionar de las universidades en la región van en la siguiente línea:

## Social

- Elaboración de un plan regional conjunto para la extensión y acción social que responda a las necesidades específicas de la región. En el mismo deben estar integrados, el fortalecimiento y seguimiento a los programas existentes, así como un directorio de la oferta programática y de los actores de cada institución, todo lo anterior en una plataforma digital.
- Crear, fortalecer y dar seguimiento a las mesas de diálogo temáticas, que sean permanentes y vinculantes.
- Mayor y mejor esfuerzo en divulgación de las acciones y proyectos de las instituciones, considerando las diversidades de las poblaciones y las comunidades.

## Cultural

- Crear una plataforma interinstitucional de Gestión de la información cultural de la región.
- Programa Conare de sensibilización cultural para actores locales (educadores de primaria y secundaria, líderes comunitarios, gobiernos locales) que puedan replicarla.
- Crear espacios de comunicación y de compartir la producción cultural a todo público.

## Educativo

- Crear una incubadora regional interuniversitaria, para atender el emprendedurismo.
- Crear estrategias de activación de organismos de coordinación existentes, COREDES, CCCI, Consejos Territoriales, otros., como parte de la agenda de cooperación universidad-gobierno FEES.
- Crear un programa regional de formación en áreas prioritarias de la región que atienda necesidades actuales y futuras.

## Económico

- Desarrollos tecnológicos que permita la medición de las intervenciones interinstitucionales en beneficio del desarrollo económico de la región.
- Capacitaciones e intervenciones orientadas al empresariado que propicien el fortaleciendo de los encadenamientos productivos, basado en un estudio de las subregiones del Pacífico Central que defina la identidad de los territorios y las regiones.
- Elaborar un Modelo de una hoja de ruta o intervención con direccionamiento, indicadores, seguimiento, responsables y procesos de mejora continua liderado por Conare, que analice los pesos y contrapesos políticos.

## Político

- Incidir en un proceso de formación de liderazgos desde los centros educativos que parta de los derechos y deberes de los ciudadanos por medio de proyectos de extensión y acción social de forma coordinada entre las universidades públicas y el MEP, partiendo de la ética y el concepto de política.
- Crear una estrategia interuniversitaria que plantee el fortalecimiento de los espacios de coordinación interinstitucional, respondiendo a los retos y desafíos de la Región Pacífico Central, mediante el mapeo de actores, diálogo y toma de decisiones.
- Reactivar y mejorar el sistema de información regional para el Pacífico Central (Conare) con el fin de acceder y compartir información necesaria para el análisis de coyuntura y la toma de decisiones por parte de la ciudadanía e instituciones públicas y sector privado.

## Ambiental

- Implementar, articular y expandir plan de manejo de residuos, emisiones y vertidos.
- Incluir en los planes curriculares del MEP el tema de educación ambiental.
- Manejo integral de cuencas con miras al cambio climático, adaptación, resiliencia y articulación con los distintos actores.

## V. Conclusiones generales

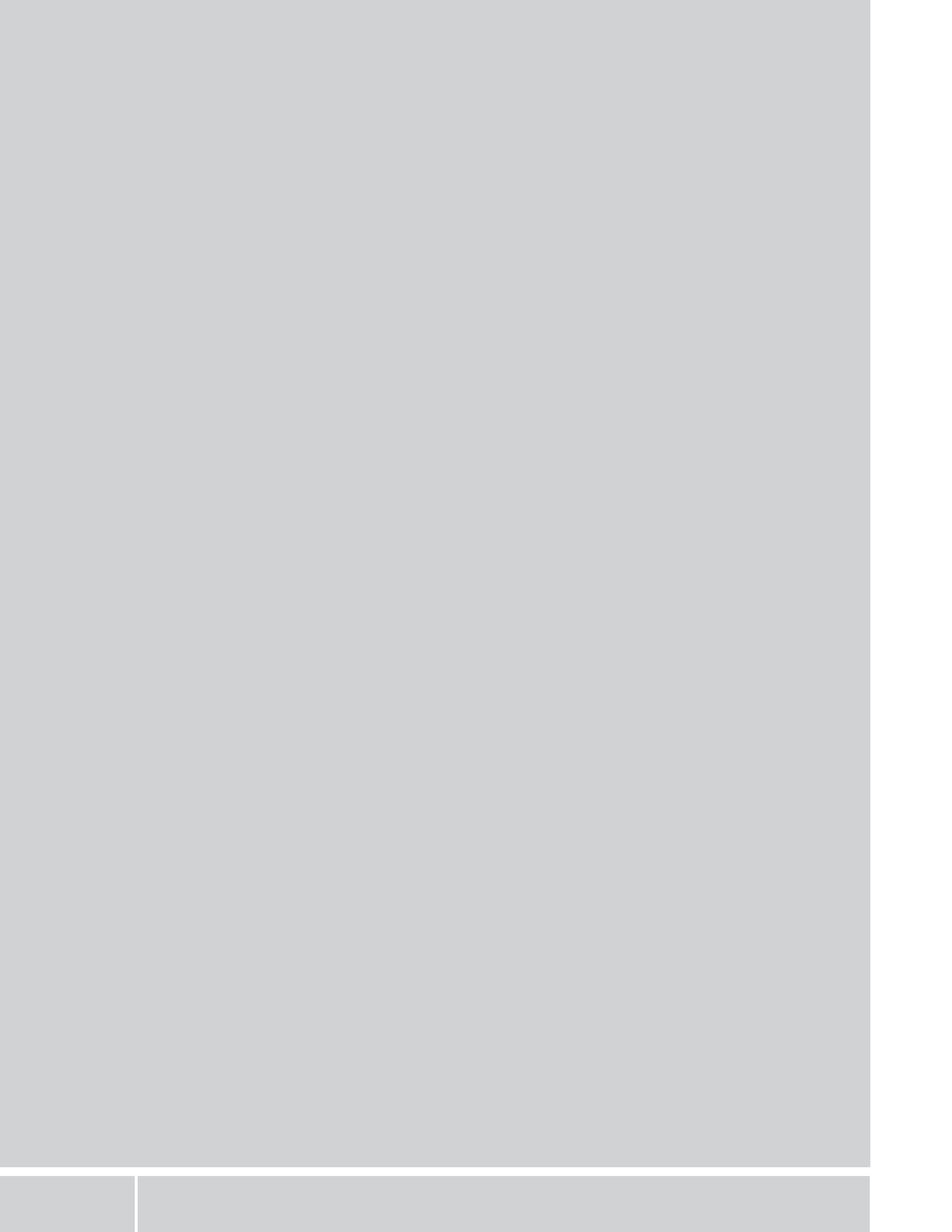
- En las regiones se destaca la importancia de trabajar articuladamente con otras instituciones de una manera eficiente y eficaz, fortaleciendo el trabajo interinstitucional. Siendo una medida urgente y necesaria la cual podría dar mejores resultados y que puede contribuir positivamente en las regiones.
- Se debe realizar una georreferenciación de las acciones desarrolladas, con el fin de lograr reducir el problema de la deslocalización y así poder identificar los proyectos existentes en cada región, así, como los temas que se está abordando con el fin de fomentar la articulación entre las universidades públicas y las instituciones presentes en cada una de las regiones.
- Establecer mecanismos que permitan incorporar al currículo de las carreras el valor que aportan las experiencias de los estudiantes en actividades, proyectos y programas de extensión o acción social “Curricularizar la extensión y la acción social” ya que esto complementa en el estudiante un alto valor formativo y sensibilidad social.
- Construir una estrategia formativa regional, de modo que se haga efectiva una actualización de la oferta académica, por ejemplo: las carreras itinerantes para lograr una gestión universitaria flexible e integrada que dé

respuesta a las necesidades y formación en las regiones y territorios, esto debe impulsarse como una política en cada región del país fomentando así el desarrollo de cada una de ellas.

- Crear sistemas de información regional con el fin de compartir información para el análisis de coyuntura y la toma de decisiones tanto de la ciudadanía como de las instituciones involucradas.
- Es importante generar espacios o mesas de diálogo por ejes temáticos para: socializar lo que se realiza y planificación de acciones conjuntas con proyecciones anuales, de manera tal que puedan participar las diferentes instituciones involucradas.
- Que los procesos desarrollados desde las OCIR sean acciones que busquen el fortalecer los vínculos con los actores que han estado y están en la región, con el fin de generar procesos que sean sostenibles en el tiempo, que respondan a las necesidades reales de cada territorio y aprovechando todos los recursos presentes en ellos.
- Las Universidades Públicas, deben generar procesos internos que faciliten la articulación y coordinación de acciones, facilitando y agilizando gestiones internas-administrativas que faciliten los trabajos en las regiones.

## VI. Referencias bibliográficas

- (2015). Presentación. Milton Villarreal.
- (2019) [Diapositivas PowerPoint] *Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social, Región Brunca.*
- (2019) [Diapositivas PowerPoint]. *Encuentro de Extensión y Acción Social. Región Huetar Caribe.*
- (2019) [Diapositivas PowerPoint]. *Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social Región Pacífico Central.*
- (2019) [Diapositivas PowerPoint]. *Encuentros de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social.*
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2019). *Informe Encuentro de Extensión y Acción Social, Región Huetar Caribe.*
- OCIR. (2019) [Diapositivas PowerPoint]. *Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social, Informe de resultados, Región Chorotega.*
- OCIR. (2019) [Diapositivas PowerPoint]. *Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social, Huetar Norte.*
- Universidad de Costa Rica. (2019). Insumo OCIR Pacífico Central.
- Universidad Estatal a Distancia. (2019). *Informe Encuentro de Fortalecimiento Regional, Interinstitucional de la Extensión Acción Social, Región Brunca.*
- Universidad Nacional. (2019) *Informe final del Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de extensión y acción social, Región Chorotega.*
- Universidad Técnica Nacional. (2019). *Primer Encuentro de Fortalecimiento Regional Interinstitucional de Extensión y Acción Social de la Región Huetar Norte.*



# III. Estado actual de Costa Rica en el contexto del cambio climático, agua y saneamiento y las energías

*Irina Katchan*

**Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)**

*Nicolle Peraza Delgado*

**Universidad Internacional de las Américas (UIA)**

## I. Introducción

El clima es dinámico, incluso irrepetible, consecuencia de la energía que recibe la Tierra del Sol, los intercambios de energía entre lugares latitudinales, diferentes del planeta, la influencia de los océanos lo que se dominan el Sistema Climático. Según la Academia Real Española, se define clima como, conjunto de condiciones y variables atmosféricas que caracterizan una región. Por otro lado, la Organización Meteorológica Mundial, lo describe como las condiciones climáticas promedio para un lugar en particular y durante un largo período de tiempo de aproximadamente 30 años o más. El clima, sus variaciones y sus condiciones extremas influyen en la salud humana, en la seguridad alimentaria, en el recurso hídrico, en la biodiversidad, en la seguridad y el bienestar del ser humano para apoyar la toma de decisiones cómo adaptarse mejor a un clima cambiante.

El Sistema Climático está en continuo cambio por las interacciones, como una variación solar, una erupción volcánica, las corrientes marinas, e incluso la influencia humana, que ocasionan cambios, donde pueden potenciar o minimizar los fenómenos naturales. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) utiliza una lista de indicadores del estado del clima extraídos de las 55 variables climáticas esenciales del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), entre ellos la temperatura en superficie, la lluvia, el viento: la dirección y velocidad, el contenido calorífico de los océanos, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico, la acidificación de los océanos, el nivel del mar, el balance de masa de los glaciares y la extensión de los hielos marinos del Ártico y Antártico, glaciares, entre otros.

Las alteraciones de estos indicadores conducen al cambio climático, sumado la actividad antropogénica, que tiene una influencia cada vez mayor en el clima. El cambio climático ocurre por múltiples factores, pero el más relevante es el aumento de la temperatura media global. Este trae consigo el derretimiento de los hielos árticos y antárticos, glaciares, aumento del nivel de los océanos, cambios en el ecosistema y la desertificación, extinción de especies, fenómenos meteorológicos extremos, entre otros.



El calentamiento global, como una de las fases del cambio climático, se ha generado por el aumento de gases del efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, induciendo al incremento de la temperatura media global.

El crecimiento poblacional y de la industria ha contribuido de manera significativa al incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Por más acciones que se implementan a nivel sectorial, regional y mundial, para disminuir GEI en la atmósfera, estos, siguen aumentando.

En junio 2019 CO<sub>2</sub> alcanzó valor histórico 413 ppm. Además, desde 1979 hasta 2017 la presencia de otros gases como Óxido Nitroso, CFC-12, CFC-11 ha aumentado en la atmósfera en 41%. Se estima que las actividades humanas han causado aproximadamente 1.0 ° C de calentamiento global por encima de niveles preindustriales, con un rango probable de 0,8 ° C a 1,2 ° C. La temperatura media global (TMG) sigue incrementando y es probable que alcance a 1.5 ° C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual<sup>2</sup>.

El calentamiento global antropogénico debido a las emisiones de GEI desde el período preindustrial hasta el presente persistirá durante siglos a milenios y continuará causando más cambios a largo plazo en el sistema climático, como el aumento del nivel del mar, con impactos asociados (alta confianza)<sup>3</sup>.

Por lo que el calentamiento global está considerado como uno de los mayores

desafíos para la humanidad de nuestros tiempos, ya que está suscitando una serie de preocupaciones por las consecuencias negativas que este tiene sobre el desarrollo económico y social de los países, por ejemplo: los fenómenos hidrometeorológicos extremos como huracanes, que originan el riesgo de inundaciones catastróficas, daños en la infraestructura, pérdida de las propiedades; por otro lado, la variabilidad climática, como El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en su fase positiva (El Niño), en Centroamérica originan sequías, descenso importante en recurso hídrico, pérdida de las cosechas, animales, entre otros efectos negativos.

La consecuencia del calentamiento global ha originado el cambio climático en período corto de tiempo y ha causado la crisis de la humanidad, cuyo impacto ambiental está inmerso en diversos aspectos de la vida del hombre: crisis de alimentos, crisis de recurso hídrico, crisis energética, crisis económica, crisis geopolítica.

La búsqueda de la sostenibilidad ambiental se hace cada vez más complicada y demanda mayores esfuerzos a nivel mundial. No obstante, en esta lucha mundial, Costa Rica se ha caracterizado por ser líder de un “país ecológico”, protector de sus patrimonios naturales y distinguido por sus fuentes renovables. Sin embargo, el país no ha estado exento de la difícil situación económica, geopolítica y social para poder mantener la sostenibilidad ambiental y el desarrollo.

Los nuevos retos a nivel global requieren grandes cambios: como reducir drásticamente las emisiones de GEI, reducir del

2 Fuente: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15\\_SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf). Informe Especial de IPCC de Calentamiento Global, octubre 2018

3 Fuente: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15\\_SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf) Informe Especial de IPCC de Calentamiento Global, octubre 2018)



uso de combustibles fósiles e implementar nuevas tecnologías asociadas con la producción de energía bajo de emisiones CO<sub>2</sub> (energías renovables, la generación nuclear) [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_summary-for-policymakers.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf); transformar las políticas de gestión de riesgo para una adaptación rápida al cambio climático; innovar y reorganizar las estrategias, planes del uso de recurso hídrico, así como el tema de saneamiento, que hasta la fecha ha sido menos desarrollada a nivel mundial, regional y comunal.

En 2017, para la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el tema del desarrollo sostenibilidad en sus 17 objetivos, especialmente en los objetivos especialmente N6, N7 y N13 contempla la urgencia de implementar las acciones responsables en temas del agua y saneamiento, en producción de energía y no contaminación; en tema de acción por el clima, minimizar los efectos e impactos de cambio climático<sup>4</sup>.

En el 2017, Costa Rica impulsa un crecimiento económico, pero sus políticas de sostenibilidad ambiental, en muchos casos lo impiden, así, por ejemplo, como Costa Rica es eficaz en aprovechar los recursos naturales para impulsar el desarrollo, sin embargo, estas acciones no se realizan de manera sostenible. Pese a los logros en el aprovechamiento de recursos en favor del desarrollo humano, persisten serias limitaciones para controlar y reducir los efectos e impactos.

Para ello, en Costa Rica desde las universidades estatales, la comunidad científica deben ser protagonistas de los retos en tema de cambio climático, buscar, investigar, innovar, implementar y dar soluciones efectivas y eficaces basadas en de la ciencia y educación.

## II. Objetivos

### Objetivo general

1. Determinar la situación ambiental actual de Costa Rica, en el contexto del cambio climático.

### Objetivos específicos

1. Analizar cuáles son los modelos climáticos y riesgos para el país.
2. Identificar la vulnerabilidad del agua en el país.
3. Analizar las proyecciones y lineamientos en el tema de saneamiento.
4. Estudiar la importancia que es para el país las energías limpias.
5. Exponer la importancia del tema a nivel país, asimismo el valor que posee en las universidades estatales.
6. Examinar los retos y soluciones de posible utilidad para el futuro.

2 Fuente: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

### III. Metodología

Conlleva la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de investigación. La metodología conlleva las fundamentaciones teóricas que van a justificar el estudio del tema. De esta manera, se va descubrir cómo se analizó el contenido, cuáles fueron los métodos, técnicas y procedimientos aplicados.

El enfoque de la investigación cualitativo es referido como una investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios. Además, utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. (Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., 2017).

El enfoque de la investigación al ser cualitativo, se desea descubrir las consecuencias del cambio climático en la población costarricense y determinar el riesgo climático que enfrenta el Estado. Así como, examinar importancia del tema a nivel país, además, el valor que posee en las universidades estatales. Por otro lado, identificar los retos y soluciones de posible utilidad para el futuro.

La información necesaria para cumplir los objetivos planteados se realizará accediendo a fuentes secundarias, que representan los datos obtenidos de las referencias bibliográficas utilizadas y consultadas en el desarrollo del artículo introducción, desarrollo o marco de referencia y marco metodológico. Cada una de estas referencias se detalla en las referencias.

### IV. Desarrollo

América Central se encuentra dentro de las zonas más vulnerables y expuestas al cambio climático, por su ubicación geográfica y sus escenarios socioeconómicos; el crecimiento urbano es desordenado, la contaminación de aguas y tierras aumenta las amenazas, acrecimiento de enfermedades, entre otros efectos que van de la mano con servicios de salud, seguridad, educación, energía y recursos hídricos.

Frente a la compleja situación que es el cambio climático y toda su influencia, Costa Rica se enfrenta a una serie de vulnerabilidades ambientales que generan múltiples amenazas, vulnerabilidades y riesgo en diversos escenarios. El seguimiento de la gestión ambiental de Costa Rica desde la perspectiva del cambio climático es difícil, por comportamientos extremos de tiempo y de clima: desde las sequías hasta las inundaciones, causadas por lluvias excesivas, dado que el comportamiento del clima es fluctuante y no es estable.

El medio ambiente está compuesto por el entorno de biodiversidad de especies, donde se incluyen elementos naturales como artificiales, y, es expuesto a las multiamenazas tanto naturales como antropogénicas (las erupciones volcánicas, incendios forestales) aunado la influencia a la variabilidad climática natural y el calentamiento global antropogénico, el elemento adicional, que propicia y potencia aún más los factores de vulnerabilidad y riesgo. Por ejemplo, la elevación del nivel del mar, se estima que provocaría la ampliación de las áreas sujetas a inundación mareal, las áreas costeras afectadas y las principales ciudades portuarias del país: Puntarenas, Quepos, Golfito y Limón.

Por otro lado, icónicamente, la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, es una reserva privada ubicada en Costa Rica, a lo largo de la Sierra de Tilarán, entre las provincias de Puntarenas y Alajuela que se compone de más de 10 500 hectáreas de selva tropical, y recibe unos 70000 visitantes al año. Posee 6 zonas ecológicas, el 90 % de las cuales son de bosque virgen y que tiene una muy alta biodiversidad, que consiste en más de 2500 especies de plantas (incluida la mayoría de las especies de orquídeas en un solo lugar), 100 especies de mamíferos, 400 especies de aves, 120 especies de reptiles y anfibios, y miles de insectos, debido a la deforestación, al inadecuado uso del suelo, aumento en las temperaturas, entre otros factores, originan reducción en la evapotranspiración que, a la vez, causan un descenso en la humedad, lo que se traduce en la presencia de menos de nubes y lluvias. Por lo que está afectando el hábitat de todas las especies de toda esta zona. (MINAE, 2018).

Según, la Política Nacional de Adaptación Nacional de Cambio Climático (PNACC) 2018-2030 señala una sequía más prolongada en el periodo seco también amenaza la generación eléctrica nacional ante el faltante de lluvia en ese periodo. Precisamente las alteraciones del ciclo hidrológico, producto del calentamiento global, modifican la intensidad, volumen, duración y distribución de las precipitaciones. Esto afecta el régimen del caudal de los ríos, de escorrentía, erosión y arrastre de sedimentos, acentuando, por un lado, problemas de inundaciones repentina (grandes cantidades de lluvia en periodos cortos de tiempo principal amenaza natural del país) y por el otro, la sequía en regiones como Guanacaste. Los asentamientos urbanos se verán reflejados en la disponibilidad de recurso hídrico: agua potable, disponibilidad de agua para generación hidroeléctrica, sistemas de riego entre otros.

La variabilidad climática, como ENOS, en su fase Negativa ( La Niña) causa evento externos de lluvias, formación de ciclones tropicales y su influencia en el país y trae consigo pérdidas y daños irreparables, ya sea de carácter social con el número de pérdidas de vidas, tanto humanas como de flora y fauna; además de carácter económico con el número de daños materiales en la infraestructura; y por último los daños ambientales a recursos, como manglares, humedales y bosques, que se ven reflejados en la contabilidad ambiental reflejada en el Producto Interno Bruto (PIB) costarricense. Según el Estado de la Nación, las pérdidas reportadas luego del huracán Otto y la tormenta tropical Nate representaron un 0,4% y un 1,3% del PIB de 2016 y 2017, respectivamente.

Estos efectos se ven directamente manifestados sobre diferentes sectores del país, como lo son los recursos hídricos, las energías, la biodiversidad, infraestructura, salud, turismo entre otros. A raíz de esto, el país, especialmente los Universidades Estatales deben proporcionar medidas, ajustes, respuestas, pero más importante, oportunidades para la adaptación, reorganización y transformación de los conocimientos e implementación a la población y los demás seres vivos.

La política pública ambiental se ha enfocado en la conservación como un principal objetivo para hacer de Costa Rica un "país verde". Sin embargo, ese objetivo dejó de lado la aplicación de criterios de sostenibilidad, en el uso del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales, implementación de energías renovables, para impulsar el desarrollo sostenible, según el último estudio del Estado de la Nación.

La Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica (PNACC) 2018-2030 del MINAE, propone un objetivo principal es *..transitar hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas humanas y moderar los daños materiales generados por los efectos adversos del cambio climático, contribuya a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y aproveche las oportunidades para innovar y transformar los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios públicos,* (pag. 55 PNACC 2018-2030, MINAE) es primordial reforzar la resiliencia de la sociedad para el desarrollo sostenible. Entre sus aspectos principales de destaca reducción de la vulnerabilidad, la protección de los ecosistemas, y durante las condiciones adversas encontrar las oportunidades y *...desde una perspectiva de desarrollo sostenible, reducir pérdidas y daños por eventos climáticos es un componente de la toma de buenas decisiones económicas en un contexto de grandes incertidumbres...* (pág. 33 PNACC 2018-2030, MINAE).

De la misma manera, el país tiene grandes ambiciones y aspira en un futuro cercano tener una economía moderna, verde, y libre de emisiones, ser Carbono Neutral en 2021 e implementar el Plan Nacional de Descarbonización (PND) 2018-2050, MINAE. La PND 2018-2050 tiene varios objetivos específicos para descarbonización del país: *disminuir los GEI; abolir el uso de combustibles fósiles; transformar el modelo de desarrollo basado en la Bioeconomía; detonar la transformación del transporte público; acelerar y escalar las acciones de transformación de las actividades del sector agropecuario que más producen emisiones; sentar las bases para la electrificación de la economía - no solo en transporte sino en la industria; evitar rutas tecnológicas en energía y transporte que se limiten a reducir parcialmente*

*las emisiones, pero que no vayan encaminadas a una transición de "cero emisiones"; Iniciar en 2018 el proceso de dos reformas transversales sin las cuales la descarbonización de la economía costarricense será inviable* (PND 2018-2050. MINAE).

No obstante, según el Estado de la Nación, Costa Rica tiene una huella ecológica negativa de donde se encuentra como deudor, con una brecha de 58,4% entre el uso que su población hace de los recursos y la capacidad del territorio para proveerlos y re- ponerlos. Al mismo tiempo, no se puede seguir diseñando políticas agrarias, carreteras y edificios de la forma en que se vienen haciendo.

Esta política es parte de los compromisos adquiridos por Costa Rica luego de ratificar el Acuerdo de París. De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), es transcendental incorporar políticas de adaptación, resiliencia y la transformación de las comunidades que de otra manera será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos del cambio climático en futuro próximo.

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Costa Rica 2016-2030, cuyo objetivo principal está enfocado hacia un modelo de desarrollo resiliente de la sociedad costarricense, que evite las pérdidas humanas y modere los daños materiales generados por los efectos adversos de eventos extremos naturales y del cambio climático, contribuya a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y aproveche las oportunidades para innovar y transformar los sectores productivos y asegurar la continuidad de los servicios públicos. Se insta a las instituciones estatales a promover acciones para la adaptación, transformación, generar cambios, inclusión, integración de la sociedad y la resiliencia de comunidades y ecosistemas. (PNGR 2016-2030).



Si bien es cierto, que las políticas, las acciones y otros intentos para minimizar los efectos e impactos del cambio climático, reducir vulnerabilidad y riesgo en el país, en muchos casos han sido ejecutados, sin embargo, no resultan suficientes para enfrentar el reto de la crisis ambiental que genera la población globalizada.

Aún el camino es largo y hay múltiples acciones por implementar a través de innovación y transformación, crear una nueva cultura del ciudadano en el tema ambiental a través de la ciencia por medio fortalecimiento y participación de las Universidades Estatales.

## 1. Clima futuro de Costa Rica y sus consecuencias.

El territorio costarricense se caracteriza por estar localizado en una zona tropical, con la influencia de dos océanos y las altas montañas generan una gran variedad de clima y microclima. En términos generales se presentan dos regímenes climáticos, régimen del Caribe (Clima Ecuatorial: llueve durante todo el año) y el régimen del Pacífico (Clima Tropical: tiene dos estaciones bien definidas: seca y lluviosa). La variabilidad climática natural, uno de estos El Niño en Oscilación Sur (ENOS) consiste en dos fases *...la fase cálida El Niño (la fase fría La Niña) se caracteriza por las aguas más cálidas (frías) de lo normal en el Pacífico Tropical y origina en Centroamérica como escenarios extremos secos (lluviosos extremos). Este fenómeno atmósfera-océano acoplado, cuya escala de tiempo más habitual abarca entre dos y su periodicidad, aproximadamente, siete años...* (pág.131. Glosario de IPCC) afecta considerablemente comportamiento de tiempo en el país: el evento de El Niño (*La Niña*) causa el déficit (exceso) de lluvias, especialmente sobre la costa Pacífica y

el Valle Central y en el Caribe, aumento (*descenso*) de las precipitaciones. Aunado al factor del calentamiento global los impactos de ENOS en los últimos años en Costa Rica son considerables.

Según, en su informe La Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) estima *que ...entre 2005 y 2017 se registraron pérdidas por US\$ 2.210 millones, en los rubros de infraestructura, servicios y producción. Los efectos adversos provocados por la tormenta tropical Nate en 2017 sumaron US\$ 577 millones de dólares, equivalente al 1% del PIB para ese año. Las pérdidas registradas incluyen vidas humanas y animales, así como destrucción de carreteras y puentes, impactos en vivienda, y en más de 120 mil hectáreas para la producción de caña, café, arroz, frijoles, frutas y hortalizas* (pág.9 PNACC 2018-2030, MINAE).

Los escenarios de cambio climático para Centroamérica indican que *...para el año 2080, se prevén aumentos en los meses secos y en el número de días cálidos, con un incremento de entre 2,5°C y 3,5°C en la temperatura promedio anual, y una reducción del 10% en la precipitación promedio anual* (Quinto Informe de IPCC, 2014).

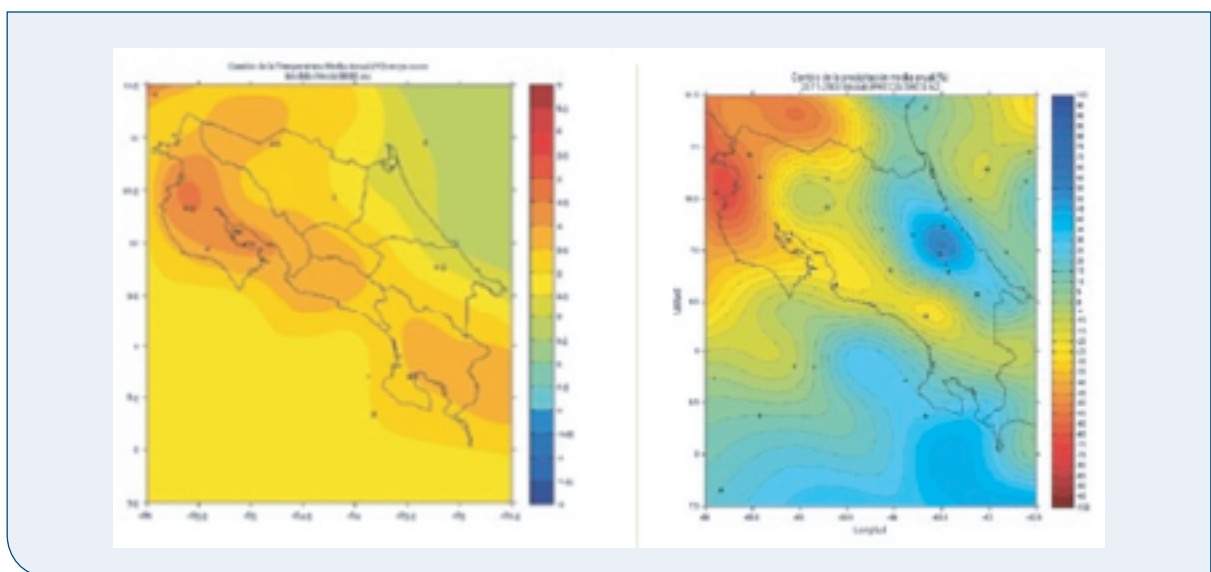
Los escenarios de cambio climático para Costa Rica, elaborados en 2012 por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) del MINAE señalan que las condiciones del clima en 2080 *...serían análogas a las experimentadas por el país durante un episodio fuerte de El Niño. Es decir, en la vertiente del Pacífico se esperaría una reducción importante en las precipitaciones, con riesgo de sequías y, por el contrario, en la vertiente del Caribe se esperaría un aumento del régimen de precipitación, con riesgo de grandes inundaciones. Para finales de siglo (2080) se*

proyectan aumentos de la precipitación anual de hasta el 50% en la vertiente del Caribe, mientras que en la Zona Norte y la mayor parte de la vertiente del Pacífico se esperan reducciones de hasta un 65%

... el aumento de la temperatura hasta de 0,90°C, se pronostica para el año 2020, y 3,36°C para el año 2080 (pag.19 PNACC 2018-2030, MINAE).

**Figura 1**

**Escenarios de precipitación media (%) (derecha) y la temperatura media (%) (Izquierda) para el 2080**



Fuente: IMN (2012).

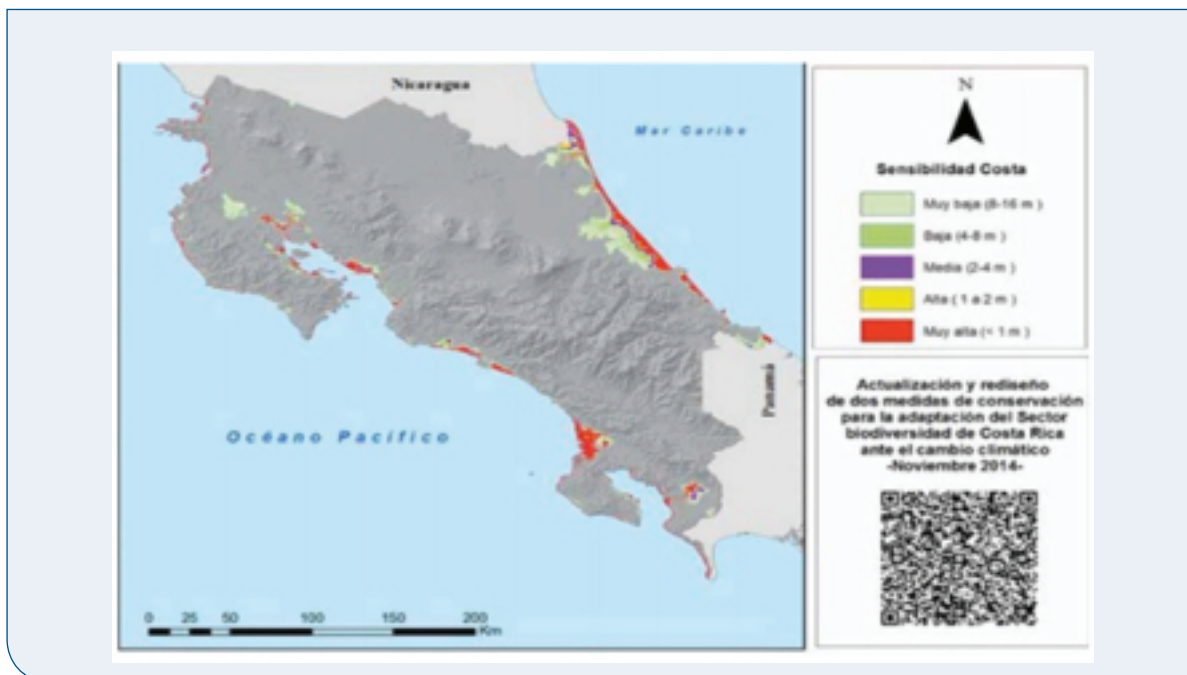
Estos cambios estarían relacionados con una una mayor intensidad de los vientos alisios y un incremento de los días secos durante la estación lluviosa. Se prevé que los periodos secos sean más extensos y los días de calor van a incrementar, reduciendo la humedad relativa y cobertura nubosa, la precipitación y como consecuencia descenso de recurso hídrico. Esos cambios se presentarán gradualmente, así como también paulatinamente aumentará el nivel del mar y reducción del sector costero del país.

El calentamiento global, contribuirá a un aumento de nivel del océano, llevando a su paso las costas costarricenses. Las proyecciones del IPCC, coinciden que el nivel promedio del mar puede aumentar entre 0,17 y 0,82 metros. Las comunidades tendrán que mudar, y muchas de estas personas estarán siendo víctimas del desplazamiento forzado por causa del cambio climático.

El estudio realizado por SINAC-MINAE permitió identificar las zonas costeras más vulnerables al aumento del nivel del mar de Costa Rica que se muestra en la figura 2. (pág.21. PNACC 2018-2030, MINAE).

Figura 2

## Áreas sensibles ante el aumento en el nivel del mar en Costa Rica



**Fuente:** BID (Banco Interamericano de Desarrollo, USA) y CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, C.R.) (2014).

Actualización y rediseño de dos medidas de conservación para la adaptación del sector biodiversidad ante el cambio climático: Informe Final. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Figura 13-A, p 80.

Sin embargo, el PNACC 2018-2030 no desarrolla el tema de migración masiva de la población de los países vecinos, que debe incorporarse en el tema de adaptación al cambio climático.

## 2. Recurso hídrico y saneamiento

El agua, el recurso hídrico está directamente asociada al desarrollo de las distintas formas de vida. Debido al calentamiento global, existen muchos lugares

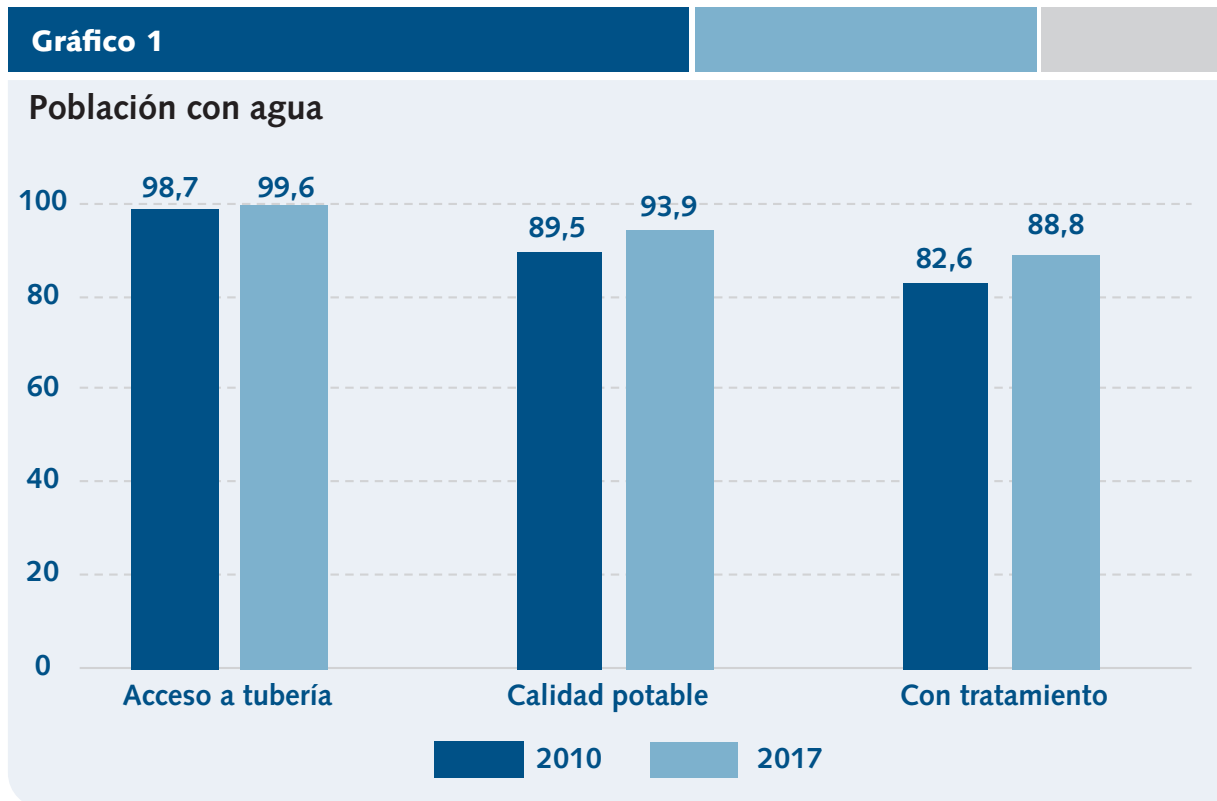
alrededor del globo donde las personas no tienen acceso al agua potable. Costa Rica es uno de los pocos países donde los ciudadanos pueden tomar agua directamente del tuvo y el nivel de acceso que existe es de 99,6%. (Estado de la Nación, 2018).

Según el informe expuesto por la Conferencia Latinoamericana de Saneamiento, Costa Rica, tiene una cobertura de población con suministro de agua para consumo por medio de cañería (miles) a nivel urbano de 3.598 (99,09%) y a nivel rural 1,190 (86,72%).



Anudado a esto, el agua sostiene una matriz eléctrica altamente renovable, así como la producción agrícola y la actividad turística, que hoy es la principal fuente de divisas del país. Asegurar la disponibilidad

de agua y propiciar el uso eficiente de la misma se tornan imprescindibles para enfrentar la variabilidad y el cambio del clima en el sector agropecuario, energético y público.



Fuente: Estado de la Nación (2018)

Dentro de las consecuencias, El Informe del Estado de la Nación destaca que, existe presencia de plaguicidas en los cuerpos de agua que abastecen a las comunidades de Aguas Zarcas, Pital y Venecia de San Carlos, Río Cuarto y Sarapiquí. Entre otras sustancias se encontró ametrina y bromacil, ambas utilizadas en el cultivo de piña. Es oportuno recordar que en 2017 se prohibió el uso de bromacil en Costa Rica (decreto 9945).

El deterioro en el clima también puede ser perjudicial en la calidad del agua, la reducción y el aumento en la demanda, hasta provocar conflictos hídricos. Por eso es importante lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos. Además, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos; así aumentar

considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua. (Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales, 2016). (figura 3).

Precisamente este año Costa Rica se posiciona ante el mundo como referencia en el tema de acceso al agua potable y al saneamiento, con la V Conferencia Latinoamericana de Saneamiento, el compromiso del país es la consolidación de modelos para el desarrollo sostenible y avanzar en la agenda del saneamiento con el fin de propiciar la salud y el bienestar ambiental como un derecho de la población.

Incorporar la visión de la gestión integrada al saneamiento sigue siendo el gran desafío de los distintos países del continente, incluidos aquellos con mayor infraestructura e inversión, o incluso los que cuentan con políticas y programas para la implementación de la Meta 6.2 de los ODS en materia de Saneamiento. (LATINOSAN, 2019). Costa Rica, como la mayoría de países de la región, tienen una agenda pendiente en el tema de saneamiento, puesto que se ha concentrado el país en la provisión de servicios de agua potable.

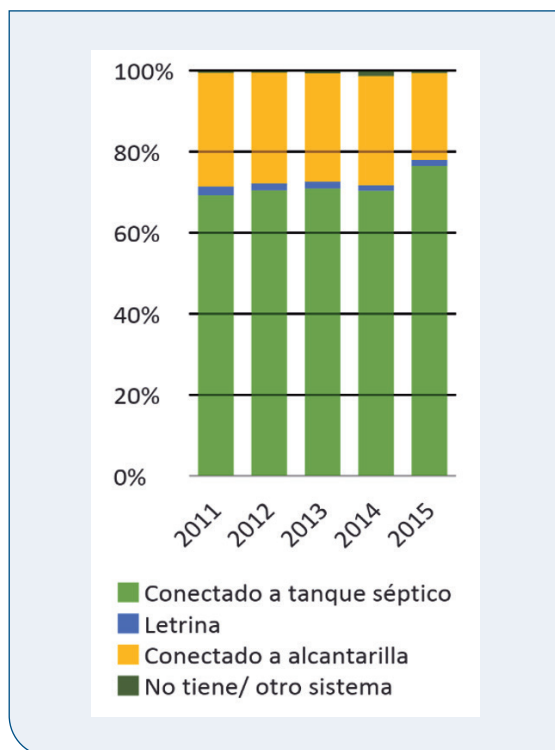
El uso de los cuerpos de agua como repositorio de los residuos, produce impacto nocivo. Según la Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales hay un rezago en el manejo de residuos, falta de acciones en adaptación al cambio climático y prácticas agrícolas que afectan la calidad de los cuerpos de agua.

Acueductos y alcantarillados (AyA) estimaba que se producen 966 m<sup>3</sup>/ día de aguas residuales, y solo se trata el 14%

de las aguas residuales no industriales generadas en el país. En este país existen diversos operadores que brindan el servicio de tratamiento de aguas residuales; la empresa AyA opera 20 sistemas de tratamiento, la empresa ESPH opera 5, las municipalidades operan 5 y las ASADAS operan 10. A ello se agregarían 912 plantas de tratamiento en diversos condominios y urbanizaciones privadas. (LATINOSAN, 2019).

**Figura 3**

### **Evolución de la composición de las coberturas en saneamiento. Porcentaje de viviendas.**



Fuente: Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales 2016-2045.

A esto, Costa Rica establece por primera vez una Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales (PNSAR 2016-2045 M.S) de largo plazo que desde ya marca la ruta de un avance significativo en la

salud pública y en la protección ambiental en el país. El objetivo es lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

El AyA inició la ejecución de proyectos en varias zonas del país. Uno de ellos es el Programa de Mejoramiento Ambiental en el Área Metropolitana de San José, con una inversión superior a los \$345 millones (PNSAR 2016-2045 M.S.).

Por otro lado, la incidencia de enfermedades cuyo origen proviene del agua en Costa Rica es baja, debido a la calidad de las fuentes y a la aplicación de tratamiento a las aguas utilizadas para consumo humano provenientes de fuentes contaminadas. Tal es el caso del Acueducto Metropolitano, el cual utiliza fuentes de agua superficiales con ciertos niveles de contaminación, pero que reciben el debido proceso de potabilización antes de entregarse al usuario. Es claro que hay beneficios económicos y de disminución de riesgos para la salud si las fuentes de agua son de mejor calidad (PNSAR 2016-2045 M.S.).

### 3. Energías

El crecimiento de la población mundial, el desarrollo de las ciudades y escalado aumento de la industria tiene una mayor demanda energética que impulsa cada vez una creciente necesidad de consumo y por lo tanto una mayor la oferta energética.

El desmedido incremento en el consumo causa los impactos ambientales, sociales y económicos. Por lo que se requiere tomar acciones y políticas de reducción de uso energías y aumentar eficiencia

energética, para esto en 2015 Ministerio Energías y Minas (MINAE) publica el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (PNE 2015-2030) donde indica que ... *la eficiencia energética mejora la competitividad del sistema productivo del país, evita el desperdicio y, por ende, disminuye las inversiones e impactos sociales y ambientales del desarrollo energético.* (pág. 17, PNE 2015-2030).

Costa Rica en los últimos años depende cerca de un 98% de la energía hidráulica, geotérmica y eólica, El recurso hídrico, que sostiene una matriz eléctrica altamente renovable, en los últimos 10 años ha tenido impactos negativos a causa de la variabilidad climática y del cambio climático debido a un descenso en las lluvias, que ha causado costo adicional en la producción de energía.

VII PNE impulsa a ...*promover los estudios, investigación, innovación y aprovechamiento de fuentes renovables no convencionales para generación eléctrica, de forma que contribuyan a la diversificación de la matriz electro-energética nacional, a la sostenibilidad y a reforzar las políticas nacionales contra el Cambio Climático, procurando su eventual incorporación al SEN.*

El PNE 2015-2030 está articulado por siete ejes estratégicos: en el subsector de electricidad se establecen cuatro ejes: **a.** eficiencia energética, **b.** distribución óptima de energía, **c.** sostenibilidad de la matriz eléctrica y **d.** sostenibilidad del desarrollo eléctrico.

Y, tomado en cuenta que el transporte es el principal consumidor de energía con un 60,4%, solamente en 2016-2017 la flota vehicular aumentó en un 5,7% El transporte tiene una emisión de 4.955,55 Gg, por encima de las industrias de la energía, industria de manufacturas y construcción, fugitivas (geotérmicas) y otros. Por lo

que dado la importancia de disminuir las emisiones de GEI, el VII PNE 2015-2030 define tres ejes importantes en el sub-sector de transporte y combustible **a.** una flota vehicular más amigable con el ambiente, **b.** transporte público sostenible, y **c.** combustibles más limpios. (Pág.4 PNE 2015-203, MINAE).

Este PNE está vinculante con el Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN) elaborado por MINAE y lanzada oficialmente en 2015 busca ser una herramienta clave, con datos robustos, inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y un novedoso sistema para incorporar a empresas, organizaciones y municipalidades, en los esfuerzos del país para llegar al escenario de cero emisiones de gases de efecto invernadero en un futuro de mediano plazo. Este Programa comparte una visión de más largo plazo tomando como base los avances que se alcanzarán en tres distintos hitos de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Costa Rica: uno al 2030; otro al 2050; y, finalmente, otro al 2100.

Y se amplían los lineamientos a futuro en tema de energía y el transporte en el Plan Nacional de Descarbonización (PND) 2018-2050, MINAE para el país, y, además se pretende ser país líder de desarmonización a nivel mundial. En el PND 2015-2050 se definen 10 ejes de descarbonización:

1. Desarrollo de un sistema de movilidad basado en transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa y compartida, en otras palabras, hacer menos atractivo el uso de automóvil. Las metas son:
  - 2035: 70% de los buses y taxis serán cero emisiones, TRP operará 100% eléctrico.
2. Transformación de la flota de vehículos ligeros a cero emisiones, nutrido de energía renovable, no de origen fósil, en otras palabras, realizar transformación de la flota vehicular del país a vehículos cero emisiones. Las metas son:
  - 2050: Sistema de transporte sustituirá a vehículos privados como principal opción de movilidad.
  - 2050: 100% de buses y taxis serán cero emisiones.
  - 2025: Se estabilizará el crecimiento de las compras de motocicletas y se adoptarán estándares para favorecer las ventas de motos cero emisiones.
  - 2035: 25% de la flota vehicular será eléctrica.
  - 2050: 100% de las ventas de vehículos ligeros nuevos será de vehículos cero emisiones y el 60% de la flota de vehículos ligeros -privados y públicos- será cero emisiones.
3. Fomento de un transporte de carga que adopte modalidades, tecnologías y fuentes de energía cero emisiones, es decir, reducir el impacto ambiental del transporte de carga. Las metas son:
  - 2022: País tendrá inventario público sobre las emisiones de la flota de vehículos de carga. Se pondrán en marcha planes piloto para aumentar la eficiencia de los camiones mejorando logística del transporte.
  - 2050: Al menos el 50% del transporte de carga será altamente eficiente y habrá reducido emisiones en un 20% con respecto a emisiones del 2018.

4. Consolidación del sistema eléctrico nacional con capacidad, flexibilidad, inteligencia y resiliencia necesaria para abastecer y gestionar energía renovable a costo competitivo.

Abastecer y gestionar energía renovable a un costo competitivo para los usuarios las metas:

- 2030: La matriz eléctrica del país deberá operar al 100% con energías renovables.
  - 2050: La energía eléctrica será fuente de energía primaria para el sector transporte, residencial y comercial e industrial.
5. Desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajo estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones, cuyos metas son:
- 2030: 100% de las nuevas edificaciones comerciales, residenciales e institucionales se diseñarán y construirán adoptando sistemas de resiliencia y tecnologías bajas emisiones.
  - 2050: 100% de las edificaciones comerciales, residenciales, e institucionales operarán con estándares de bajas emisiones implementando además el uso de energías renovables en procesos de cocción y agua caliente.
6. Modernización del sector industrial a través de la aplicación de procesos eléctricos, sostenibles y eficientes, así como tecnologías bajas y cero emisiones. Las metas son:

- 2030: Se contará con una estrategia y modelos de negocio de diseño integral que consideren las acciones necesarias para atenuar y responsabilizarse del impacto de un producto desde su nacimiento, distribución y posterior descarte: lo que se llama “cuna a tumba” (o “cradle-to-grave”).
  - 2050: El sector industrial se apoyará más en fuentes de energía bajas en emisiones.
7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero, con metas:
- 2022: Se contará con Estrategia y Plan Nacional de Mejores Opciones Tecnológicas para reducir las emisiones de metano por residuos orgánicos.
  - 2030: Costa Rica tendrá una cultura ciudadana y empresarial orientada a una menor generación, de residuos y a un exitoso manejo de los mismos.
  - 2050: 100% del territorio contará con soluciones para la recolección, separación, reutilización y disposición de residuos.
8. Fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono. Adopción de tecnología alimentaria eficiente y baja en carbono:



- 2050: Al menos el 50% del transporte de carga será altamente eficiente y habrá reducido emisiones en un 20% con respecto a emisiones del 2018.
- 9. Consolidación de modelo ganadero eco-competitivo basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero, cuyos metas:
  - 2050: Productores nacionales habrán adoptado la tecnología más avanzada de acuerdo con estándares de sostenibilidad, competitividad y bajas emisiones.
- 10. Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza con metas para:
  - 2030: Aumentar la cobertura forestal de Costa Rica a un 60% para consolidar corredores biológicos e incrementar la disponibilidad de áreas verdes para la recreación. (<https://minae.go.cr/images/pdf/Plan-de-Descarbonizacion-1.pdf> PND, MINAE).

## Importancia

Es innegable los cambios drásticos en los patrones de clima tiene que ver con el abuso que el ser humano genera de manera cada vez más desmedida sobre los usos de recursos naturales y alterando complejos sistemas naturales del Planeta, provocando alteraciones al medio ambiente que afectan no sólo a otros seres vivos sino

también a sí mismo. La conciencia de la humanidad del siglo XXI ha llegado a tener la importancia del medio ambiente es la actividad y existencia del ser humano y del Planeta Tierra.

Por lo que las acciones por combatir los efectos del cambio climático a nivel mundial y en nuestro país, deben ser atendidos de manera inmediata, con acciones que permitan iniciar los procesos de descarbonización de adaptación y de transformación que posibiliten en ese sentido un desarrollo sostenible, de tal manera que las generaciones presentes logren sus metas de existencia y de productividad sin comprometer a las generaciones futuras de la humanidad.

Como parte de esto, en la educación superior, uno de los propósitos es hacer investigación para producir nuevo conocimiento orientado a resolver los complejos problemas de una sociedad en particular, y de la humanidad en general. Y efectivamente, la protección del medio ambiente, combatir los efectos de cambio climático se ha configurado socialmente como un valor deseable y un problema urgente a solucionar.

Por lo que las políticas, los proyectos y las acciones en el campo de la formación ambiental en tema de cambio climático deben pasar a ser una prioridad.

A manera de utilidad, las universidades deberían contemplar como ámbitos para la formación ambiental sus tres pilares clásicos: la docencia, la investigación y la proyección social o extensión, pero además la gestión universitaria. En cada uno de estos ámbitos, las universidades presentan experiencias o propuestas para realizar la formación ambiental desde su deber ser institucional.

## V. Conclusiones y Recomendaciones

En Costa Rica se ha generado mucha información sobre las políticas y planes de minimizar emisiones de GEI, de uso eficiente de recurso hídrico y energía, como adaptarse a medida de transformación de conocimiento y las acciones hacia los efectos e impactos frente a un nuevo sistema climático, donde se necesitarán nuevas vías para manejar los sistemas naturales con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible, que incluya el desarrollo económico, social y ambiental.

Con el Plan Nacional Descarbonización 2018-2050 (MINAE, 2018), el Plan Nacional de Política de Adaptación 2018-2030 (MINAE, 2018), el Plan Nacional de Energía 2015-2030 (MINAE, 2015), y el Programa País de Carbono Neutralidad (MINAE, 2009), entre otros se fortalecen los lineamientos para disminuir los GEI, para fortalecer las capacidades adaptativas y transformar sus exposiciones y vulnerabilidades en resiliencia social, ambiental y económica para moderar los daños materiales y evitar las pérdidas humanas y de esta forma contribuir a la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y estimular los esfuerzos de innovación y transformación por parte de los sectores productivos, asegurar la continuidad de los servicios públicos, así como prevenir y recuperarse ante los efectos adversos del cambio climático.

El país debe transformar las amenazas en oportunidades, ya que construye las condiciones para transitar hacia un modelo de desarrollo de descarbonización, adaptación, transformación y resiliencia de una manera innovadora y participativa de la población, para así lograr conciencia y un accionar en las personas de la mano con el apoyo de gobierno.

En estas perspectivas en temas relacionadas al cambio climático, agua y saneamiento y energías las universidades estatales deben cumplir un papel fundamental dentro las políticas, planes y lineamientos del país ya que están enfocados, especialmente, a la educación, a la investigación y expansión del conocimiento, además de incentivar acciones y pensamientos críticos que permitan tomar conciencia e iniciar acciones concretas.

Así mismo para lograr que las universidades públicas a través de Conare establezcan líneas de trabajo consensuadas para abordar mediante la investigación, extensión y enseñanza, aportes sustantivos que mejoren la capacidad del país para el desarrollo e implementación de prácticas concretas de mitigación y adaptación al cambio climático:

- Establecer la formulación, priorización y ejecución de proyectos sostenibles y ambientales relacionados con los temas al cambio climático agua y saneamiento y las energías.
- Realizar el diagnóstico de estado de investigación para llegar a un consenso por temas y los sectores.
- Tener coordinación entre las agendas propuestas de investigación entre las universidades.
- Fortalecer la investigación relacionada con el cambio climático, agua y saneamiento y energías.
- Impulsar políticas de accesibilidad de información para la investigación y los resultados de investigación a estos temas.



- Tener la incidencia en la orientación y la definición de políticas ambientales y culturales de gobierno y toma de decisiones desde la plataforma científica y la innovación tecnológica.

Todas estas recomendaciones ayudarán a convertir las universidades estatales en referentes nacionales y, además, ayudarán crear la conciencia en la población y en tomadores de decisiones a todo nivel (público y privado) al momento de planificar, diseñar e implementar medidas de adaptación al cambio climático.

## VI. Referencias bibliográficas

CNE (2016). *Política Nacional de Gestión del Riesgo C.R. 2016-2030* (2016). Costa Rica

Estado de la Nación, I. d. (2018). *Estado de la Nación*. Obtenido de <https://www.estadonacion.or.cr/2018/assets/en2018.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2017). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGRAW-HILL.

IPCC (2018) *Informe Especial de Calentamiento Global 1,5 C*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/sr15/>

IPCC, 2014 [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2a.-Glossary\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2a.-Glossary_FINAL.pdf)

LATINOSAN, V. C. (2019). *Del saneamiento convencional hacia el manejo integrado del ambiente*. San José.

Magrin, G. O. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*

Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/1/S1501318\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39842/1/S1501318_es.pdf)

MINAE, M. d. (2018). *Cambio Climático, ¿cómo afecta a Costa Rica?* Obtenido de <https://cambioclimatico.go.cr/cambio-climatico/generalidades/>

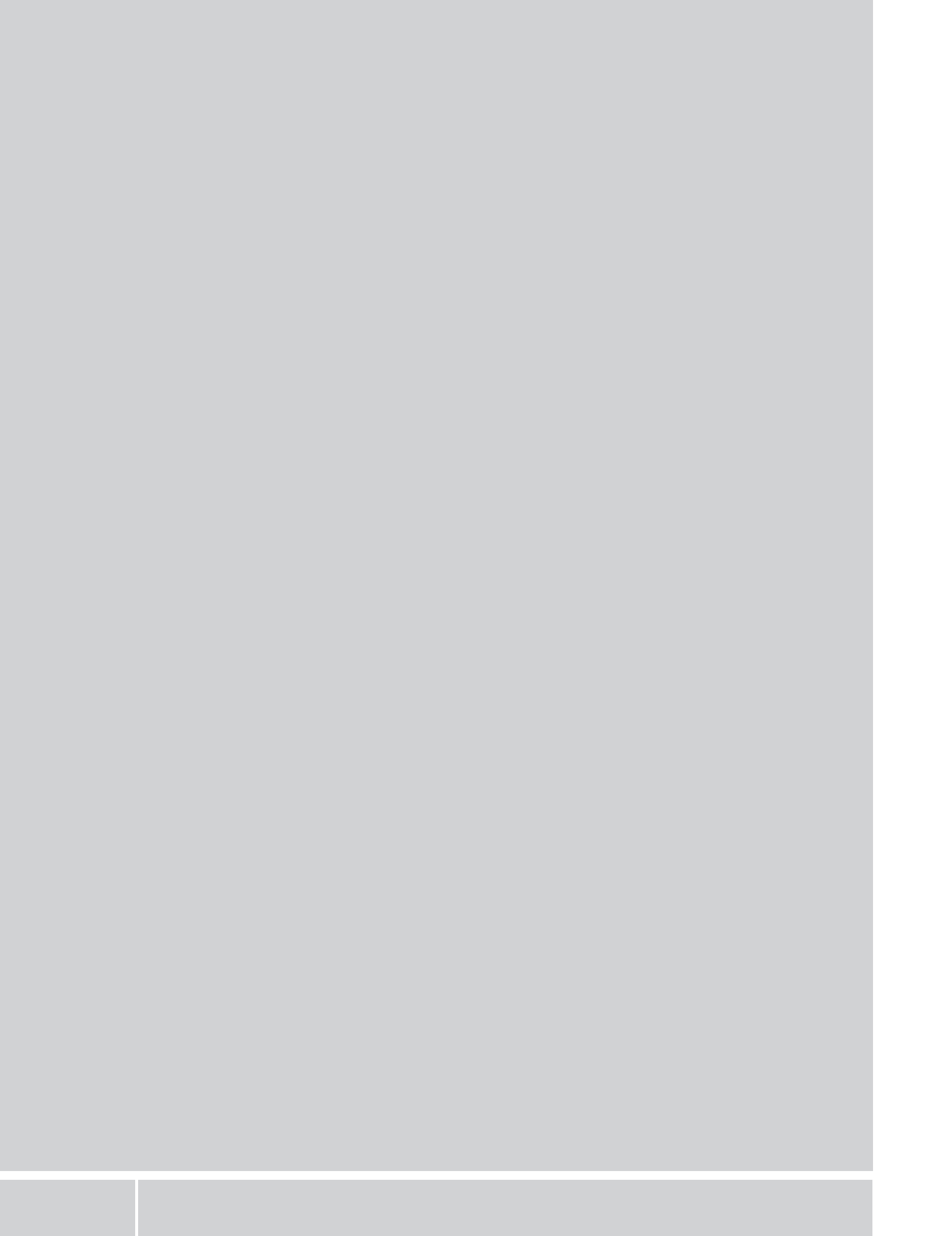
MINAE (2017). *Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Costa Rica.

MINAE (2016). *Política Nacional de Saneamiento en Aguas Residuales, 2.-2*. AyA, MINAE. San José.

Organización de Naciones Unidas, (. (2010). *Cambio Climático, Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

*Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales, C. R.* (2017). Presidencia de la República de Costa Rica. Obtenido de <https://presidencia.go.cr/comunicados/2017/03/costa-rica-establece-por-primera-vez-politica-nacional-de-saneamiento-de-aguas-residuales-con-inversiones-por-520-millones/>

Stern, N. (2006). *Informe de Stern: La economía del cambio climático*. Londres.



## IV. La internacionalización una visión integral

*Santiago Álvarez Reyes*  
División de Coordinación  
OPES-Conare

### Resumen

**E**ste artículo, hace un abordaje amplio del tema de la internacionalización universitaria, valorando su desenvolvimiento a través del tiempo y como se vino a desarrollar el fenómeno en la actualidad, adicionalmente, se incorporan conceptos como la globalización y la relación entre ambos. Posteriormente, se despliegan los componentes de la internacionalización, identificados dentro de las áreas sustantivas de las universidades: docencia, investigación, extensión y acción social, vida estudiantil y gestión. Para finalizar con una explicación sobre el brazo operativo de la internacionalización, que es concebido en la cooperación internacional. Finalmente, durante el desarrollo de la investigación se van identificando puntos de mejora y líneas de acción para abordar cada tema.

### Introducción

La internacionalización, es un fenómeno que ha impactado a las universidades del planeta, producto de las fuerzas de un mundo sin fronteras, a lo largo de la historia, las instituciones de educación superior han realizado significativos aportes en beneficio de la sociedad y con este tema, no es la excepción.

La claridad en los alcances de la internacionalización para la mejora sustantiva de las actividades universitarias y por ende las capacidades de académicos, investigadores y estudiantes. Trae un nuevo panorama al formar individuos con nuevas herramientas para enfrentar un futuro cambiante.

El desarrollo de esta investigación, incorpora aspectos que si bien es cierto son conocidos, deben concientizarse, potenciarse y llevarse a la práctica para obtener los resultados de un trabajo de calidad universitario demandado en los tiempos actuales.

## Objetivo general

- Desarrollar el concepto de Internacionalización de manera integral.

## Objetivos específicos

- Evaluar el entorno en el que se encuentra involucrada la Internacionalización.
- Abordar de manera general los componentes del proceso de internacionalización.
- Determinar retos y desafíos del área detectados por la investigación.

## Metodología

La investigación es exploratoria y descriptiva, para desarrollar el concepto de internacionalización y su importancia para las instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Por lo anterior el trabajo contempló, consultas a las bases de datos, Ebsco y Springer. Además, de revisión de los documentos de Internacionalización, de la III Conferencia Regional de Educación Superior (CRES), realizada en Córdoba, Argentina, en el año 2018. También se evaluaron conceptos expuestos en las conferencias nacionales e internacionales sobre internacionalización, desarrolladas por expertos en el tema, como el señor Axel Didriksson, miembro de la Cátedra de la UNESCO de Integración Regional y Universidad y el señor Jesús Sebastián, Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid e Investigador Científico en el Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Al igual, se contempló información

generada en las reuniones regionales del CSUCA, mediante su sistema para la Internacionalización de la Educación Superior Centroamericana (SIESCA), así como la valoración de la información que ha desarrollado la Comisión de Directores de Internacionalización y Cooperación Externa (COMDICE) del Conare.

## Concepto e historia de la internacionalización

El concepto de una universidad internacional, no es nuevo, ya que se empieza a visualizar con las universidades europeas en el siglo XIII, en ese momento, las instituciones de educación superior, buscaban brindar las mejores prácticas dentro de su oferta educativa a las naciones vecinas.

Estas experiencias se vinieron repitiendo a lo largo de la historia, por ejemplo, durante la primera revolución industrial, en el siglo XVIII, las universidades vienen a jugar un papel fundamental en la transmisión del conocimiento, adaptándolo a un modelo de desarrollo que involucró cambios tecnológicos, socioeconómicos y culturales.

El tiempo transcurrió y específicamente, para finales del siglo XX, se manifiesta el fenómeno neoliberal de la globalización, acompañado de un gran desarrollo tecnológico, en donde, se da un cambio en los países, afectando sus economías, finanzas, cultura y por supuesto, a la educación superior.

La globalización la podemos entender como la “acelerada integración mundial de las economías, a través de la producción, el comercio, los flujos financieros, la difusión tecnológica, las redes de información y las corrientes culturales”. (International Monetary Fund, 1997, pp. 3).

Este proceso, vino a presentar nuevos y grandes retos para las economías menos desarrolladas, tomando en cuenta que toda esta integración, no permitió en muchos casos, nivelar fuerzas con los países de los que provenían las grandes trasnacionales de la época, las cuales poseían un gran poder económico.

Este efecto se acrecienta en las economías en desarrollo, como las latinoamericanas, en donde, se dependía y actualmente, en muchos casos, aún se depende, principalmente de la producción de bienes primarios. Esta transformación y adaptación a los nuevos fenómenos globales, implicó un gran esfuerzo económico y de direccionamiento de las políticas públicas de parte de los países. En este punto, se torna fundamental, el trabajo coordinado entre el Gobierno, las Universidades y la Sociedad como un todo, ya que ningún actor en este nuevo contexto mundial, quiere quedarse rezagado y ocupar los últimos lugares de competitividad y desarrollo en el planeta. Debemos comprender que formar individuos con un alto nivel educativo y con un perfil profesional a la altura de un mundo globalizado, se convierte en la materia prima necesaria para el progreso y es por esto que debe contemplarse un proceso de mejora constante de la educación en general.

## Globalización e internacionalización

Habiendo abordado el concepto de globalización, debemos realizar la explicación, para diferenciarlo de la internacionalización, ya que erróneamente se cree que estas dos palabras son sinónimos. Para aclararlo, hacemos mención a lo expuesto por la experta en el tema, la doctora Jocelyne Gacel-Ávila, que cita lo siguiente:

*La globalización es el elemento catalizador, mientras que la internacionalización es la respuesta construida por los universitarios frente a los efectos homogeneizadores y desnacionalizadores de la globalización. (Gacel – Ávila, 2003, pp. 34).*

Es por lo anterior que debemos entender a la internacionalización, desde el punto de vista universitario, planteado por las expertas Jane Knight y complementado nuevamente por una publicación de la doctora Jocelyn Gacel, de la siguiente manera:

Internacionalización es el “el proceso de integrar una dimensión internacional o intercultural con las funciones de enseñanza, investigación y servicio de la institución”. (Knight, 1994, pp. 3 y 4). Adicionalmente, es “un recurso educativo para formar ciudadanos críticos y preparados para un buen desempeño en un contexto globalizado” (Gacel – Ávila, 2003, pp. 34 y ss).

A nivel del Consejo Nacional de Rectores (Conare), la Comisión de internacionalización y Cooperación Externa (COMDICE), estableció una definición de la siguiente manera:

*Proceso para integrar la visión internacional e intercultural dentro de los propósitos, las funciones y las aspiraciones de las universidades públicas costarricenses; con el objetivo de mejorar continuamente la calidad y pertinencia de sus áreas sustantivas, para lograr un impacto significativo en la sociedad. (Conare - COMDICE, 2017, pp. 2)*

Con ambas definiciones, podemos entender a la internacionalización como un eje transversal de la educación superior, que busca la mejora en el quehacer universitario en las áreas sustantivas de docencia, investigación, extensión universitaria, vida estudiantil y gestión universitaria.

Ubicándonos en la historia, el concepto de internacionalización, se materializa en Estados Unidos a inicios de los años 80. En este momento el acceso a las Instituciones de Educación Superior más prestigiosas del mundo, requerían de inversiones muy onerosas, las cuales, debían ser sufragadas por ingresos propios o mediante becas, en donde las posibilidades eran muy limitadas. Una década después, el panorama en las principales universidades del orbe, avanza, y alcanza un nivel representativo de estudiantes internacionales.

Simultáneamente, en el año 1987, en el continente europeo, se inicia con el “Plan de Acción de la Comunidad Europea para la Movilidad de Estudiantes Universitarios” (ERASMUS, por sus siglas en inglés), el cual es el punto de partida para el proceso de regionalización e internacionalización europeo, este programa, plantea un bloque conjunto, el cual inicialmente, incluyó 11 países, a saber, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Grecia, Francia, Irlanda, Italia, Holanda, Portugal, España y el Reino Unido. El programa que en su primera etapa alcanzó una movilización de un poco más de 3.000 estudiantes, luego a ampliarse hasta conseguir actualmente, una movilidad superior a los 300.000 estudiantes anualmente. La finalidad de este programa fue, en su momento, la de disputar el liderazgo a nivel global en internacionalización, que en este momento era ostentado por los Estados Unidos.

Al avanzar las iniciativas, el concepto de internacionalización integral, cobra fuerza al concientizar a los participantes de este proceso en las implicaciones para el desarrollo de la producción y transmisión del conocimiento, labor fundamental de las Instituciones de educación superior.

En este punto debemos reconocer el papel de la Internacionalización, vista desde dos perspectivas, la contemplada desde la

visión mercantilista, apoyada por grandes intereses económicos de las potencias mundiales versus la internacionalización solidaria, humanista, inclusiva y social, labor que han venido desarrollando las universidades estatales costarricenses, mediante sus oficinas de Internacionalización y las Vicerrectorías involucradas con el tema. Como se ha citado, desde los inicios del proceso en cuestión, por sus altos costos de inversión, la internacionalización, ha sido reservada para unos pocos actores. Por ejemplo: en un caso concreto, la posibilidad de realizar movilidad en una región tan desigual como América Latina, en cualquiera de sus formas, está limitada a unas cuantas personas de un nivel económico alto o de personal clave en las instituciones, y es ahí, en donde el concepto de internacionalización, debe transformarse, ser más inclusivo, a lo interno de los países e instituciones de educación superior, para democratizarla. Al proceso descrito en estas líneas se le conoce como “Internacionalización en casa”.

El presente y futuro de la Internacionalización, involucra a nuevos actores, como es el caso del continente asiático, por ejemplo: China, Japón y Corea, comienzan a adaptar modelos de gestión de recursos privados. Los representantes de este continente, llevan muchos años desarrollando la cooperación internacional, sus inicios datan de 1980, estas gestiones se desarrollaron con la intención de depender cada vez menos de los fondos provenientes del Estado.

En el caso de China, por ejemplo, se trabaja fuertemente en internacionalizar el currículo, con una amplia oferta en el manejo de otros idiomas, la interculturalidad y la formación enfocada en desarrollar el liderazgo mundial de sus estudiantes, en aspectos como administración o dirección, por ejemplo.



## El proceso de la internacionalización

La internacionalización como eje transversal universitario, debe dimensionarse por las instituciones de educación superior e incluir una serie de componentes, estructurados de acuerdo a las áreas sustantivas de las Universidades, las cuales se citan nuevamente:

- a) Docencia.
- b) Investigación.
- c) Extensión y Acción Social.
- d) Vida Estudiantil.
- e) Gestión Universitaria.

Como punto de partida, el desarrollo, debe de estar vislumbrado, dentro de una Política de internacionalización. Aquí, es importante conocer, que, en el mes de abril de este año, a nivel regional, en el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), se aprobó la política de internacionalización para ese sistema.

En el caso de Costa Rica, se hace importante contar con una política nacional de internacionalización de las Universidades miembros del Conare, como sistema, adaptando los lineamientos generales centroamericanos a la realidad de las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal (IESUE) del país.

A nivel general, para lograr el éxito en la planeación y puesta en marcha de una iniciativa de este tipo, se valoran, los siguientes aspectos:

## El ámbito internacional

La “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI”, efectuada en la ciudad de la Habana, Cuba en el mes de octubre de 1998. Da los lineamientos para el proceso transformador, en el que como ha sido constante a lo largo de la historia, las Universidades siempre han asumido un papel relevante, el texto cita:

*La educación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a **fundarse en el conocimiento**, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a imponentes desafíos, la propia educación superior ha de emprender la **transformación y la renovación más radicales que jamás haya tenido por delante**, de forma que la sociedad contemporánea, que en la actualidad vive una profunda crisis de valores, pueda trascender las consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas. (UNESCO, 1998, pp. 34)*

Claramente se hace alusión al contexto de la globalización y como se debe abordar la problemática desde un punto de vista inclusivo y formador de los individuos. Tomando en cuenta que la internacionalización, brinda esa adaptación a las nuevas tendencias mundiales, para que



los individuos cuenten con nuevas herramientas y un panorama más amplio que fomente el pensamiento crítico necesario para adaptarse a estas nuevas corrientes.

## “Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4 – Educación 2030”. UNESCO

El ODS 4, nos brinda herramientas adicionales para contextualizar el camino que se debe seguir en el proceso. La “Declaración de Incheon” y el “marco de acción” para la ejecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, abordado durante la reunión efectuada en el año 2015 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), en conjunto con otras instituciones como el Banco Mundial y la ACNUR, por ejemplo. Expone el objetivo a como se transcribe a continuación:

*Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.* (Naciones Unidas, 2018, pp. 27).

A nivel de metas, desde nuestro punto de vista, se pueden identificar tres principalmente relacionadas con la temática:

4.3 *De aquí a 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.* (Naciones Unidas, 2018, pp. 28).

4.4 *De aquí a 2030, aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias*

*necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.* (Naciones Unidas, 2018, pp. 28).

4.c *De aquí al 2030, aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.* (Naciones Unidas, 2018, pp. 30).

Dentro de este planteamiento y como ya se ha venido desarrollando durante el transcurso de este documento, la internacionalización, la internacionalización en casa y la cooperación internacional, abarcan los conceptos de inclusión social, la calidad de la educación y la promoción de oportunidades, al plantear un acceso a la educación superior internacional, más democrático, con oportunidades de mejora en todos los campos, al acceder a nuevas tendencias mundiales, haciendo uso de la tecnología para difundir y alinear el conocimientos de las instituciones de educación superior al nuevo panorama mundial en las áreas sustantivas del trabajo universitario.

## Planificación a nivel país

Valorando la trascendencia del tema y explorando a nivel nacional políticas o lineamientos sobre internacionalización, no se pudo ubicar un documento específico sobre este tema, una política nacional de internacionalización para Costa Rica, por ejemplo. Sin embargo, realizando una revisión de documentos. El “Plan Nacional

de Desarrollo e Inversión Pública del Bicentenario 2019 – 2022”, elaborado por el Ministerio de Planificación del Gobierno de Costa Rica, en la parte de diagnóstico internacional, se hace referencia a varias interrogantes, por ejemplo, un aumento de la tasa de desempleo en América Latina. Y en el caso específico de Costa Rica, comparando el I Trimestre del 2018 y el I Trimestre del 2019, la variación interanual, paso de 10.3% a 11.3%, respectivamente, según datos publicados en su página web, por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y el otro aspecto expuesto es el avance acelerado de la tecnología en los tiempos actuales, característica que como se ha explicado, desde el proceso de la internacionalización de las universidades, es adonde se deben plantear iniciativas, para dar respuesta a estas interrogantes.

Tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, se vuelve relevante el plantear una articulación con mayor intensidad, de las instituciones tanto gubernamentales como universitarias en el tema de la internacionalización, mediante acciones coordinadas, para poder plantear y llevar a cabo, todas aquellas iniciativas conjuntas, que son de gran beneficio, para la sociedad en general, como la adaptación de los perfiles profesionales para enfrentar las necesidades del mercado en un mundo globalizado, con una incidencia clara en la reducción del desempleo, lo que sin lugar a dudas, implicará una mejora en la calidad de vida y producirá una reducción en la desigualdad en la sociedad.

## Entorno universitario

La internacionalización, en el entorno, realizando una valoración de los resultados presentados en la I Encuesta

regional sobre tendencias de la Internacionalización en educación terciaria en América Latina y el Caribe, elaborada en el 2018, por el Observatorio Regional sobre Internacionalización y Redes en Educación Terciaria (OBIRET) del Instituto Internacional de la UNESCO, que fue aplicada en al menos 22 países de la región, incluida Costa Rica y en donde se citan los siguientes hallazgos (UNESCO, IESALC y UNC, 2018, pp. 62):

1. El 83 % de las instituciones de educación superior, tienen incluidas a la internacionalización, dentro de su misión y visión.

Sin embargo, existen otros aspectos, no tan alentadores, como:

2. La importancia que le brindan las autoridades institucionales latinoamericanas al tema, es menor a la media global, un 53% contra un 69%, respectivamente.
3. En muchos casos no se tienen planes operativos de internacionalización con metas definidas a corto, mediano y largo plazo.
4. Solo el 12 % de las unidades académicas participan en la planeación y programación de la estrategia de internacionalización.

Por lo expuesto, es que se propone abordar este tema de la siguiente manera:

- Concientizar a las autoridades universitarias, sobre la importancia de la internacionalización, con una propuesta alineada con la política de la universidad, para mejorar el quehacer de la institución, mediante la incorporación de la dimensión internacional.

- Integrar un organismo interdisciplinario encargado del proceso de internacionalización, para facilitar aspectos estratégicos, operativos y de financiamiento, por ejemplo.
- Divulgar, entre la comunidad universitaria, las bondades de la internacionalización como un proceso integral, mediante talleres, seminarios o charlas.
- Dotar de los recursos económicos adecuados. La internacionalización no se reduce solo a movilidad o cooperación, también incluye la internacionalización del currículo y el trabajo en redes, todos estos aspectos requieren de inversiones importantes para que puedan desarrollarse las iniciativas para cada aspecto.

## Las áreas sustantivas de la educación superior

Posterior a la exploración de los aspectos abordados por organizaciones internacionales, las propuestas nacionales y el entorno universitario, se procede a plantear los conceptos relevantes por áreas y los retos que cada una deben de abordar.

### Docencia

Como área sustantiva, la docencia, es un pilar dentro de la internacionalización de las instituciones de Educación Superior Universitaria. En el ámbito general, se deben de contemplar los siguientes aspectos: la planificación, el apoyo institucional de las autoridades competentes, flexibilización de las

estructuras académicas y por supuesto, dotar de los recursos económicos, para poder desarrollar las distintas iniciativas. En lo que respecta a la reforma curricular, por ejemplo, a nivel centroamericano, por medio de un propuesta presentada de manera conjunta por el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES), compuesto por los Vicerrectores de docencia del área y el Sistema para la Internacionalización de la Educación Superior Centroamericana (SIESCA), que corresponde a los Vicerrectores y Directores de Internacionalización, ambos sistemas pertenecientes al Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), para solicitar recursos económicos, mediante un proyecto Erasmus +, relacionado con el marco de cualificaciones centroamericano para el fomento de la internacionalización del currículo, el cual, proporciona la base para internacionalizar los planes de estudio y también se aborda la enseñanza de competencias internacionales, esto sin duda, sería un avance importante, pero se requiere complementar con otras acciones, estimando que estos procesos no son estáticos y deben de estar en constante evaluación y actualización. A nivel específico, tanto profesores, como alumnos, actores principales de este tema, deben estar preparados y dispuestos a asumir el cambio.

La internacionalización de la docencia, para su desarrollo, debe de enfocarse desde tres aspectos, la participación de los docentes, abiertos a una reconversión de sus perfiles, de los estudiantes y el aspecto de un currículo internacionalizado y acorde a las necesidades actuales en un mundo tecnológico y globalizado. A continuación, se presentan puntos de interés para cada perspectiva:

## Docentes

- Estimular económicamente, la realización de posgrados, cursos cortos y pasantías al exterior.
- Fomentar la formación pedagógica en otros idiomas, principalmente el inglés, por tratarse del idioma predominante en la academia y la investigación a nivel internacional. Es importante diferenciar entre un profesional que habla idiomas diferentes al materno e imparte clases en su especialidad con lenguaje técnico y un docente que se forma didácticamente en otro idioma para impartir sus cursos en la Universidad.
- Apoyar la asistencia a reuniones y actividades internacionales: talleres, asesorías o congresos, entre otros.
- Recibir docentes internacionales para promover la movilidad en doble vía, con la intención de desarrollar cursos, talleres, pasantías.
- Participar en redes de docentes internacionales, para impulsar la transmisión del conocimiento entre los académicos.
- Concienciar a los docentes sobre la importancia de la internacionalización.
- Usar la tecnología para acceder o impartir cursos virtuales, talleres, entre otros.

## Estudiantes

- Estrategia de atracción de estudiantes internacionales. Esto es impulsado, por los rankings universitarios, este tema no será desarrollado durante esta investigación.
- Población estudiantil con participación internacional, asociado al punto anterior, lo que fomenta el aspecto intercultural del campus universitario.
- Promoción del aprendizaje de otros idiomas, este aspecto sin duda, facilita la movilidad del estudiante, porque en países, de Norteamérica, Europa y Asia, es requerido.
- Organización de actividades estudiantiles que comprendan el elemento internacional.
- Incentivos para efectuar movilidad estudiantil hacia afuera, en donde se desarrollen los aspectos culturales y académicos del estudiantado. En el caso del Conare, existen fondos asignados a las universidades para realizar movilidad estudiantil. Adicional, a los fondos propios de cada universidad que impulsan estos aspectos.
- Trabajo en redes estudiantiles.
- Uso de la tecnología, como elemento democratizador de la internacionalización.
- Acreditación internacional, como medio de atracción de estudiantes extranjeros.

## Internacionalización del currículo

- Movilidad estudiantil, entrante y saliente.
- Actividades académicas con profesores extranjeros invitados.
- Cursos en línea.
- Cursos impartidos en otros idiomas.
- Movilidad virtual.
- Participación en programas extranjeros.
- Trabajo en redes.
- Facilidades para la homologación de títulos y cursos.

Aún a pesar de que se da una similitud entre las iniciativas de los tres aspectos expuestos en la internacionalización de la docencia, se torna importante hacer énfasis, en cada uno de ellos, para tener claridad en lo que se quiere desarrollar y la importancia que esto representa en el desarrollo de todos los involucrados en esta área tan importante como la docencia.

## Investigación

La definición de la internacionalización de la investigación, se expone como el trabajo conjunto entre investigadores de un país específico con pares del extranjero en la generación y transmisión del conocimiento.

El aspecto internacional de la investigación, se reconoce como esencial e intrínseco en esta área generadora y difusora del conocimiento. Aunque actualmente, las demandas globales, inciden

en un mayor interés de los gobiernos en avanzar en el papel clave que esta área representa para el desarrollo de los países y su posicionamiento en el panorama mundial, como ya lo habíamos mencionado, ninguna economía quiere quedarse rezagada. Por lo tanto, las políticas públicas e institucionales, deben de promover una normativa y reglamentación para impulsar la internacionalización de la investigación dentro de la comunidad científica.

Contrastado con lo anterior, el caso de Latinoamérica está supeditado a varios factores, primero, a las restricciones presupuestarias, por ejemplo, es algo que se está viviendo en el panorama actual costarricense, con cuestionamientos a los presupuestos de las universidades estatales, varios sectores de la economía demandan recursos y se debe de priorizar, aunque claramente, una reducción de recursos en educación tiene un impacto significativo en la inmediatez y a futuro en el desarrollo del país. Como segundo aspecto a mencionar es que la mayor parte de esta inversión en investigación en Latinoamérica es asumida por el sector público, en el caso de Costa Rica, esto no es diferente y el aporte mayor lo realizan las universidades; financiando con fondos públicos el desarrollo de iniciativas en beneficio de la sociedad, que en muchos casos son poco rentables para el sector privado, una tendencia que en los países más desarrollados es todo lo contrario, ya que la inversión en investigación es mayormente impulsada por el sector privado, ya que esto representa una ventaja para el desarrollo de sus productos y posicionamiento en los mercados, por medio de la innovación. Tercero, comparativamente, la inversión como proporción del Producto Interno Bruto (PIB) de la región para el 2014, según UNESCO – Institute of Statistics, fue de 0,69; muy por debajo de lo invertido por las economías con



mayor desarrollo a nivel mundial, ubicadas en América del Norte y Europa Occidental en donde la inversión como porcentaje del PIB fue del 2,41 para ese mismo año.

El ejemplo del continente asiático, tomando como referencia a Corea del Sur, es representativo de los efectos que pueden producir la baja inversión en investigación. A inicios de los años 70, las economías de Costa Rica y Corea del Sur, invertían prácticamente lo mismo en I + D, un monto inferior al 0,40 % del PIB. Para el 2016 Costa Rica, sigue con una inversión similar, a la de 1970, ubicándose en 0,46 % del PIB, mientras la economía asiática, ha avanzado hasta alcanzar una inversión en I + D, de 4,23 % del PIB para el mismo año citado, los resultados obtenidos son claros, el PIB per cápita de Costa Rica y Corea del Sur en 1970 eran de US\$532,67 y US\$279,13, respectivamente. Para el 2016, el avance fue notable, el PIB per cápita de Costa Rica se ubicó en US\$11.732,71, en tanto el de Corea del Sur casi triplicó ese monto alcanzando los US\$27.608, 25. A fin de cuentas, la apuesta debe ser integral e ir enfocada a la formación de los individuos con las capacidades requeridas por el mercado, pero, además debe de ir acompañada por el impulso para la creación de conocimiento, ambas tendencias crean la plataforma ideal para el desarrollo de las naciones.

## Formación de los investigadores

La formación requerida por los investigadores, para poder afrontar temas complejos y nuevos campos de investigación, debe de ser acorde con las exigencias de un mundo en clara competencia por el conocimiento. Por ejemplo, por medio de los posgrados, realizados mediante movilidad saliente, se impulsará en los

investigadores, el acceso a la información, el desarrollo del pensamiento crítico, el debate con pares de otras latitudes, el crecimiento integral como personas y la colaboración mediante programas de investigación conjuntos (copublicaciones), todo este trabajo en redes, ayuda al investigador a generar los contactos adecuados para el desarrollo actual y futuro de sus investigaciones, igualmente este conocimiento le ayuda a replicar estas nuevas experiencias en sus países de origen. En este punto es recomendable para complementar la experiencia, impulsar la movilidad entrante de investigadores de aquellas economías que tienen una inversión alta y un desarrollo importante en el campo de la investigación. Para que estas buenas prácticas y tendencias globales ayuden a mejorar la eficacia y eficiencia en el desarrollo de los procesos y el uso de los recursos disponibles.

El párrafo anterior debe complementarse con la internacionalización del currículo, que, en el caso de los investigadores, debe incluir como mínimo: currículo del investigador publicado en idioma inglés (idioma universal de la academia y la investigación a nivel mundial), publicaciones en el exterior en idioma inglés y que se asista a actividades de internacionalización, ya sea mediante movilidad física o virtual.

## La experiencia del Conare

En este apartado, cabe mencionar la experiencia del Conare, con el desarrollo de dos iniciativas conjuntas en el área de investigación. Por medio de proyectos de cooperación conjunta, entre la Fundación Alemana de Investigación Científica (DFG) y la sociedad Max Planck, cada una por aparte, con las instituciones de educación superior universitaria estatal costarricenses, miembros del Consejo Nacional de

Rectores. Brindando a los investigadores de ambos países, oportunidades de desarrollo conjunto, tanto en la formulación de propuestas, el desarrollo de redes internacionales de investigación, así como, la puesta en marcha de investigaciones conjuntas, con financiamiento aportado por Costa Rica y Alemania. Ambas iniciativas, son excelentes ejemplos de buenas prácticas, en el desarrollo de la investigación costarricense, al compartir experiencias y conocimientos, con instituciones de primer nivel mundial en ese campo.

## Divulgación del trabajo investigativo, en el campo internacional

El concepto de la divulgación de los resultados de las investigaciones, genera prestigio tanto para el investigador, como para la institución en la que se desenvuelve, la

exposición en la web o en bases de datos referenciales, sirven como instrumento evaluador del proceso de internacionalización de la investigación.

Para poder representar la divulgación del trabajo de los investigadores por país, consultamos la plataforma Latindex, que corresponde al sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. El mismo incluye, revistas de investigación científica, técnico – profesionales y de divulgación científica y cultura de la región Iberoamericana.

Actualmente, el directorio cuenta con 27.152 revistas en la plataforma, en el caso de Latinoamérica, la producción es de 20.965. Para realizar un comparativo entre los países que van a la cabeza en este índice latinoamericano, países de la región centroamericana y Costa Rica, incluimos un cuadro comparativo (cuadro 1).

**Cuadro 1**

### Muestra de revistas editadas en 9 países de Latinoamérica registradas en Latindex

País	Cantidad	Porcentaje Latinoamericano
Brasil	6.597	31,00 %
Argentina	4.007	19,00 %
Chile	2.915	14,00 %
México	2.880	13,74 %
Costa Rica	401	1,91 %
Nicaragua	212	1,01 %
Panamá	115	0,55 %
Guatemala	94	0,45 %
El Salvador	73	0,35 %

**Fuente:** Latindex. Actualizado al mes de agosto de 2019.



Adicionalmente, en el documento elaborado para abordar la internacionalización en la Conferencia Regional de Educación Superior efectuada en Córdoba Argentina en el mes de junio del 2018 y titulado: “La educación superior, internacionalización e integración regional de América Latina y el Caribe” en el capítulo

V, (UNESCO, IESALC y UNC, 2018, pp. 144) aborda el tema de la “Evolución de la inclusión de Scopus de revistas editadas en América Latina”. Tomamos en cuenta a los mismos países del ejemplo anterior, con la aclaración que, en este documento, no se presenta información de los países centroamericanos. (cuadro 2)

## Cuadro 2

### Muestra de 5 países sobre la evolución de la inclusión en Scopus de revistas editadas en América Latina

País / Número de revistas indizadas por año	2000	2010	2015
Brasil	89	262	338
Argentina	25	47	56
Chile	17	72	88
México	46	89	102
Costa Rica	2	2	2

**Fuente:** IESALC – con información de la base de datos Scopus.

Ambos cuadros son reveladores, sin duda alguna, en el cuadro 1, las diferencias son muy marcadas entre los segmentos que presentan un mayor desarrollo en Latinoamérica, en el tema de publicaciones de revistas científicas y los países centroamericanos. Esto representa una oportunidad de mejora y un redireccionamiento en la presupuestación de los recursos, en caso de que se quiera dar un mayor énfasis a este aspecto, para la mejora en la divulgación del trabajo científico en nuestro país.

En cuanto a la evolución de revistas editadas en América Latina de la base de datos Scopus, el comparativo se limita a los grandes actores comparados con Costa Rica, ya que no se consiguieron datos de las naciones mencionadas en el cuadro 1, pero la conclusión es que las naciones a la cabeza en investigación presentan un camino ascendente en todos los casos, pero en lo que respecta a Costa Rica, hay un estancamiento e incluso para el año 2019, se presenta una baja, debido a que la única revista editada actualmente en la base de datos Scopus es la de “Biología Tropical” de la Universidad de Costa Rica.

## Financiamiento

Abordando la situación de un financiamiento limitado, las universidades trabajan en sus unidades de investigación mediante la asignación de fondos públicos que reciben para su operación, pero adicionalmente, se obtienen recursos mediante la venta de servicios, así como con las actividades de cooperación internacional, por ejemplo, mediante la vinculación con organismos internacionales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo

(BID), Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL) o la Organización de Estados Americanos, mediante sus distintos programas, por solo mencionar algunos.

En lo que respecta al último punto, del párrafo anterior, la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RyCIT) en el año 2016, publicó la siguiente información (cuadro 3) relacionada con la medición del gasto en I+D procedente de fuentes internacionales en los Países de América Latina. (UNESCO, IESALC y UNC, 2018, pp.141).

**Cuadro 3**

### Porcentaje del gasto total de I + D procedente de fuentes internacionales en los países de América Latina

	Argentina	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	Cuba	Ecuador
2009	0.6	2.1	19	3.5	1.9	10	16.6
2013			14	2.8	11.3	5	10.7*

	El Salvador	Guatemala	México	Panamá	Paraguay	Uruguay
2009	11.3	48	1.5	25	12.3	1.9
2013	16.4	49 **	0.4	0.3	18	5.4

\*2011, \*\* 2012

Fuente: Red Iberoamericana/ Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

Las variaciones más significativas se presentan en Panamá y Costa Rica, aunque los demás países, también tienen diferencias importantes, por ejemplo, sobresale el caso de Guatemala, con un financiamiento de fuentes externas cercano al 50% y en algunos casos como

Argentina en donde no se tienen datos para el 2013 o la valoración de Chile que tiene un desarrollo importante y el porcentaje es cercano al 14%. Según se aclara en el informe, los cambios pueden deberse a la metodología utilizada o que las fuentes de financiamiento externas han sufrido cambios.

Otro aspecto importante rescatar es que en muchas ocasiones se desconocen o no fluye la información con la rapidez necesaria entre las instituciones involucradas, sobre las posibilidades de financiamiento existentes en el exterior. Por ejemplo, en la Conferencia Magistral, realizada en la ciudad de Panamá, en mayo de este año, el “Hub de Comercialización y Transferencia de Tecnología para las Américas”, el señor Cesar Parga, Jefe de la Sección de Competitividad, Innovación y Tecnología, del Departamento de Desarrollo Económico y Social, de la Organización de los Estados Americanos (OEA), en el marco de la XIII Reunión del SIESCA- CSUCA, efectuada en Ciudad de Panamá, en el mes de mayo, del presente año, realiza una amplia explicación de cómo funciona el sistema de financiamiento de este organismo y lamenta que los países latinoamericanos, desaprovechen estas oportunidades de financiamiento o en el mejor de los casos no hacen un uso óptimo de los recursos que ellos tienen disponibles. En la región latinoamericana, Brasil, Argentina y Chile, que van a la cabeza en investigación, son los que gestionan la mayor parte de estos recursos. Sin lugar a dudas, un hallazgo, que significa una importante oportunidad para la gestión de fondos que apoyen el desarrollo de la investigación latinoamericana y costarricense específicamente.

## Extensión y Acción Social y Vida Estudiantil

En el campo internacional, existe una tendencia a identificar el trabajo de la universidad dirigido a la sociedad, exclusivamente como extensión universitaria, por ejemplo, todas aquellas actividades, deportivas, culturales y artísticas que se realizan en las instituciones de educación superior, son consideradas dentro de este campo. En el caso de las Universidades Estatales

Costarricenses, existe una clara diferenciación entre el trabajo de las Vicerrectorías de Extensión y Acción Social y las de Vida Estudiantil, ambas desarrollando trabajo dirigido a la sociedad, pero con temáticas específicas, por ejemplo, la extensión social, realizando esfuerzos hacia la población adulta mayor, los pueblos y territorios indígenas o el estado de la nación, por ejemplo. En el caso de la Vida Estudiantil, con un sistema, con una estructura bien establecida, se trabajan temas como oportunidades de estudio, becas, actividades deportivas, culturales y artísticas, mediante sus grupos de trabajo. Es importante realizar esta aclaración porque las distintas iniciativas destinadas a promover y establecer la internacionalización, en estas áreas, están expresadas de una manera conjunta.

Estos serían algunos de los aspectos a considerar en el desarrollo de la dimensión internacional en las áreas de Extensión y Acción social y Vida Estudiantil:

1. Fomento de actividades deportivas internacionales e interculturales. En este punto el desarrollo Juegos Universitarios Centroamericanos (JUNCOS), a cargo de la Federación Costarricense Universitaria del Deporte (FECUNDE), del área de Vida Estudiantil, es una iniciativa muy clara en este aspecto.
2. Promoción de eventos culturales. En el mes de junio de este año, Las Vicerrectorías de Vida Estudiantil de las Universidades Estatales costarricenses y miembros del SIREVE - CSUCA, organizaron por medio de la Agrupación Cultural Universitaria Costarricense (ACUC) del Conare, el Festival Interuniversitario Centroamericano de la Cultura y el Arte (FICCUA) 2019, claro ejemplo de la internacionalización cultural propuesta.

3. Participación en redes u organizaciones internacionales. Actualmente, las áreas de Vida Estudiantil y Extensión y Acción Social, están participando en los sistemas centroamericanos del SIREVE y SICAU, por ejemplo, para el abordaje del trabajo coordinado a nivel regional.
4. Presencia de la Universidad, por medio de delegaciones en el exterior. Al igual que los JUNCOS y el FICCUA, se han desarrollado en Costa Rica, las instituciones de educación superior universitaria estatal de Costa Rica, han participado en otras ediciones por medio de delegaciones que asisten a desarrollar el deporte y la cultura en la región.
5. Mercadeo y comunicación efectiva de las actividades realizadas. Adicional a la comunicación habitual de los eventos en el idioma español. Promover con anticipación los eventos internacionales futuros, como el Premio a la Excelencia Académica Rubén Darío del Sistema Regional de Vida Estudiantil del CSUCA, programado para el 2020 o el XVI Congreso Latinoamericano y Caribeño de Extensión Universitaria, de la Unión Latinoamericana de Extensión Universitaria (ULEU) para el 2021. Finalmente, en el campo de la divulgación para ampliar el alcance de los eventos, deben incluirse las reseñas en otros idiomas, principalmente el inglés y el portugués por los actores involucrados en este campo, para ampliar el acceso a la información a una mayor cantidad de actores.

## Gestión universitaria

La gestión cumple un papel trascendental para el desarrollo del trabajo académico y científico, en las universidades. La podemos conceptualizar en como “un fenómeno integrador y multidimensional, donde converge la conciencia de un colectivo social a través de la confrontación de distintas percepciones definidas por el contexto y las dinámicas bajo las cuales interactúan los individuos. Para ello, deben ser considerados el sistema administrativo, la estructura global de la organización, las lógicas existentes entre los distintos grupos académicos, los objetivos propios de la organización, el uso y distribución de los recursos, la región a la que pertenecen, la centralización en la toma de las decisiones, los mecanismos de comunicación y participación entre las distintas escalas jerárquicas, así como las políticas nacionales e internacionales” (Navarro, 2004, pp.9-10).

Por lo expuesto, es importante que prevalezca el trabajo armónico y coordinado entre directivos, administrativos y académicos, comprendiendo el trabajo académico necesario para lograr avanzar en los objetivos trazados por la institución.

Definitivamente, las instituciones deben pasar de un modelo burocrático a uno moderno, flexible y adaptado a las necesidades actuales en los distintos campos de la educación superior y específicamente en el tema de la internacionalización. Para poder llevar adelante procedimientos exitosos, se deben de contemplar aspectos como una normativa acorde a las necesidades, acciones institucionales ágiles, coordinación con instituciones gubernamentales e individuos con las capacidades necesarias para desempeñar su labor, complementadas con programas de formación acordes con estos requerimientos, son todos elementos facilitadores de una gestión exitosa.

El párrafo anterior describe, en resumen, lo expuesto individualmente en los ejes sustantivos del trabajo universitario de docencia, investigación, extensión y acción social y vida estudiantil. Deliberadamente, se incluyen todos estos conceptos de gestión, en esos apartados, para comprender la importancia de la coordinación entre todas las instancias involucradas. Debido a que gran cantidad de las necesidades expuestas, son solventadas en conjunto con el trabajo de gestión universitaria. Específicamente:

- a) La formación de los docentes, investigadores y personal administrativo, para adoptar un perfil acorde con las exigencias de un mundo globalizado.
- b) La capacitación en el idioma inglés principalmente u otros que sean de carácter estratégico para un área en específico, como es el caso del portugués para la extensión universitaria. El primero se torna fundamental para el desarrollo del trabajo, en cualquiera de las áreas sustantivas de las universidades, como ya vimos ejemplos, en la docencia o la investigación e inclusive en la internacionalización como un todo. Y en el segundo, es de gran utilidad para los involucrados en el área específica de la proyección hacia la sociedad para ampliar conocimientos con la teoría generada en Brasil y los posibles contactos que ese país pueda ofrecer, por ejemplo.

- c) La adquisición del equipo informático, software y el desarrollo de sistemas de información necesarios para el proceso de internacionalización, más específicamente, para la internacionalización en casa.

Resulta importante, explicar con ejemplos de aquellas situaciones en donde se entorpece el proceso de internacionalización, para tomar conciencia de la importancia de este elemento en el apoyo para lograr el éxito del proceso. Podemos citar:

- a) El exceso de trámites administrativos para realizar movilidad.
- b) El limitado presupuesto asignado a las oficinas encargadas de desarrollar la internacionalización dentro de las universidades.
- c) El cambio de las autoridades en las oficinas de internacionalización, lo que no da continuidad a los procesos que se encuentran en desarrollo.
- d) Los cambios en los equipos de trabajo que trabajan el tema de la internacionalización.

Finalmente, recalcar ese trabajo armónico y diferenciado entre la gestión administrativa y la gestión académica, ambas, necesarias para lograr cumplir con las propuestas. Es por esta situación que resulta, sumamente importante tener esa visión de que el trabajo sustantivo universitario es lo que debe prevalecer, sobre cualquier otra visión, ya que esta es la función primordial de las instituciones universitarias.



## Cooperación externa universitaria

El último concepto a desarrollar en este documento es el de la Cooperación Internacional Universitaria, la cual, es el que hace funcional a la internacionalización. Usualmente ambos términos se confunden, la internacionalización, como se definió previamente, es la respuesta de las universidades en sus áreas sustantivas a los efectos de la globalización. En tanto la cooperación internacional universitaria es aquel conjunto de acciones que hace operativa a la primera y es definida por el señor Jesús Sebastian, de la siguiente manera:

*Conjunto de actividades realizadas entre o por instituciones de educación superior que, a través de múltiples modalidades, implican una asociación y colaboración en el ámbito de la política y gestión institucional, la formación, la investigación, la extensión y la vinculación con los objetivos del fortalecimiento y la proyección institucional, la mejora de la calidad de la docencia, el aumento y la transferencia del conocimiento científico y tecnológico, y la contribución a la cooperación para el desarrollo. (Sebastián, 2004, pp. 20).*

En todo caso, la cooperación internacional, busca el beneficio mutuo de las instituciones, como ya lo desarrollamos claramente, para el área de investigación con los acuerdos entre el Conare y el DFG y el Conare y el Max Planck, por ejemplo. En donde se invierten recursos y capacidades en búsqueda de una mejora en su calidad, en el campo científico, tecnológico e institucional. Mediante el desarrollo de

actividades, que también, ya fueron expuestas previamente en este escrito, como, por ejemplo: intercambios de docentes, investigaciones conjuntas, dobles titulaciones, reuniones científicas, acuerdos entre dos o más países o aquellos de carácter regional.

Vale la pena hacer una reflexión entre calidad versus cobertura de la educación, la comparación entre ambas estrategias nos lleva a revisar los casos de Asia, por ejemplo, con ese enfoque de inversión en calidad de la educación, con toda una normativa enfocada en lograr ese objetivo, contrastado con el ejemplo latinoamericano, en donde, en muchos casos únicamente, se busca ampliar la cobertura. Evaluando ambas estrategias y los resultados obtenidos por los países latinoamericanos y asiáticos. Por ejemplo, el caso japonés, en donde el enfoque está dirigido a la calidad, llevándolos al sitio actual dentro de las economías del primer mundo, contrastado con el ejemplo latinoamericano, que parecen estancarse en el campo económico y de desarrollo social, al buscar, llegar a una mayor cantidad de individuos, pero sin mantener, el concepto de calidad en un mundo globalizado, dentro de su estrategia. En todo caso, la conclusión que se obtiene es que la inversión en educación de calidad, formará individuos mejor preparados y críticos e impulsará el desarrollo social y económico de los países. Aunque, esta inversión en educación siempre se verá afectada por los grupos de poder tanto político, como económico, con intereses muy marcados, tratando de ubicarla en un horizonte de corto plazo, cuando el enfoque debe de ser, todo lo contrario, y no estar sujeto al pensamiento de unos pocos o los políticos de turno, ya que de eso depende el desarrollo de la sociedad y el avance del país en los escenarios mundiales.



## Conclusiones

La internacionalización es un tema muy amplio, con muchas visiones por abordar. El abarcar todas las temáticas, requiere de una profundidad y tiempos más amplios para realizar una investigación de mayor alcance. A pesar de esto, el desarrollo de este documento, cubre los objetivos planteados. La consulta de diferentes fuentes, ha permitido realizar una serie de conclusiones con la idea de ayudar en la conceptualización, importancia y retos que presenta la internacionalización en la actualidad. Sin duda alguna, existe bastante camino por recorrer sobre esta temática. Esta amplitud, invita a reflexionar sobre el énfasis que debe dársele y el papel que debe ocupar en el desarrollo del trabajo universitario.

Concluyendo, se hace importante puntualizar los campos de acción, que resulta recomendable potenciar, citamos:

1. La visión de las autoridades universitarias, para determinar el lugar que debe ocupar la internacionalización dentro de la universidad.
2. El desarrollo de una política que involucre a actores tanto gubernamentales, como universitarios, que aborde todos los aspectos relevantes del proceso.
3. Conformar un equipo interdisciplinario encargado del proceso de internacionalización.
4. Adaptar las normativas institucionales, para que sean facilitadoras del proceso de internacionalización.
5. Impulsar con los involucrados el desarrollo de un currículo internacional.
6. Realizar esfuerzos por impulsar una mayor inversión en investigación, que responda a los requerimientos e intereses actuales tanto de las instituciones de educación superior, así como a las necesidades del país. Lo que representa opciones de financiamiento externo adicionales a la estatal, pero siempre teniendo conciencia de la función social que realizan las universidades públicas para el país.
7. Concientizar al personal involucrado en la gestión universitaria, para realizar las acciones necesarias con eficiencia y eficacia, con el objetivo de facilitar el logro de las iniciativas internacionales.
8. La cooperación externa, tiene grandes oportunidades de crecimiento, pero debe ser dirigido hacia las iniciativas prioritarias y dedicar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollarlas.

Como reflexión final, debemos mencionar que las sociedades actuales están inmersas dentro de este mundo cambiante, con requerimientos y tecnologías en constante evolución, por lo que deben de adaptarse rápidamente. En esto las instituciones de educación superior, siempre han tenido un papel clave, al formar individuos con una visión y habilidades, necesarias para el presente y el futuro de los países. En el campo de la internacionalización en específico, se hace indispensable, integrar componentes universitarios, para lograr dar una respuesta a las necesidades de la colectividad.

## Referencias bibliográficas

- Carvajal, S. (2017). *Universidad y Globalización: Cambios y Desafíos*. Tunja. Colombia.
- Consejo Nacional de Rectores - COMDICE. (2017). *Internacionalización de las Universidades de Conare: el rol de las oficinas de Asuntos Internacionales y Cooperación*. San José. Costa Rica.
- Consejo Superior Universitario Centroamericano – SIESCA. (2019). *Política Regional de Internacionalización de la Educación Superior Centroamericana*. Belice.
- De Peña, C y Arrieta, M. (2014). *Internacionalización y Cooperación Universitaria: El Caso de la Cátedra Europa*. Universidad del Norte. Colombia.
- De Wit, Hans. (2011). *Globalisation and Internationalisation of Higher Education*. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona. España.
- Gacel, J. (2003). *La internacionalización de la Educación Superior: Paradigma para la Ciudadanía Global*. Universidad de Guadalajara. México.
- International Monetary Fund (1997). *World Economic Outlook*. Washington. D.C. United State of America.
- Knight, J. (1994). *Internationalization: Elements and Checkpoints*. Canadian Bureau for International Education (CBIE). Canadá.
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago. Chile.
- Naciones Unidas. (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. París. Francia.
- Navarro, M. (2004). *La gestión escolar: conceptualización y revisión crítica del estado del arte en la gestión educativa. Experiencias de formación y aportaciones a la investigación e intervención*. Universidad Pedagógica Nacional. México.
- Rosario, V y Espinosa E. (2011). *La gestión universitaria: retos del presente y dilemas para su transformación*. Universidad de Guadalajara. México.
- Sebastian, J. (2004). *Cooperación e internacionalización de las universidades*. Biblos. Argentina. UNESCO – IESALC.
- Universidad Nacional de Córdoba. (2018). *Educación superior, internacionalización e integración en América Latina y el Caribe. Balance regional y prospectiva / Coordinado por Jocelyne Gacel – Ávila*. Caracas, Venezuela y Córdoba, Argentina.

## V. Estado actual y desafíos de la oferta académica de las universidades estatales costarricenses

*José Fabio Hernández Díaz*  
*Carlomagno Gonzalo Sánchez*  
División Académica  
OPES-Conare

**E**l desarrollo de la docencia universitaria expresada entre otras formas, a través de la oferta académica a nivel superior, se constituye en uno de los elementos fundamentales que les permiten a las universidades estatales responder en forma innovadora, tanto a las demandas y necesidades del país, como a las tendencias globales, con diversas perspectivas, instrumentos y modalidades. Lo anterior se deberá traducir en la generación de profesionales con una formación integral e interdisciplinaria, con capacidad innovadora y pensamiento complejo, capaces de aprender a lo largo de la vida y con un fuerte compromiso con la búsqueda de soluciones a los principales problemas nacionales.

Se pretende con este artículo brindar un aporte al proceso de elaboración del Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2021-2025 mediante la presentación del estado actual y los principales desafíos de la oferta académica de las universidades estatales costarricenses.

En este documento se incluye información sobre oferta académica por nivel ofrecido (grado y posgrado), por área de conocimiento, por regiones del país, sobre carreras acreditadas, sobre carreras STEM y otros aspectos de interés académico.

## Oferta académica de las universidades estatales

### Oferta académica por nivel ofrecido.

El Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal, aprobado por el Consejo Nacional de Rectores (Conare) en 2004 y asumido también por el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP) establece la siguiente clasificación de grados académicos:

#### Primer nivel

Pregrado: profesorado y diplomado

#### Segundo nivel

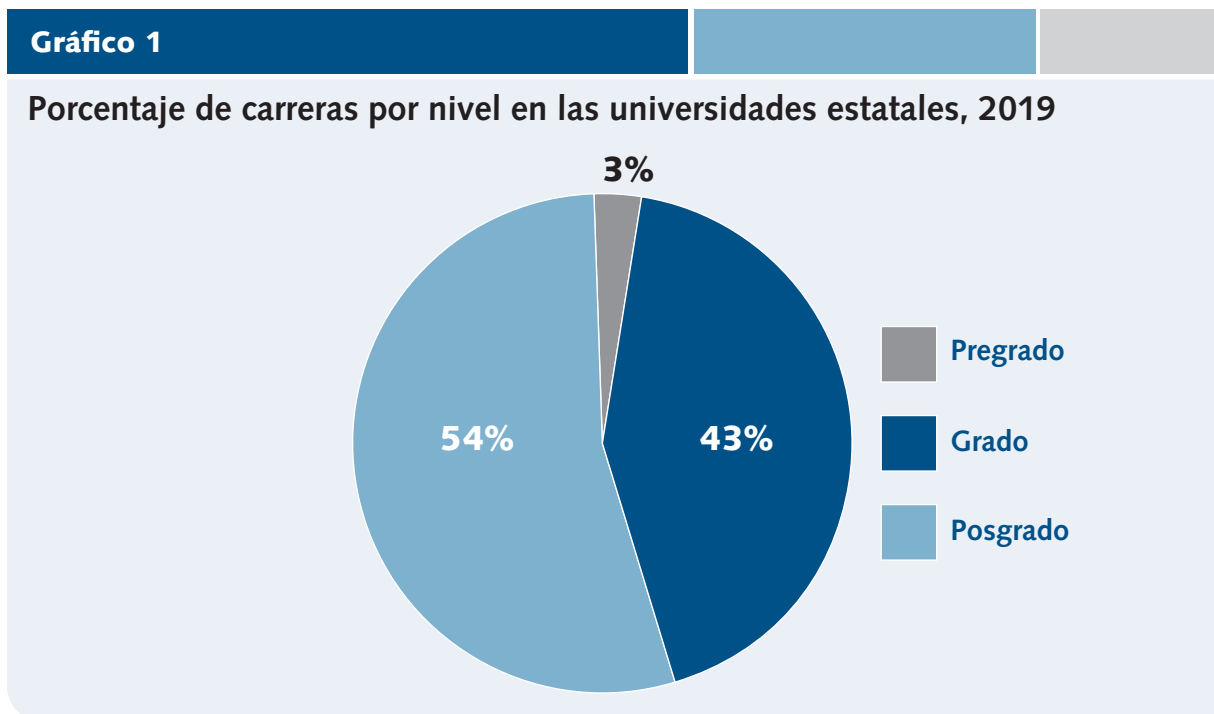
Grado: bachillerato y licenciatura

#### Tercer nivel

Posgrado: especialidad profesional, maestría y doctorado académico

Con relación a los pregrados de Profesorado y Diplomado, estos pueden ofrecerse como salidas laterales para grados superiores (Bachillerato o Licenciatura) o como pregrados de carácter terminal, es decir que no forman parte de una carrera de grado.

En el gráfico 1 se presenta la distribución de la oferta académica de las universidades estatales del país por nivel ofrecido. En el caso de los pregrados, se incluye únicamente la información sobre los pregrados terminales.



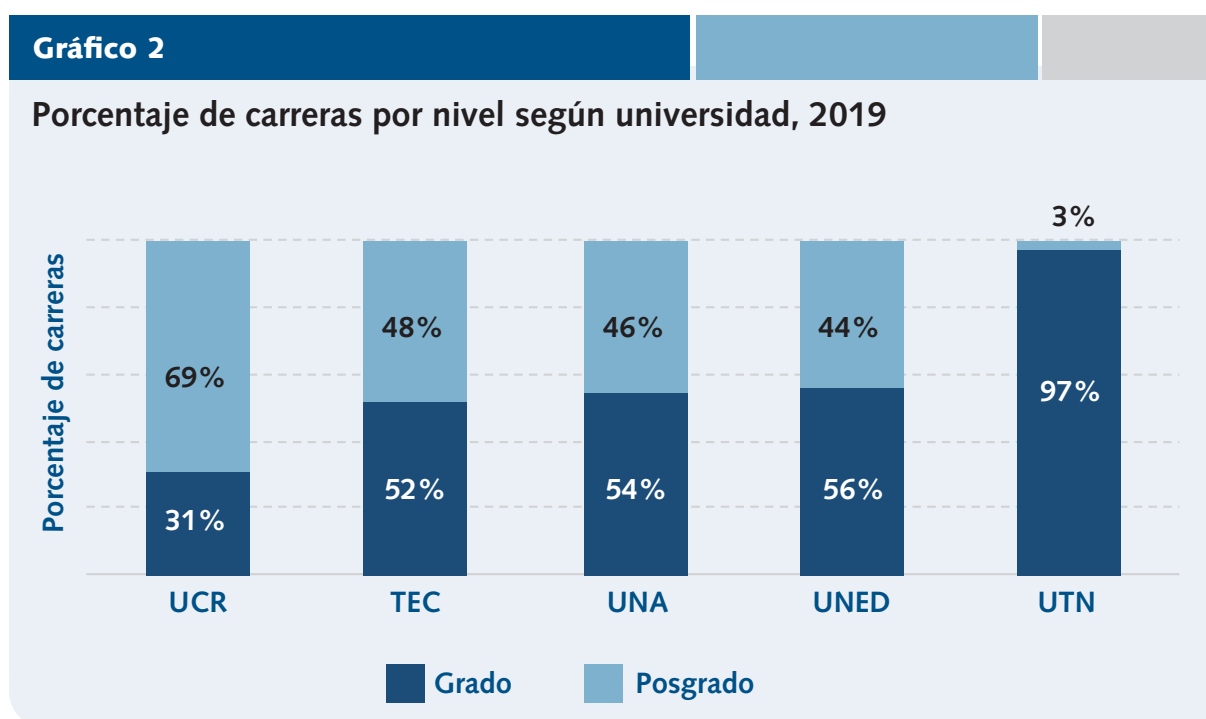
Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

En vista de que el porcentaje de la oferta académica de pregrados terminales corresponde únicamente a un 3% del total, en el resto del documento se hará referencia únicamente a la oferta académica de grado y posgrado.

Puede observarse que la oferta total de carreras de posgrado (54%) supera a la oferta total de carreras de grado (43%).

## Oferta académica por nivel ofrecido en cada una de las universidades estatales

El gráfico 2 presenta el detalle de la distribución de la oferta académica por grado y posgrado en cada una de las universidades estatales.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

Con relación a la oferta académica por universidad, se observa que, en la Universidad de Costa Rica, el porcentaje de carreras de posgrado (69%) es significativamente superior al de las carreras de grado (31%). En el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en la Universidad Nacional y en la Universidad Estatal a Distancia la diferencia entre ambos niveles es mucho menor, aunque siempre es mayor para el

nivel de grado. En la Universidad Técnica Nacional solamente se imparte una carrera de posgrado.

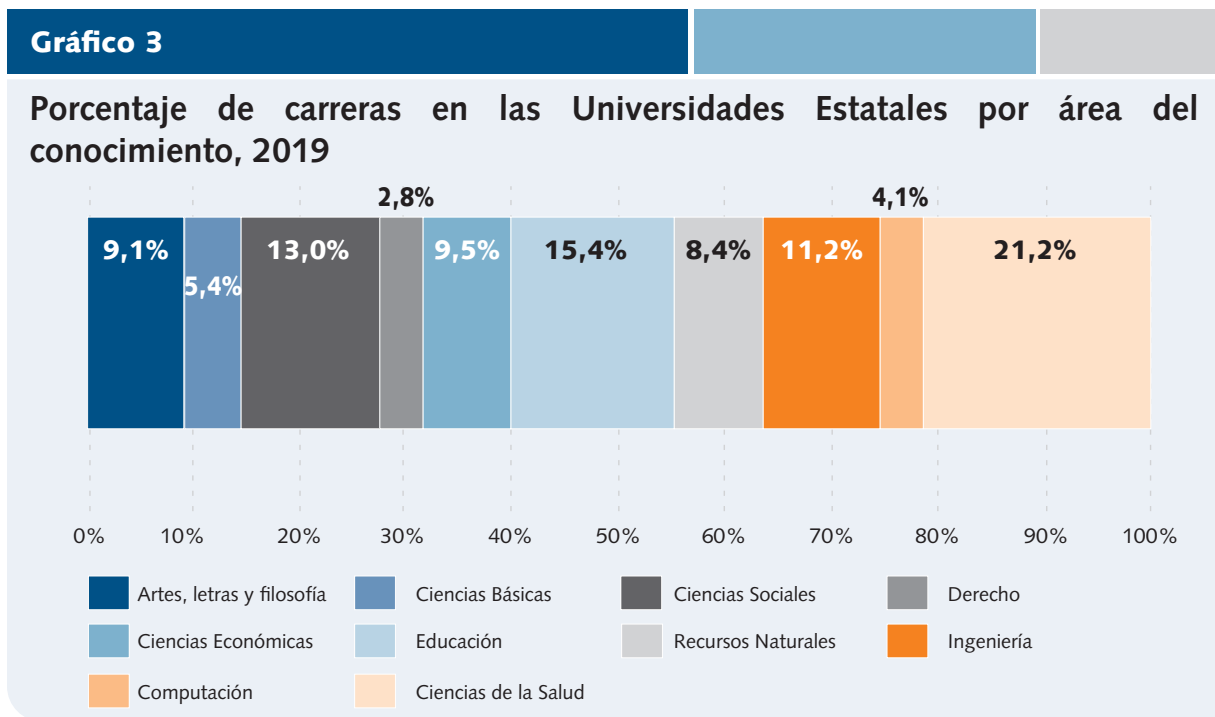
Es importante hacer notar que en la oferta de posgrados de la Universidad de Costa Rica están incluidas 57 Especialidades Médicas, cuya gran cantidad afecta significativamente el porcentaje con la distribución de la oferta académica por niveles en esta universidad.

## Oferta académica por áreas del conocimiento

Seguidamente, en el gráfico 3, se presenta información sobre la oferta académica de las universidades estatales (incluyendo grado y posgrado), según las siguientes áreas del conocimiento:

- Artes, Letras y Filosofía
- Ciencias Básicas

- Ciencias Sociales
- Ciencias Económicas
- Computación
- Derecho
- Educación
- Recursos Naturales
- Ingeniería
- Ciencias de la Salud



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

Puede observarse que el área de Ciencias de la Salud es la que presenta una mayor cantidad de carreras (21,2%), seguida del área de Educación (15,4%). (Ver observación anterior sobre las Especialidades Médicas, ubicadas en el área de Salud).

Debe llamar la atención que las áreas de Ciencias de la Salud, Educación y Ciencias Sociales concentran en forma conjunta el 49,6 % del total de la oferta académica de las universidades.

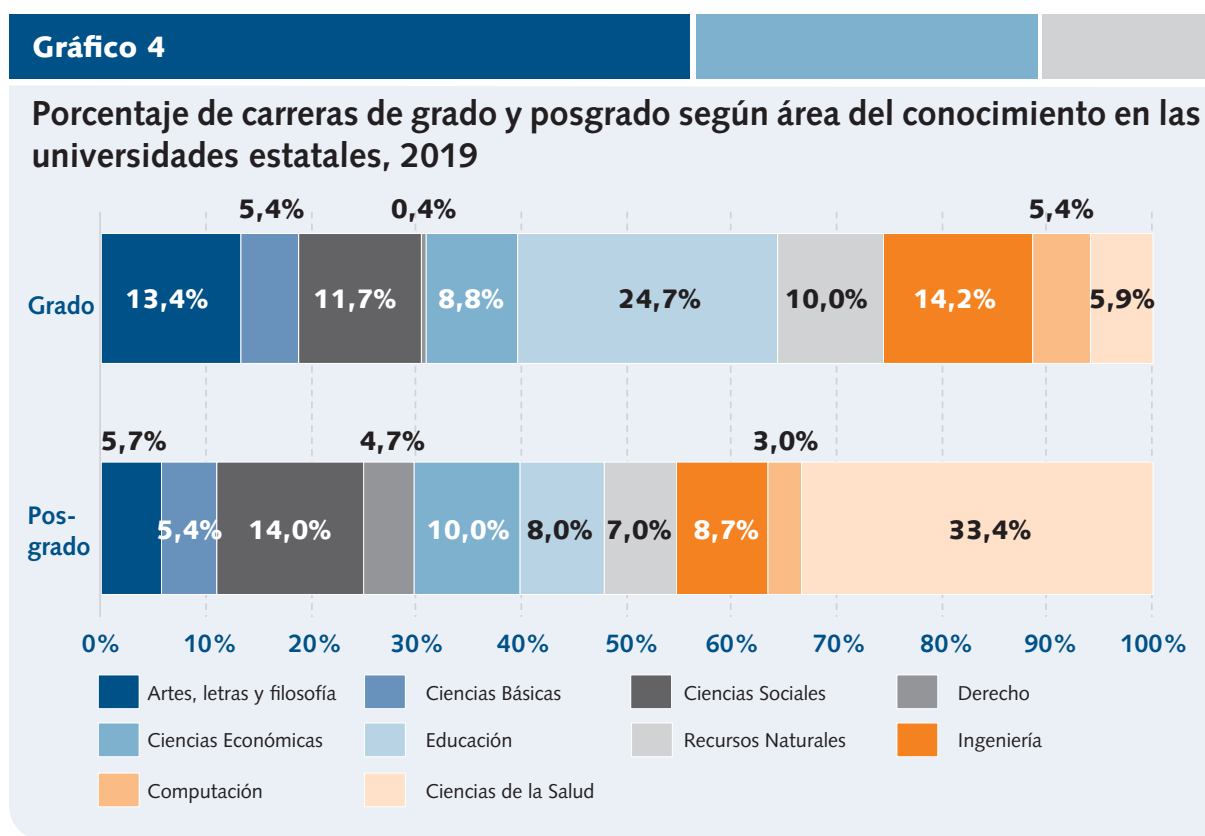


## Oferta académica por área de conocimiento y por grado ofrecido

El gráfico 4 muestra información sobre la oferta académica de las universidades estatales desglosada por área de conocimiento y por nivel ofrecido.

En lo que se refiere a carreras de grado (Bachillerato y Licenciatura), las áreas con mayor cantidad de carreras son las de Educación (24,7%) e Ingeniería (14,2%).

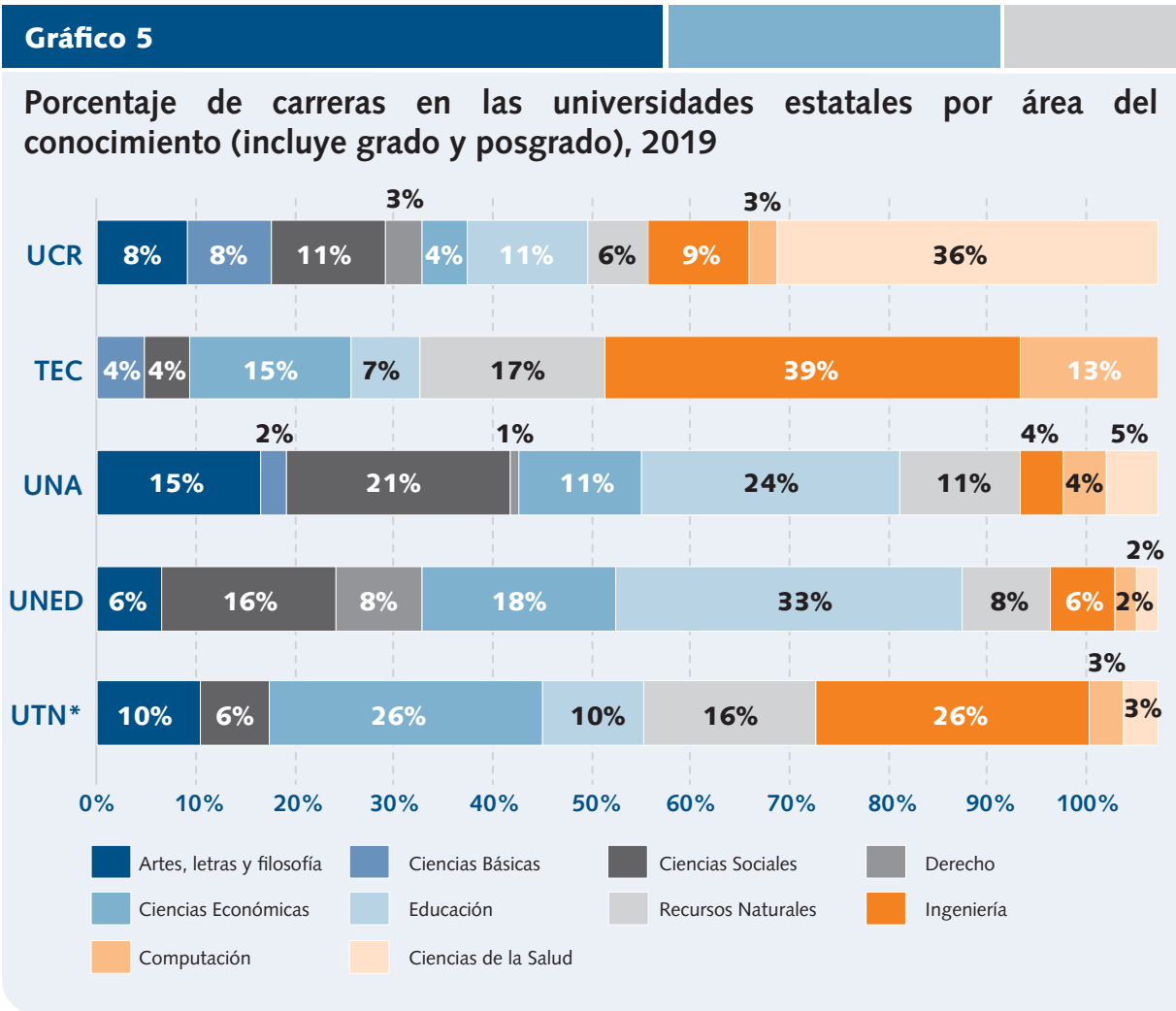
A nivel de carreras de posgrado, el área con mayor oferta es la de Salud (33,4%), seguida del área de Ciencias Sociales (14%). (ver observación anterior sobre las Especialidades Médicas).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

## Oferta académica por área de conocimiento y por grado ofrecido para cada una de las universidades estatales

Seguidamente, los gráficos 5, 6 y 7 presentan información sobre la oferta académica por área de conocimiento y por grado académico ofrecido para cada una de las universidades estatales.

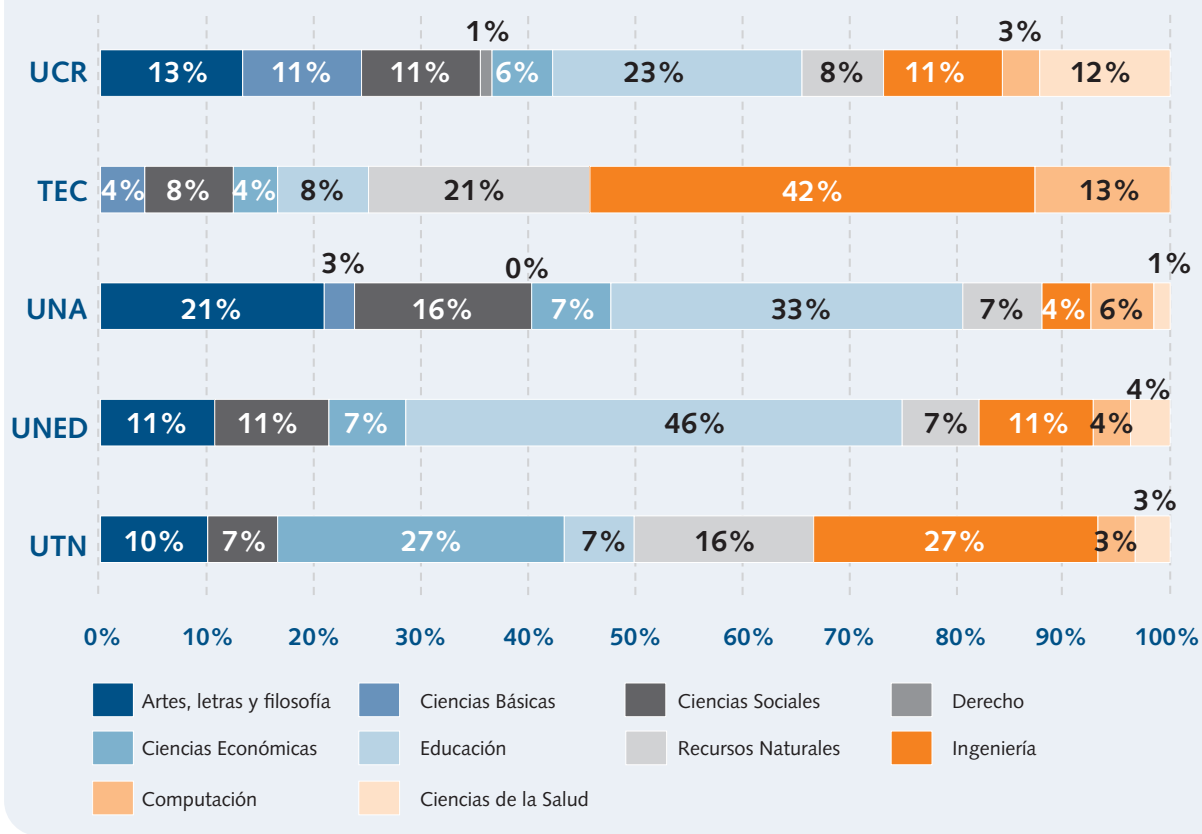


\*Incluye una carrera de posgrado en el área de Educación

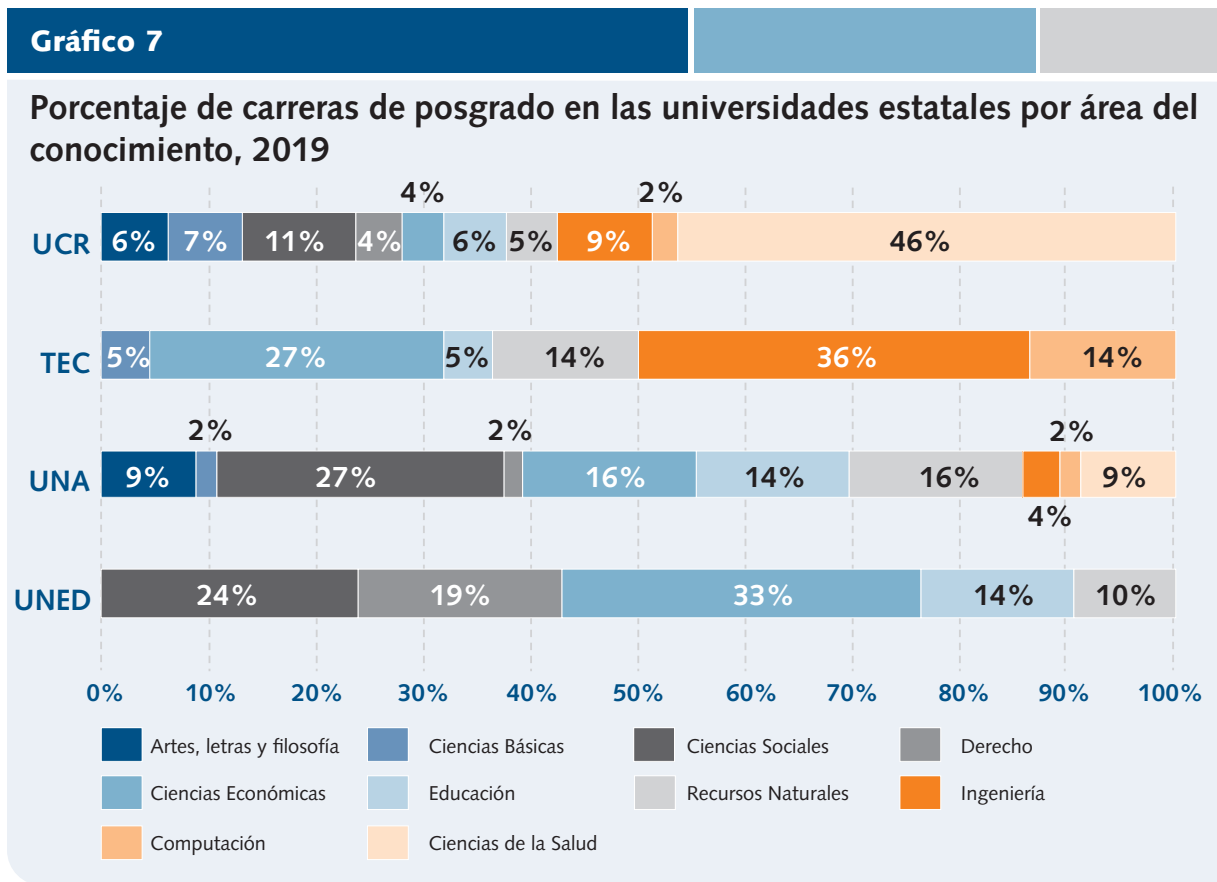
Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

**Gráfico 6**

**Porcentaje de carreras de grado por área del conocimiento, 2019**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica-OPES.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica-OPES.

De los gráficos anteriores, se puede concluir lo siguiente para cada una de las universidades

### Universidad de Costa Rica

- A nivel general (incluyendo grado y posgrado), el área de Ciencias de la Salud es la que presenta la mayor oferta académica (36%), seguida de las áreas de Educación y Ciencias Sociales (11%).
- El área de Educación es la que presenta la mayor oferta a nivel de carreras de

grado (23%), seguida del área de Salud Artes, Letras y Filosofía (13%). Es importante destacar que las áreas de Ciencias de la Salud, Ingeniería, Ciencias Básicas y Ciencias Sociales presentan porcentajes muy parecidos al de Artes, Letras y Filosofía.

- A nivel de posgrados, el área de Ciencias de la Salud es la que presenta la mayor oferta académica (46%), seguida de Ciencias Sociales (11%) (Tomar en cuenta nuevamente lo señalado anteriormente sobre las Especialidades Médicas).

## Instituto Tecnológico de Costa Rica

- A nivel general (incluyendo grado y posgrado), el área de Ingeniería es la que presenta una mayor oferta académica (39%), seguida de Recursos Naturales (17%)
- En el caso de carreras de grado, el área de Ingeniería también presenta la mayor oferta (42%), seguida también de Recursos Naturales (21%).
- Sobre la oferta de posgrados, nuevamente el área de Ingeniería presenta la mayor oferta (36%), seguida de Ciencias Económicas (27%).

## Universidad Nacional

- A nivel general (incluyendo grado y posgrado), el área de Educación es la que presenta la mayor oferta académica (24%), seguida del área de Ciencias Sociales (21%).
- El área de Educación también presenta la mayor oferta académica (33%) para carreras de grado, seguida del área de Artes, Letras y Filosofía (21%).
- Para el caso de posgrados, el área con mayor oferta es Ciencias Sociales (27%), seguida de las áreas de Recursos

Naturales y Ciencias Económicas (16% cada una). El área de Educación presenta un porcentaje muy parecido a los dos anteriores (14%).

## Universidad Estatal a Distancia

- El área de Educación es la que presenta la mayor oferta general (incluyendo grado y posgrado) (33%), seguida del área de Ciencias Económicas (18%), el área de Ciencias Sociales presenta un porcentaje muy parecido al de esta última (16%).
- A nivel de carreras de grado, también el área de Educación presenta la oferta mayor (46%), seguida de las áreas de Ingeniería, Artes, Letras y Filosofía y Ciencias Sociales (11% cada una).
- Para el caso de la oferta de posgrados, el área de Ciencias Económicas presenta la mayor oferta (33%), seguida de Ciencias Sociales (24%).

## Universidad Técnica Nacional

- Esta universidad solo ofrece una carrera de posgrado, la que para este documento fue incluida como parte de la oferta general en el área de Educación.
- Las áreas de Ingeniería y Ciencias Económicas son las áreas que presentan la mayor oferta académica (27% cada una).

## Oferta académica en las regiones del país

A continuación, se brinda información sobre la oferta académica de las universidades estatales en las siguientes regiones del país: Pacífico Central, Brunca, Huetar Norte, Huetar Atlántica y Chorotega.

El gráfico 8 muestra la distribución en cada una de las regiones del total de la oferta académica regional (incluyendo grado y posgrado) ofrecida por las universidades estatales (incluye el número de carreras y el porcentaje correspondiente).

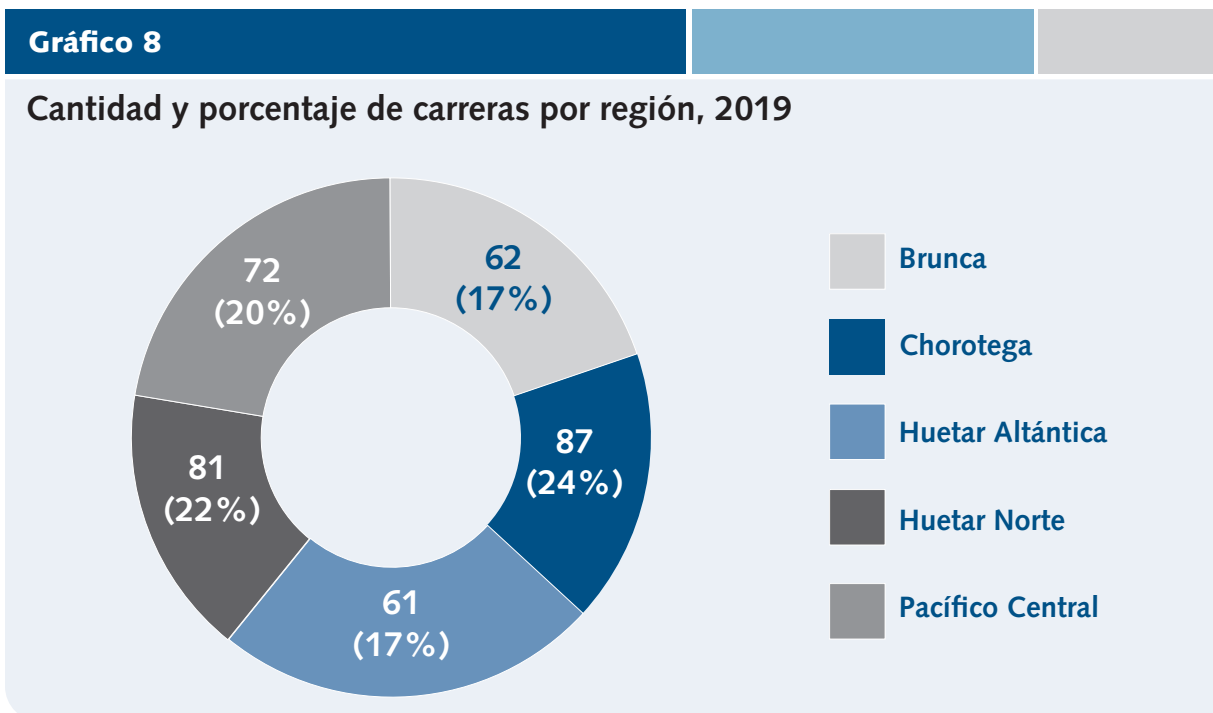
Puede observarse que no existe diferencia significativa en la distribución en cada una de las regiones del país del total de la oferta académica regional de las universidades, la cual varía entre un 17% en las regiones Brunca y Huetar Atlántica y un 24% en la Región Chorotega.

Como referencia, el número de carreras (incluyendo grado y posgrado) ofrecido por las universidades estatales en la Gran Área Metropolitana (GAM) es de 335 carreras.

## Oferta académica por región y por nivel ofrecido

El gráfico 9 muestra el desglose de la oferta académica de las universidades estatales en cada región desglosada por nivel de grado y posgrado.

En vista de que la Universidad Estatal a Distancia por su modelo de educación a distancia ofrece su oferta académica completa en todo el país, se ha considerado importante presentar el gráfico 10 con la oferta académica en las distintas regiones, pero excluyendo la oferta académica de la UNED.

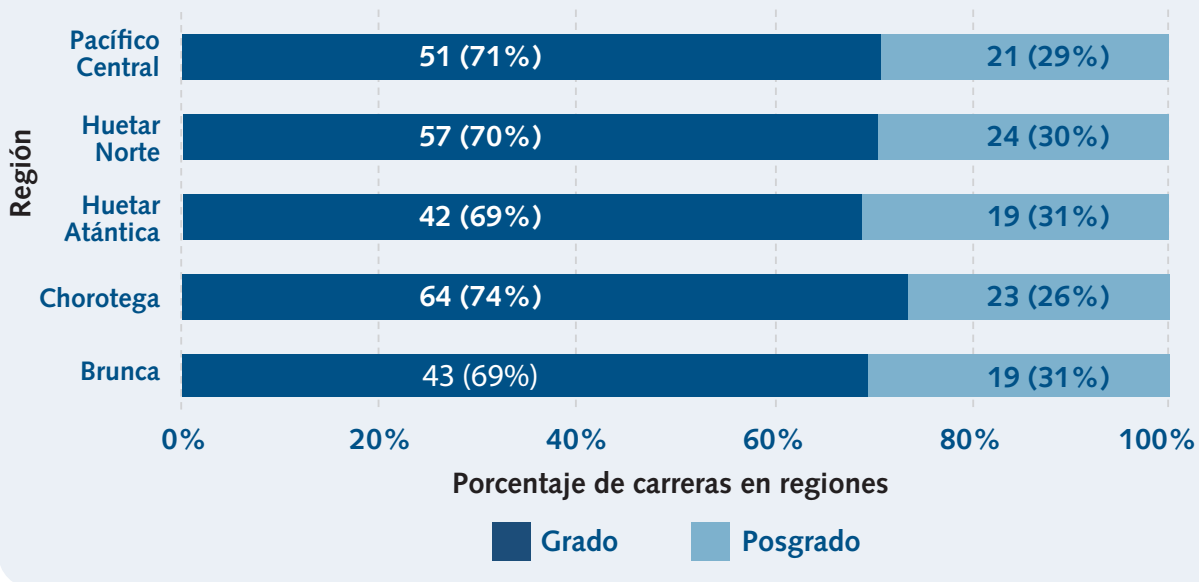


Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.



**Gráfico 9**

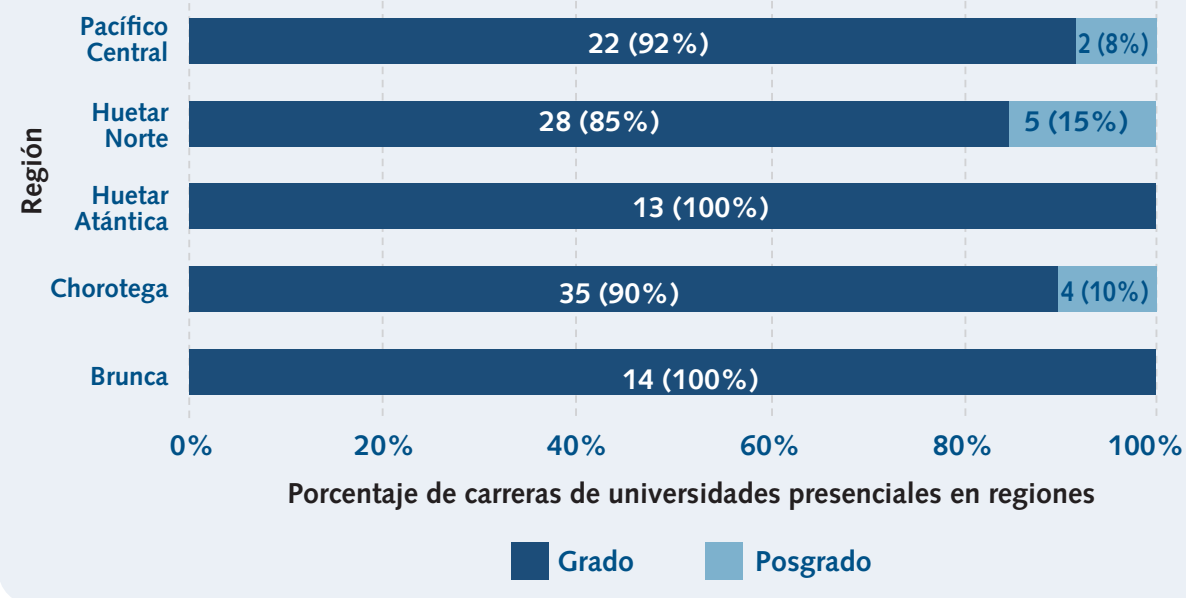
**Cantidad y porcentaje de carreras por región según nivel académico, 2019**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

**Gráfico 10**

**Cantidad y porcentaje de carreras por región según nivel académico, 2019  
Universidades Presenciales, 2019**



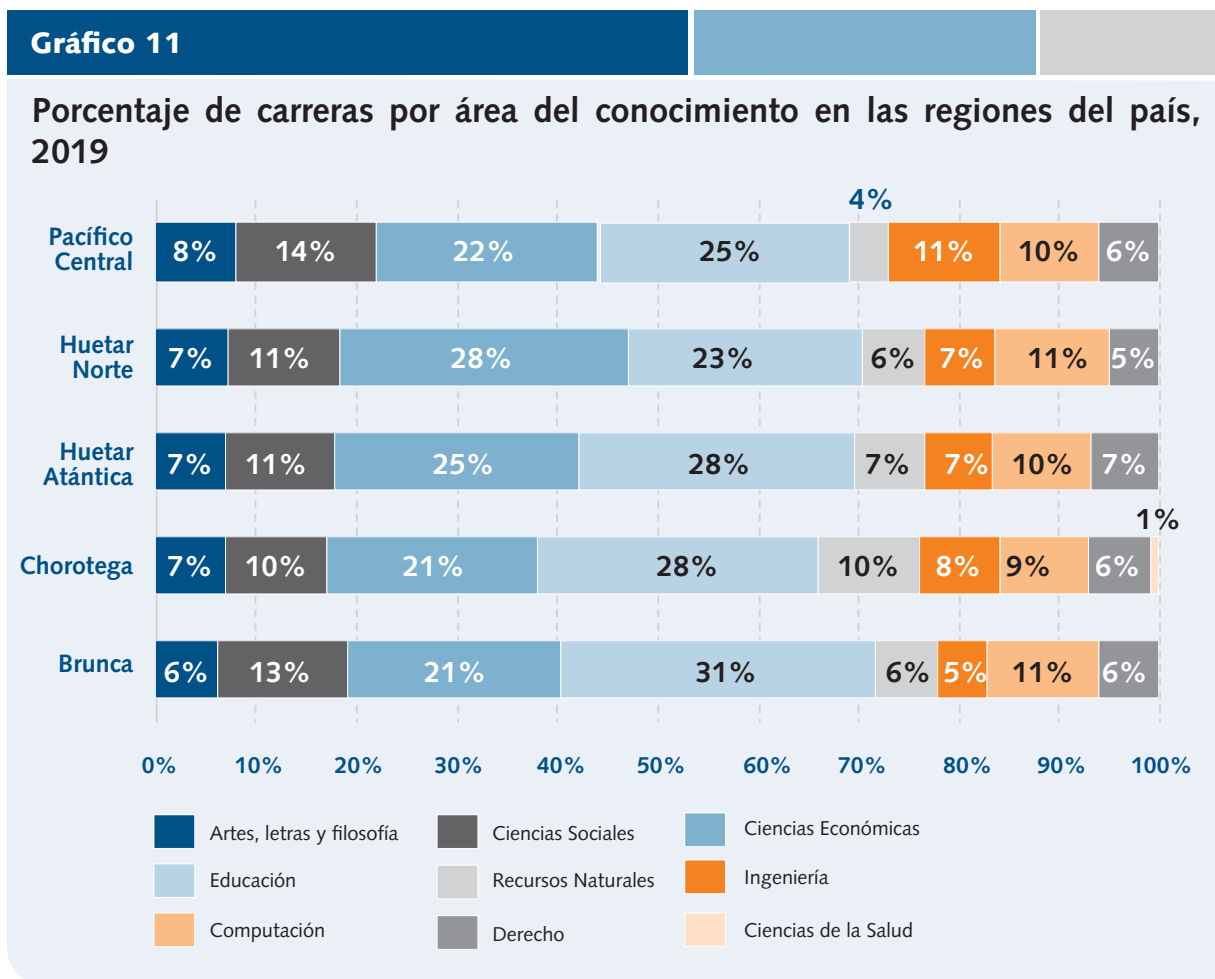
Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES.

Puede observarse que no existe diferencia significativa en la distribución de la oferta académica según nivel académico (grado y posgrado) en las diferentes regiones. En el caso de la oferta académica de posgrados, si se incluye la oferta de posgrados de la UNED, varía entre un 26% en la Región Chorotega y un 31% en las Regiones Huetar Atlántica y Brunca. Si se excluye la oferta académica de la UNED, se evidencia claramente la escasa oferta académica de posgrados de las restantes universidades en las regiones del país. En este caso, la distribución variaría desde un 0% en las

regiones Brunca y Huetar Atlántica hasta un 15% en la Región Huetar Norte.

## Oferta académica por área del conocimiento en las regiones del país

Seguidamente se muestra la oferta académica en cada una de las regiones del país desglosada por área de conocimiento (incluye grado y posgrado). (gráfico 11)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica-OPES

Con relación al desglose de la oferta académica por área del conocimiento, llama la atención la alta concentración de dicha oferta en las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Económicas y Educación, las cuales sumadas alcanzan los siguientes porcentajes en cada región:

- Pacífico Central: 61%
- Huetar Norte: 62%
- Huetar Atlántica: 64%
- Chorotega: 59%
- Brunca: 65%

Como referencia, el porcentaje correspondiente a la suma de estas tres áreas a nivel nacional y en las cinco universidades estatales corresponde a un 37,9%, (ver gráfico 3) que es bastante menor a los porcentajes indicados anteriormente para cada una de las regiones.

## Oferta académica relacionada con las carreras STEM

La palabra STEM tiene su origen en las siglas en inglés de las siguientes palabras: Science, Technology, Engineering y Mathematics. De manera que puede decirse que las carreras STEM son aquellas que están relacionadas con las siguientes áreas de conocimiento:

- Ciencia (Science)
- Tecnología (Technology)
- Ingeniería (Engineering)
- Matemáticas (Mathematics)

Dada la gran demanda laboral que presentan los graduados universitarios de las carreras STEM en diversos sectores empleadores, se ha considerado importante incluir un apartado sobre la oferta académica de las universidades estatales en este tipo de carreras.

Las anteriores áreas de conocimiento abarcan un número considerable de carreras universitarias, por lo que para efectos de este documento se han incluido las carreras de los siguientes subgrupos:

- Ciencias Exactas y Naturales
- Ingeniería y Tecnología
- Ciencias de la Salud
- Recursos Naturales

## Oferta de carreras STEM y no STEM en las universidades estatales

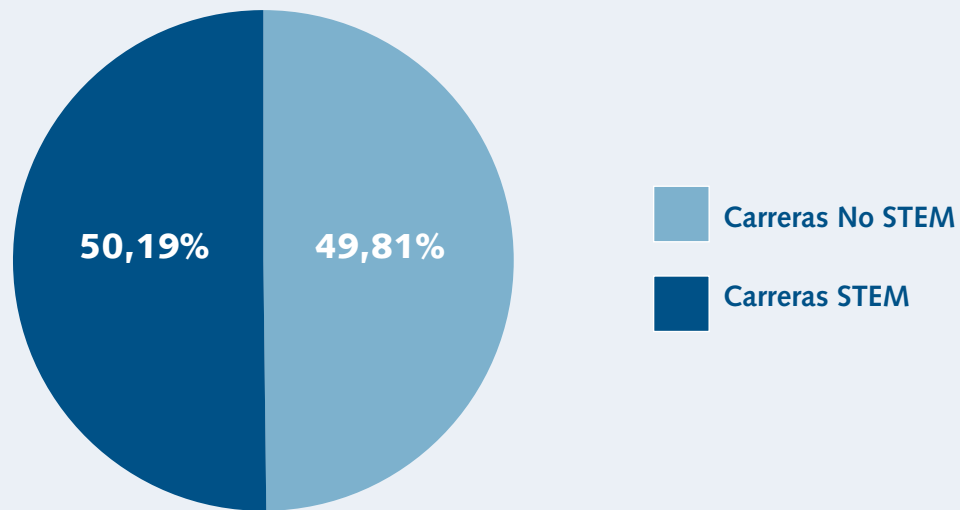
El gráfico 12 muestra el desglose de las carreras STEM y No STEM en las universidades estatales.

## Distribución de carreras STEM en universidades estatales según área del conocimiento

A continuación, se brinda información sobre la distribución de las carreras STEM según las siguientes áreas de conocimiento: Ciencias Básicas, Recursos Naturales, Computación, Ingeniería y Ciencias de la Salud. (gráfico 13).

**Gráfico 12**

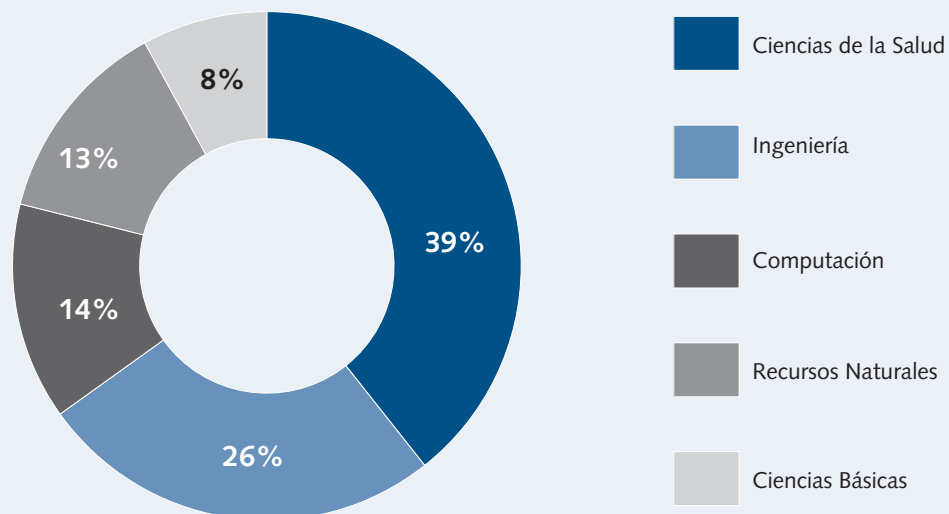
**Porcentaje de carreras por clasificación STEM, universidades estatales, 2019**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras STEM enviado por el Área de Planificación Interuniversitaria.

**Gráfico 13**

**Porcentaje de carreras STEM por área del conocimiento**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras STEM enviado por el Área de Planificación Interuniversitaria.

Los gráficos anteriores muestran que la cantidad de carreras STEM que se ofrecen en las universidades estatales es muy parecida a la cantidad de carreras no STEM.

A su vez, puede observarse que las carreras del área de Ciencias de la Salud constituyen la gran mayoría (39%) del total de carreras STEM que se ofrecen en las universidades estatales. Las restantes áreas de Ciencias Básicas, Recursos Naturales, Computación e Ingeniería varían entre 8% (Ciencias Básicas) y un 26% (Ingeniería).

A su vez, en el recientemente publicado Séptimo Informe del Estado de la Educación, se señala lo siguiente sobre la oferta de carreras STEM:

*"Al analizar datos de oferta académica, matrícula y titulación en carreras STEM, se puede afirmar que Costa Rica muestra avances en la importancia relativa de estas áreas, especialmente en la oferta, pero sigue enfrentando retos para crecer de manera significativa en titulación, así como para reducir las brechas de género".*

Más adelante, dicho Informe agrega:

*"Estas (las carreras STEM) tuvieron un crecimiento más pronunciado a finales de los noventa, sobre todo en Ciencias de la Salud e Ingenierías. La oferta en Ciencias de la Salud ya había aumentado en los años ochenta en los centros públicos, pero con la expansión privada el impulso también provino de ese sector. El incremento tocó además a las Ingenierías, en las que sigue habiendo más opciones públicas. El 67% de las oportunidades educativas de áreas STEM corresponde a universidades estatales".*

## Acreditación de la oferta académica

Seguidamente se brinda información sobre el estado general de la acreditación de carreras en las universidades estatales.

### Carreras acreditadas en la Educación Superior

El gráfico 14 muestra la información sobre el porcentaje de carreras acreditadas en la Educación Superior Universitaria en general (incluyendo universidades públicas y privadas).

### Carreras acreditadas en las universidades estatales

El gráfico 15 muestra el porcentaje de carreras acreditadas en las universidades estatales.

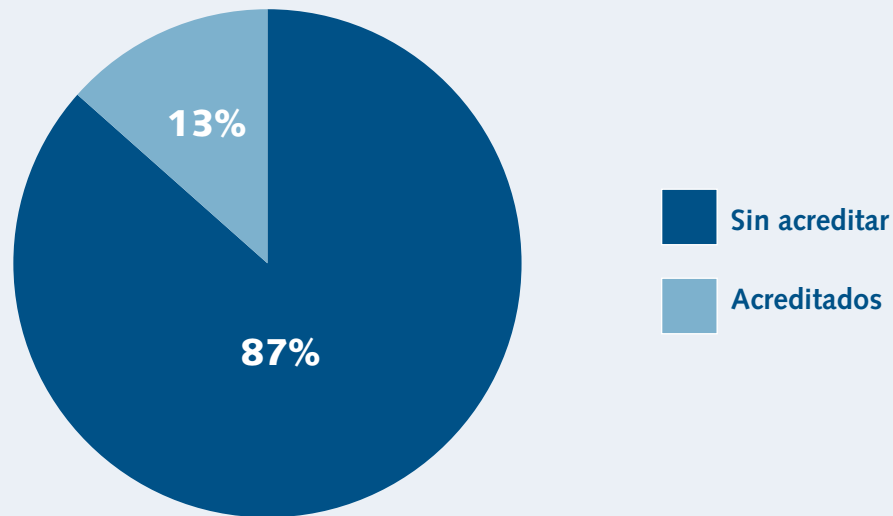
Ambos gráficos muestran que el porcentaje de carreras acreditadas en las universidades costarricenses (públicas y privadas) es muy bajo con respecto al total de carreras ofrecidas (13%). Situación que no varía significativamente en las universidades estatales, en las cuales el porcentaje correspondiente es de un 15%.

### Carreras acreditadas por área de conocimiento en las universidades estatales

El gráfico 16 contiene la información sobre el porcentaje de carreras acreditadas por área de conocimiento en las universidades estatales.

**Gráfico 14**

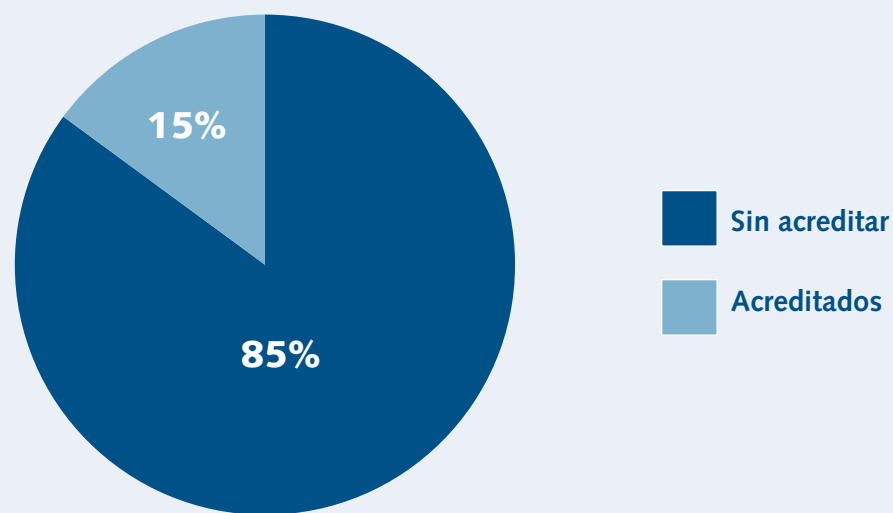
**Porcentaje de carreras acreditadas en la Educación Superior, 2019**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras acreditadas por el SINAES

**Gráfico 15**

**Porcentaje de carreras acreditadas en las universidades estatales, 2019**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras acreditadas por el SINAES.

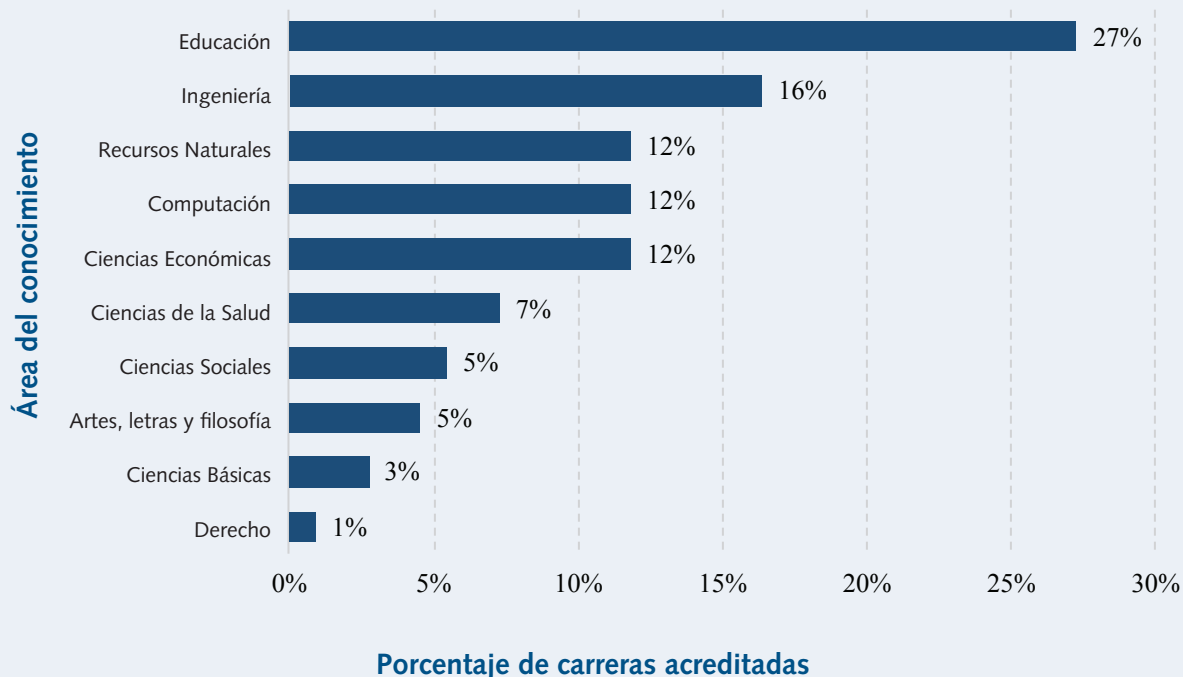


Puede observarse que el área de conocimiento que tienen mayor porcentaje de carreras acreditadas en las universidades

estatales es el área de Educación (27%). La diferencia con respecto a las demás áreas es muy significativa.

Gráfico 16

### Porcentaje de carreras acreditadas según área del conocimiento en las universidades estatales, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras acreditadas por el SINAES.

### Carreras acreditadas por nivel de grado en las universidades estatales

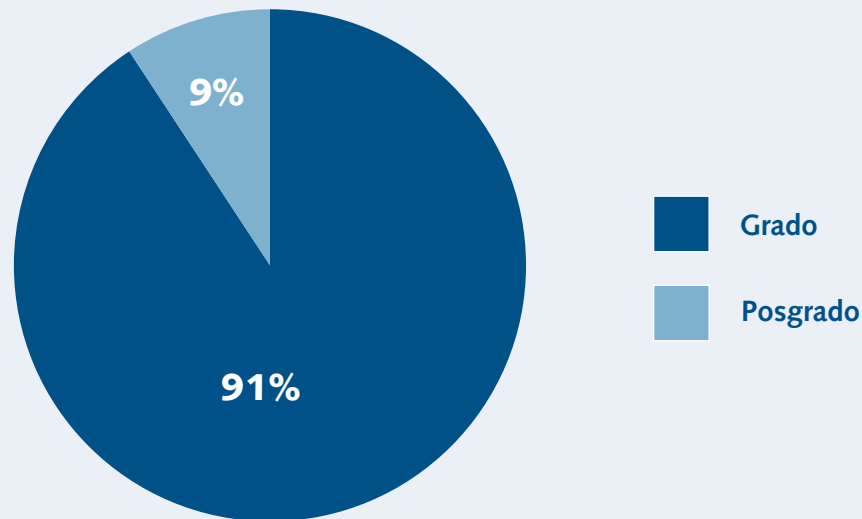
El gráfico 17 presenta la información sobre el desglose del total de carreras

acreditadas según nivel de grado ofrecido en las universidades estatales.

Puede observarse claramente el bajo porcentaje de carreras de posgrado (9%) que se han acreditado con respecto al total de carreras acreditadas en las universidades estatales.

**Gráfico 17**

**Porcentaje de carreras acreditadas por nivel de grado en las universidades estatales, 2019**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de la Oferta Académica. División Académica, OPES y carreras acreditadas por el SINAES.

## Algunos desafíos para la oferta académica de Educación Superior Universitaria Estatal

A continuación, y tomando como referencia lo planteado anteriormente, se señalan algunos desafíos para las universidades estatales en materia de oferta académica. Se espera que estos desafíos fomenten el debate de ideas en procura del mejoramiento en la oferta académica de nuestras universidades estatales.

- a) Tomando en consideración el nuevo modelo de desarrollo nacional, el cual se orienta hacia una economía basada en los servicios, así como la creciente necesidad de fortalecer la investigación

científica, como requisito imprescindible para el desarrollo de diferentes procesos relacionados con la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+I) y en el marco de los desafíos que plantea la Cuarta Revolución Industrial, consideramos que las universidades estatales deberán hacer esfuerzos por aumentar la oferta académica en áreas como la ingeniería, computación y las ciencias básicas.

Para lo anterior, se recomiendan acciones como las siguientes:

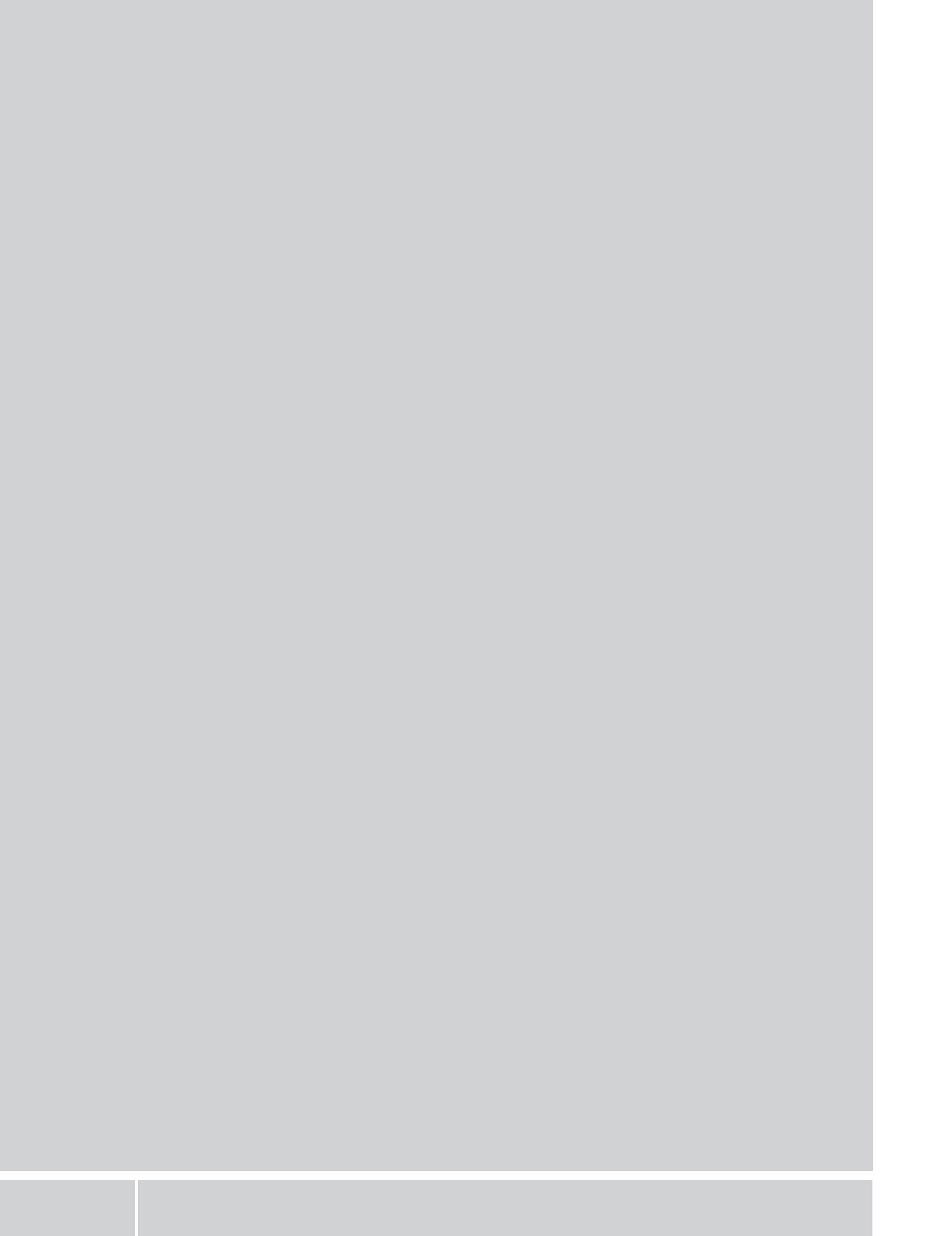
- Dar prioridad a los procesos de coordinación y articulación interuniversitaria en el ámbito académico, de modo que se generen carreras conjuntas de grado y posgrado, preferiblemente de

carácter interdisciplinario, en particular en las áreas de ingeniería, computación y ciencias básicas. En el caso de los posgrados, se recomienda impulsar la creación de Maestrías Académicas y de Doctorados.

- Dado el alto costo de carreras de las áreas anteriores, se sugiere la elaboración de convenios de cooperación con instancias públicas como el INA o con el sector privado para el uso de instalaciones, laboratorios, equipos, etc.
- b) Dada la coyuntura económica nacional, que exige de las universidades estatales la optimización de los recursos con que cuentan, se les recomienda una mayor rigurosidad para la apertura de nuevas carreras, de modo que se consideren prioritariamente aspectos como los siguientes: pertinencia de la nueva carrera, análisis del mercado laboral, empleabilidad de los futuros graduados (tomar en cuenta los estudios del OLAP), diferenciación con ofertas similares de otras universidades estatales (evitar duplicidades en la medida de lo posible).
- c) Con relación a la oferta académica en las regiones, se sugiere establecer las coordinaciones necesarias entre

las Comisiones de Vicerrectores de Docencia y de Directores de Posgrado con los recién creados Órganos de Coordinación Interuniversitarios Regionales (OCIR), de modo que se fortalezca la oferta académica en las regiones, bajo un enfoque de trabajo conjunto y que responda a las necesidades presentes y futuras del desarrollo de cada región.

- d) Sobre la acreditación de la oferta académica, se considera que las universidades estatales deberán establecer otros mecanismos que trasciendan la acreditación de carreras, tales como la generación de una cultura de evaluación y aseguramiento de la calidad que establezca entre otros aspectos, mecanismos para una mejora continua y permanente en la oferta académica. En este sentido, se recomienda a las universidades estatales impulsar procesos de acreditación institucional, ya sea con el SINAES o con otras instancias de carácter internacional.
- e) a) Asimismo, dada la importancia estratégica de determinadas áreas del conocimiento para el desarrollo nacional, se recomienda priorizar la acreditación de determinadas áreas, tales como Educación, Salud e Ingenierías.



## VI. El futuro de las carreras universitarias costarricenses camino a la industria 4.0

Karen Corrales-Bolívar

Katherine Sandí-Araya

Observatorio Laboral de Profesiones (OLAP)

OPES-Conare

### Resumen

A nivel latinoamericano, Costa Rica resalta por su alta inversión en la educación. Lo cual ha permitido que la cantidad de graduaciones se duplique y por ende cuenta con una tasa de alfabetización, que muestra un panorama favorecedor para sus habitantes. No obstante, esta ventaja ha funcionado como factor en la saturación del mercado laboral y carreras universitarias, porque estas no necesariamente están apegadas a la cuarta revolución industrial. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), afirma que el país presenta un porcentaje bajo de personas graduadas en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Este hecho motivó a conocer las diferencias laborales y académicas, entre las carreras orientadas a la industria 4.0 y las que podrían ser sustituidas por la automatización, con el fin de determinar los desafíos país de camino a la cuarta revolución industrial. Para la metodología, se tomó de base la clasificación realizada por Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, en la investigación *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* y la clasificación de las carreras según STEM. Producto de la interacción de ambas clasificaciones, surgen cuatro categorías (zonas de análisis), que serán la base de la investigación. La revolución 4.0, obliga a las carreras universitarias a replantear sus mallas curriculares y el perfil profesional con el que se están graduando las personas. La necesidad de información crece de manera exponencial, y las herramientas que estas proporcionen, serán las encargadas de cambiar el futuro de los profesionales.

## I. Introducción

Costa Rica se ha caracterizado a nivel latinoamericano por su alta inversión económica en educación, pues destina un 7,6% del Producto Interno Bruto (PIB) para este fin, y es por factores como este que la tasa de alfabetización de la población costarricense al 2018, sea de 97,8%. Estas estadísticas muestran un panorama sumamente favorecedor para el país y el desarrollo de sus habitantes. (Barquero, 2017) (Emol, 2018).

Por otra parte, en los últimos años la obtención de un título universitario ha crecido aceleradamente, dando como resultado que la tasa bruta de matrícula, se duplicara hasta en un 50%, aproximadamente. Esto se debe a la creación de universidades privadas, sin embargo, existe una escasa regulación en la apertura de carreras e instituciones de educación superior, lo que pone en duda la calidad de profesionales, convirtiendo esto en un punto débil para la educación superior. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2016).

Por consiguiente, el mercado laboral ha sido impactado por el aumento de la demanda de profesionales de ambos sectores universitarios, saturando no solamente el plano laboral sino también, la parte académica. En muchas ocasiones, las carreras que se imparten o que se crean no responden a las necesidades laborales, es decir, a la demanda de los distintos empleadores. Así como tampoco reflejan una realidad nacional, pues han apostado en muchos casos a satisfacer un futuro a corto plazo, dejando de lado la visión futurista e innovadora, que implica la cuarta revolución industrial, Klaus Schwab indica *“la globalización 4.0 ha comenzado; pero, ya estamos muy poco preparados para ella”*, pues

esta revolución busca la automatización de tareas en muchos campos del conocimiento y en el plano laboral, por medio de algoritmos matemáticos y en general con diversas herramientas tecnológicas, pero las universidades y el país, no logran adaptarse y enseñar las competencias que se ajusten a las condiciones actuales. (Schwab, 2018).

No obstante, Costa Rica inicia hasta el 2019 su proceso de incorporación en la Red de la Cuarta Revolución Industrial, por el mandatario Carlos Alvarado. Adicionalmente, en febrero del presente año, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones junto con el Consejo Nacional de Rectores firmaron una declaración donde reconocen intereses y prioridades en pro de la investigación, educación y el aprendizaje en la ciencia y tecnología. (Ministerios de Ciencia, 2019) (Bravo, 2019).

A pesar de que estos temas han sido tratados desde el año 2013, por los economistas Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, quienes pronosticaron que en los próximos 20 años el 47% de las ocupaciones podrían desaparecer debido a la automatización en las empresas. Es apenas en el 2019 donde el presidente Carlos Alvarado, toma la iniciativa y se incluye como tema en su plan de gobierno. (Benedikt Frey & Osborne, 2013).

Esta cuarta revolución industrial trae consigo el concepto de “desempleo tecnológico”, un ejemplo claro, es la situación producida en 2017, en el banco más grande de Rusia y Europa Oriental, *Sberbank*, donde contrataron un equipo de robots-abogados, que realizan funciones respecto a demandas, sustituyendo a 3.000 empleados, según indica el gerente del banco, el 98% de las decisiones para extender el plazo de los préstamos y el 30% de gestiones para solicitar uno nuevo, lo lleva a cabo un software de inteligencia artificial.



Por otro lado, una investigación de McKinsey Global Institute, indica que las ocupaciones para el 2030 van a evolucionar producto de la automatización y los nuevos trabajos, trayendo con ello que entre 75 y 375 millones de personas necesiten cambiar de empleo, aprender nuevas habilidades y aumentar el nivel educativo para ajustarse a la demanda del mercado.

Por lo anterior, se evidencia que existen investigaciones sustanciosas en estos temas y muchos países han tomado partido para tratarlos, Costa Rica ya empezó por reconocer que no está exento a esta afectación laboral. Cabe destacar, que existen esfuerzos por parte de universidades en la apertura de carreras relacionadas a la ciencia, ingeniería, matemáticas y tecnología, así como adaptaciones en los planes de estudios, que logren formar a profesionales con perfiles competitivos ante esta realidad 4.0. Además, se organizan, congresos, simposios y actividades que permiten compartir el conocimiento en el ámbito tecnológico, impactando principalmente a estudiantes universitarios. No obstante, estas casas de enseñanza superior, cuentan con procesos complejos para agilizar la resiliencia y el ajuste de las necesidades laborales con el futuro de la cuarta revolución, siendo una limitante importante que repercute en la evolución del país.

Sin embargo, a pesar de que se promueva la creación de carreras asociadas a la ciencia, matemática, computación, entre otras áreas, estas carreras no cuentan con suficientes diplomas para compensar la demanda laboral actual. Esto también es lo que indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), detalla “Costa Rica tiene el porcentaje más bajo de personas que estudian ciencias, tecnología, ingenierías y matemáticas entre los países de la OCDE” (Emol, 2018). Adicionalmente, a pesar de que las

mujeres son quienes se gradúan en mayor proporción en la educación superior, estas lo hacen en áreas del conocimiento no relacionadas con la ciencia y la tecnología, provocando que en un futuro las brechas actuales de empleabilidad aumenten. (OPES, 2018). Es por eso que para el OLaP es de suma importancia empezar a monitorear este nuevo constructo, y conocer el impacto que se tendría en las distintas profesiones. (SEMANA, 2019) (Mass, 2016).

Por lo anterior, es de interés para el Observatorio de Laboral de Profesiones, y para las investigadoras, conocer las diferencias laborales y académicas, entre las carreras orientadas a la industria 4.0 y las que podrían ser sustituidas por la automatización, con el fin de determinar los desafíos país de camino a la cuarta revolución industrial. Producto de estos retos se plantean algunas interrogantes: ¿Está preparado el sistema educativo universitario costarricense para afrontar los desafíos de esta revolución?, ¿Las casas de enseñanza están formando profesionales que serán reemplazados por la inteligencia artificial y tecnología?, ¿Cuáles disciplinas están en riesgo y cuáles en zona segura?, ¿Están los costarricenses preparados para la revolución 4.0.

## II. Métodos y datos

### 2.1 Clasificación de disciplinas

A nivel país no existe una clasificación que permita definir cuando una profesión es propensa a ser sustituida por la tecnología. Por lo tanto, para este artículo se tomó de referencia la clasificación llevada a cabo por Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, en la investigación *The future of employment: How susceptible are jobs to*

*computerisation?*, estos investigadores tomaron en cuenta los avances en temas de Aprendizaje automático, Minería de datos, Visualización de los datos, Estadística Computacional, así como otros tipos de avances relacionados a inteligencia artificial como lo es la *Mobile Robotics*. (Benedikt Frey & Osborne, 2013).

El objetivo de la investigación de Benedikt y Osborne, es determinar a través de las características de los puestos y funciones de las distintas ocupaciones, cuál es porcentaje de riesgo de la automatización de sus funciones. Estos autores, plantearon su estudio probando tres modelos distintos: un modelo logístico, un modelo cuadrático racional y un modelo exponencial cuadrático, siendo este último, el de mejor rendimiento y el que sirvió de base para sus pronósticos de automatización en las ocupaciones.

Cabe destacar que este modelo, lo realizaron con datos de la Base O\*Net, que contiene un conjunto de variables que describen las características de distintos trabajos de EEUU. Los investigadores lograron estimar probabilidades para 702 ocupaciones de la base de datos. Dicha probabilidad permite conocer el riesgo de automatización de las funciones desarrolladas en algunas ocupaciones.

En cuanto a la clasificación *STEM* (según sus siglas en inglés), que representan la integración de las carreras en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, es decir, aquellas que están altamente ligadas con temas sobre el tratamiento de los datos (*Big data*), la realidad virtual, la realidad aumentada, el internet de las cosas (IoT), la bioinformática y todos aquellos temas que forman parte de la razón de ser de la revolución 4.0.

Por medio del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), se obtiene la clasificación *STEM* de las carreras que están dentro, tomando como base el "Manual de Canberra", este manual proporciona definiciones de recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología en términos de calificación (niveles y campos de estudio) y ocupación, y analiza una serie de variables de interés político. En cuanto al "Manual Frascati", este permite la identificación clara de las 134 disciplinas, en disciplinas *STEM* y no *STEM*, (OECD, 2019) que posee el estudio del Observatorio Laboral de Profesiones (OlaP) del Consejo Nacional de Rectores.

Basándose en estas dos clasificaciones, se procede a identificar las disciplinas según las probabilidades de Frey y Osborne, en la base de datos de las personas graduadas de las universidades costarricenses. De esta manera se establecen límites para crear dos categorías, las disciplinas no sustituibles ( $0 < d < 0.4$ ) y las disciplinas sustituibles ( $d \geq 0.4$ ), donde se excluyen cinco disciplinas de la base de datos, que corresponden a, Literatura y Lingüística, Teología, Francés, Filosofía y Estudios de Género, pues no se logra empatar con ninguna de las ocupaciones que fueron analizadas por los autores Frey y Osborne.

Dicho empate se llevó a cabo por medio de la página web *Will robot take my job?*, donde se consultaron las 129 disciplinas, para conocer la probabilidad y por ende la categoría de sustituible en la que se encontraban. Producto de la interacción de ambas clasificaciones, surgen cuatro categorías (zonas de análisis), que serán la base de la investigación. (Benedikt Frey & Osborne, WILL ROBOTS TAKE MY JOB?, 2019).

## 2.2 Base de datos

La base de datos pertenece al “Estudio de Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2011-2013 de las universidades costarricenses”, que incluye el análisis de 134 disciplinas tomando en cuenta diez áreas del conocimiento, Artes y Letras, Ciencias Básicas, Computación, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Derecho, Educación, Ingeniería, Recursos Naturales y Ciencias de la Salud. Para efectos del presente artículo solamente se estudian 129 disciplinas con una población total de 91.843 personas graduadas universitarias y una muestra de 14.435 personas graduadas.

## 2.3 Análisis de datos

Para el análisis de los datos se realizarán estadísticas descriptivas, cálculo y estimación de indicadores, así como análisis de correspondencia.

## 2.4 Indicadores

Las fórmulas de cálculo para los indicadores se detallan a continuación:

**2.4.1.1 Desempleo:** Porcentaje de personas graduadas que manifiestan no tener empleo al momento de la encuesta. Estas personas no trabajan porque a pesar de que buscan no encuentran.

Fórmula de cálculo:

$$D = \frac{\sum PGU_D}{PEA} * 100$$

Donde,

$D$  = Porcentaje de desempleo.

$PGU_D$  = Persona graduada universitaria desempleada.

$PEA$  = Población económicamente activa.

**2.4.1.2 Poca relación del trabajo con la carrera:** esto corresponde a Relación porcentual entre las personas graduadas que manifiestan trabajar tiempo completo, pero en un trabajo que no en relación con la carrera de la que se graduaron y las personas graduadas universitarias que trabajan.

Fórmula de cálculo:

$$PSR = \frac{\sum PGU_{SE}}{\sum PGU_{Trabaja}} * 100$$

Donde,

$PSR$  = Porcentaje de personas con empleo sin relación con la carrera.

$PSR_{SR}$  = Persona graduada universitaria empleada sin relación con la carrera.

$PSR_{Trabaja}$  = Persona graduada universitaria que trabaja.

**2.4.1.3 Subempleo por insuficiencia de horas:** Relación porcentual entre las personas graduadas que manifiestan trabajar menos del tiempo completo, porque no consiguen completar la jornada y las personas graduadas universitarias que trabajan.

Fórmula de cálculo:

$$SE = \frac{\sum PGU_{SE}}{\sum PGU_{Trabaja}} * 100$$

Donde,

SE= Subempleo por insuficiencia de horas.

PSR SE = Persona graduada universitaria subempleada.

PSR Trabaja = Persona graduada universitaria que trabaja.

### 2.4.2 Análisis de correspondencia

El análisis de correspondencia permite representar información de tablas de contingencia mediante un mapa de posición, entre variables cualitativas, donde se refleja el grado de asociación entre ellas.

### 2.4.3 Herramientas de análisis

Las herramientas utilizadas para el artículo son Excel de Microsoft Office y el programa estadístico SPSS versión 21.

## III. Resultados

### 3.1 Zonas de análisis

Producto del cruce de la clasificación STEM y la probabilidad de sustitución de las ocupaciones, surgen cuatro zonas que serán la base de análisis como se indica en la tabla 1.

Zonas de análisis		
	No STEM	STEM
No sustituible	Zona de piedra	Zona 4.0
Sustituible	Zona de riesgo	Zona de evolución

A continuación, se detallan las características de cada una de ellas:

- **Zona de piedra:** constituida por las disciplinas que **no** son de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (No STEM), y las que no son sustituibles.

- **Zona 4.0:** constituida por las disciplinas que son de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y no son sustituibles.

- **Zona de riesgo:** constituida por las disciplinas que **no** son de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (No STEM) y son sustituibles.

- **Zona de evolución:** constituida por las disciplinas que son de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y son sustituibles.

Cerca de la mitad (63) de las disciplinas estudiadas se encuentran en la Zona de Piedra mientras que en la Zona de Evolución solamente 11, es decir, alrededor del 8,0%. Adicionalmente, la Zona 4.0 cuenta con un total de 41 disciplinas como se demuestra en el cuadro 1.

## Cuadro 1

### Cantidad de disciplinas según zona de análisis

Zonas de análisis	Cantidad de disciplinas
Zona de piedra	63
Zona 4.0	41
Zona de riesgo	14
Zona de evolución	11

## 3.2 Conformación de las zonas de análisis por disciplinas

De manera mucho más específica en la Zona de Piedra, se centralizan las disciplinas relacionadas con arte, educación y derecho, tales como Artes Dramáticas, Artes Plásticas, Danza, Orientación y

enseñanzas con distintos énfasis. En cuanto a la Zona de Riesgo, está conformada por disciplinas que corresponden a las ciencias económicas y sociales, mencionando Administración, Secretariado Profesional, Bibliotecología, Archivística y Economía. Se puede ver detalle de esta información en la figura 1.

**Figura 1**

**Disciplinas que conforman la Zona de Piedra y Riesgo**



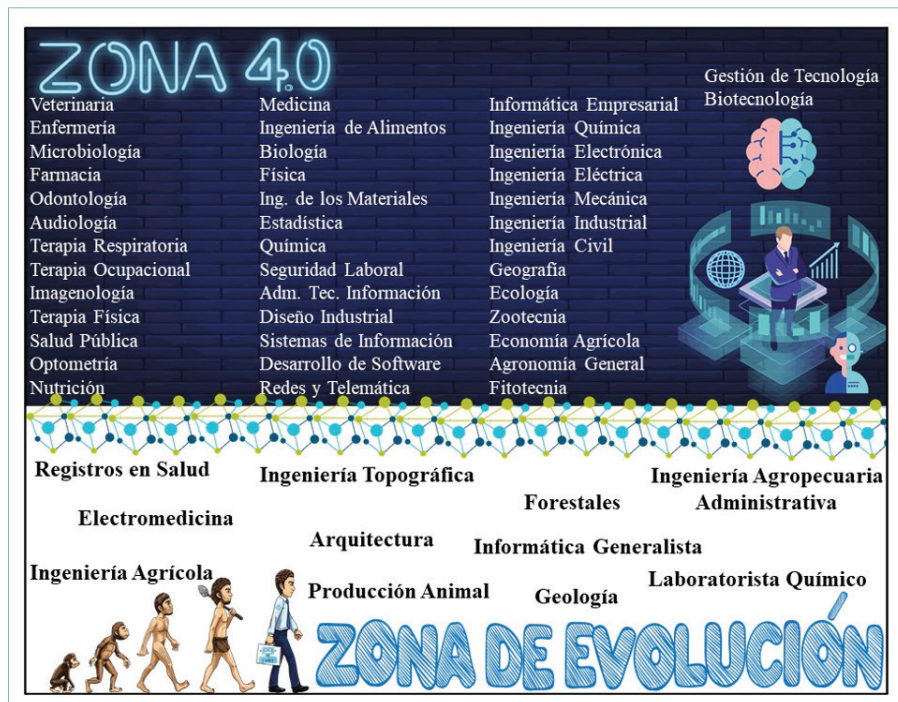
Por otro lado, la Zona 4.0, la constituyen en su mayoría, las áreas vinculadas con ingeniería, ciencias básicas y ciencias de la salud, integradas por disciplinas como Estadística, Microbiología, Química, Ingeniería de los Materiales, Sistemas de Información, Optometría y otras. Por último, la Zona de Evolución, la componen disciplinas tales como, Registros de

Salud, Producción Animal, Arquitectura, Ingeniería Agrícola y otras relacionadas con las áreas de salud, ingeniería y recursos naturales (figura 2). Esto también se refleja en el gráfico 1 de análisis de correspondencias, donde se aprecia la asociación de las zonas con cada una de las áreas de conocimiento.



**Figura 2**

### Disciplinas que conforman la Zona 4.0 y Evolución

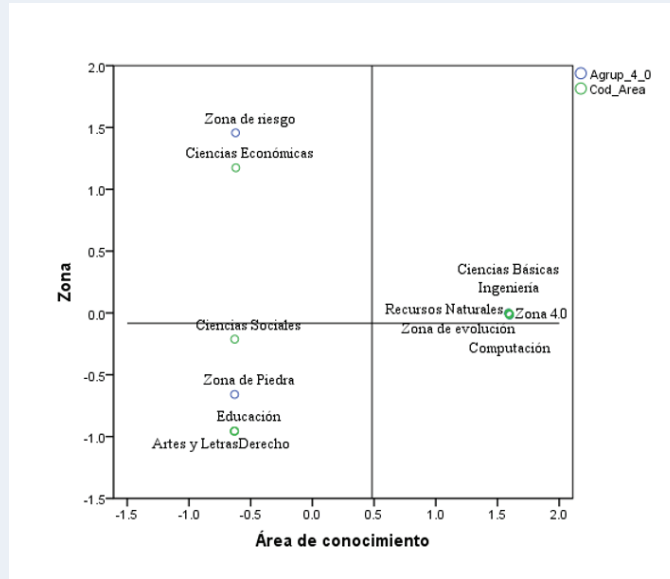


Analizando la agrupación por áreas del conocimiento, los puntos más cercanos para Ingeniería, Ciencias Básicas, Recursos Naturales y Computación, son en las Zonas de 4.0 y de Evolución, implica que tienen asociaciones más altas. Ciencias

Económicas está muy cerca de la Zona de Riesgo y la Zona de la Evolución que muestran una proximidad en las áreas de Ciencias Sociales, Educación, Artes y Letras y Derecho (gráfico 1).

**Gráfico 1**

**Asociación de zona con área de conocimiento**



Tomando en cuenta las áreas del conocimiento, en Artes y Letras, Derecho, Educación y Ciencias Sociales (75,8%), las disciplinas que las conforman se concentran en su totalidad en la Zona de Piedra. Sin embargo, en la Zona 4.0 los porcentajes más altos se centralizan en

Ciencias Básicas, Recursos Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Salud. Llama la atención el 61,3% del área de Ciencias Básicas que se encuentra en la Zona de Evolución. Mientras que un 69,3% de Ciencias Económicas se aglomera en la Zona de Riesgo (cuadro 2).

## Cuadro 2

### Distribución porcentual de las personas graduadas por áreas del conocimiento según zona de análisis

Área del conocimiento	Zona de piedra	Zona 4.0	Zona de riesgo	Zona de evolución
Artes y Letras	100,0	0,0	0,0	0,0
Ciencias Básicas	0,0	82,3	0,0	17,7
Computación	0,0	38,7	0,0	61,3
Ciencias Económicas	30,4	0,3	69,3	0,0
Ciencias Sociales	75,8	0,0	24,2	0,0
Derecho	100,0	0,0	0,0	0,0
Educación	100,0	0,0	0,0	0,0
Recursos Naturales	0,0	83,4	0,0	16,6
Ingeniería	0,0	80,5	0,0	19,5
Ciencias de la Salud	0,0	97,8	0,0	2,2

### 3.3 Indicadores de empleabilidad por zona de análisis

Para evaluar la condición laboral de las personas graduadas según cada una de las zonas de análisis se calcula el desempleo, donde los valores respecto al indicador nacional (9,5%) en 2016, son menores en las cuatro zonas de análisis, es decir, que por zona se cuenta con un panorama de

empleabilidad favorable, ya que este estudio solo toma en cuenta a profesionales de bachillerato y licenciatura. No obstante, tomando como referencia el porcentaje del estudio de seguimiento (5,6%), en las Zonas de Riesgo y Evolución se presenta una diferencia de 0,3 y 0,2 puntos porcentuales en el indicador de desempleo (cuadro 3), un valor no tan significativo que a nivel poblacional podría representar una cantidad sustantiva de personas.

**Cuadro 3****Indicadores de empleabilidad según las zonas de análisis**

Zonas de análisis	Indicadores laborales		
	Porcentaje Desempleo	Porcentaje Poca relación	Porcentaje Subempleo
Zona de piedra	5,5	8,8	6,1
Zona 4.0	5,5	6,3	4,3
Zona de riesgo	5,9	6,6	3,8
Zona de evolución	5,7	4,5	5,0

En el indicador de subempleo por insuficiencia de horas, que se refiere al porcentaje de personas que no logran completar la jornada completa por deficiencia de mercado. Las cuatro zonas de análisis poseen un porcentaje menor respecto al subempleo nacional (8,9%), esto indica condiciones favorables para los profesionales, sin embargo, se aprecia en el gráfico 2, que la Zona de Piedra es la que presenta un porcentaje más alto de este indicador, esto es razonable dado que esta zona está conformada por disciplinas que frecuentemente cuentan con indicadores altos de subempleo.

En cuanto al análisis sobre si el trabajo está o no relacionado con la carrera estudiada, si bien todas las zonas están por debajo del indicador del estudio de seguimiento

(10,0%), llama poderosamente la atención, la Zona de Riesgo (3,8%) y Zona 4.0 (4,0%), con diferencias de hasta 3,7 puntos porcentuales, implicando que las personas dentro de estas zonas, logran laborar en actividades relacionadas con su carrera. (gráfico 3).

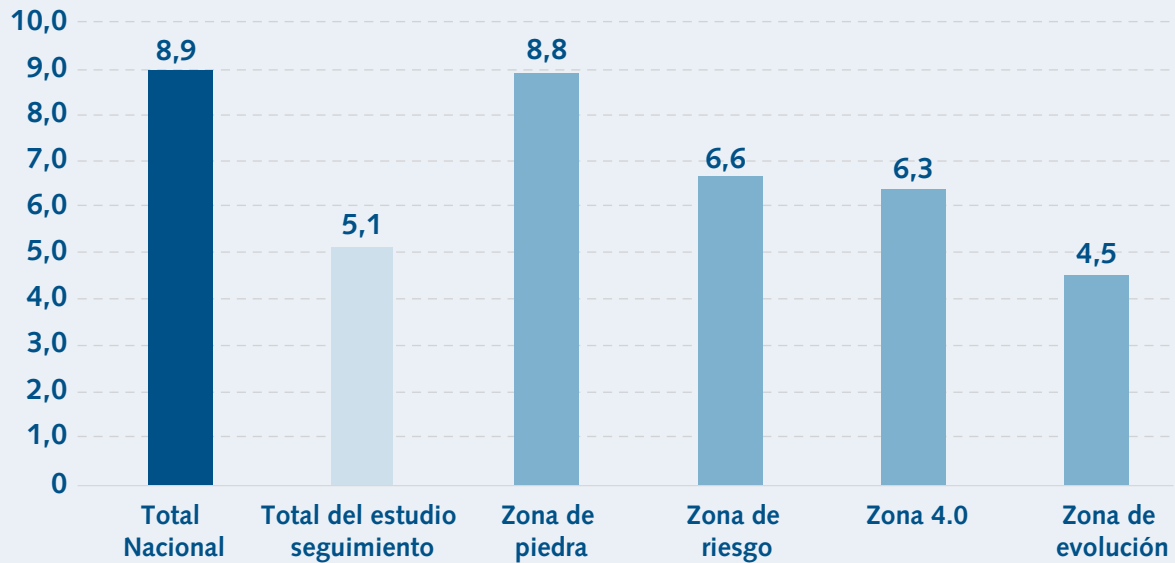
### 3.4 Comportamiento de las zonas de análisis por variables de interés

#### 3.4.1 Sexo

Las zonas de análisis que muestran una distribución equitativa de hombres y mujeres, corresponde a la Zona 4.0 y Zona de Riesgo. Caso contrario sucede en la Zona de Piedra, donde el 70,9% está conformado por mujeres y en la Zona de Evolución el porcentaje más alto es para los hombres (cuadro 4).

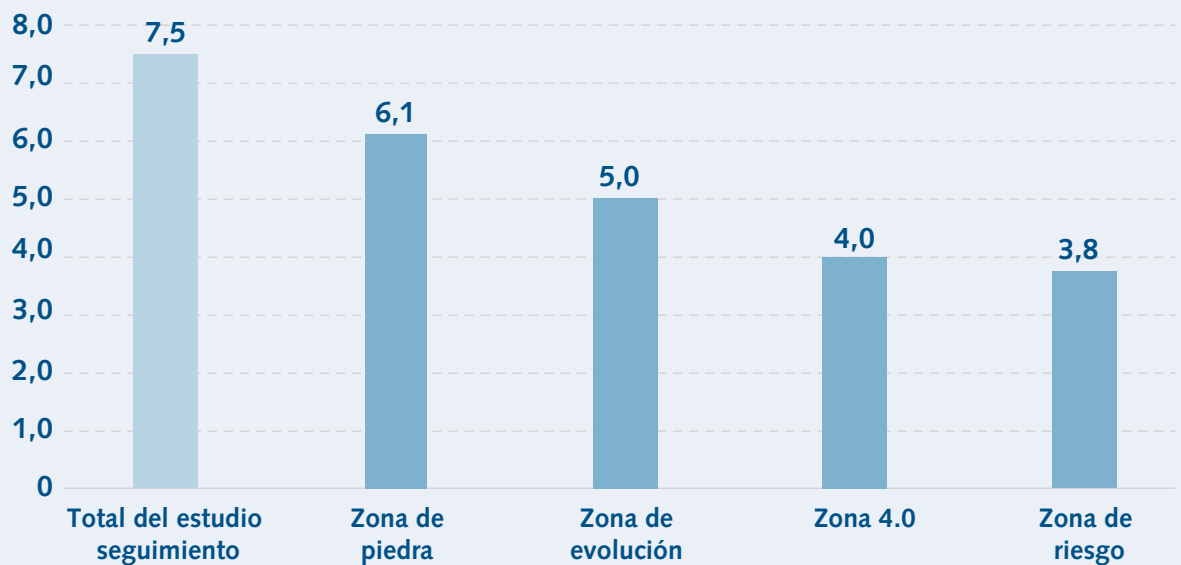
**Gráfico 2**

**Subempleo por insuficiencia de horas por zona de análisis**



**Gráfico 3**

**Porcentaje de poca o ninguna relación con la carrera por zona de análisis**



**Cuadro 4****Distribución porcentual por sexo según zona de análisis**

Zonas de análisis	Sexo	
	Hombre	Mujer
Zona de piedra	29,1	70,9
Zona 4.0	45,4	54,6
Zona de riesgo	45,3	54,7
Zona de evolución	65,3	34,7

**3.4.2 Educación de los padres**

Tal como lo muestra el gráfico 4, la proximidad que se presenta en la Zona 4.0 respecto al nivel educativo, implica que las personas graduadas dentro de esta zona cuentan en su mayoría con ambos padres graduados universitarios o el caso donde solamente la madre tiene estudios universitarios. Este comportamiento, es similar para la Zona de Evolución, donde es más bien el padre quien tiene estudios universitarios.

Caso contrario sucede en las Zonas de Riesgo y de Piedra, pues, ambos padres no cuentan con una titulación universitaria. De manera general, se identifica que, en estas dos zonas, las personas que las conforman representa a aquellos graduados de primera generación, es decir, son las primeras personas dentro de su hogar en obtener un título universitario.

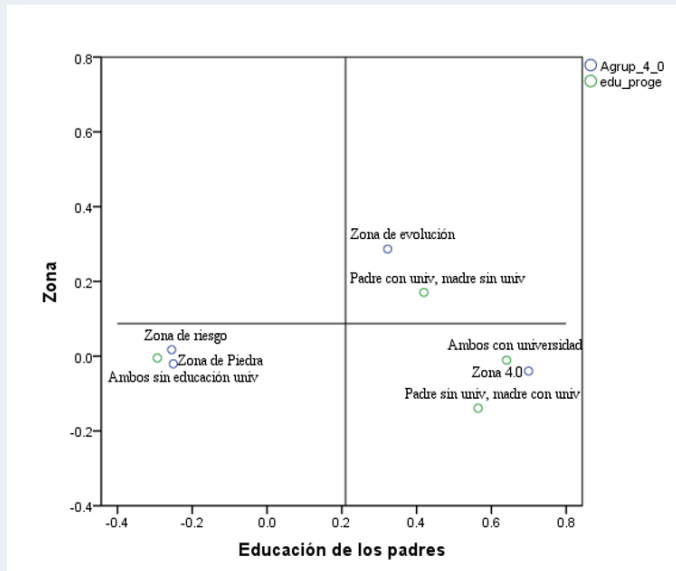
**3.4.3 Continuación de los estudios**

Respecto a la continuación de estudios para obtener otro grado académico, en el gráfico 5 se muestra una cercanía con la Zona de Piedra y la continuación y conclusión de dichos estudios, cabe mencionar que en esta zona de análisis se encuentra el área de Educación. Donde su principal empleador es el Ministerio de Educación Pública, y para mejorar sus condiciones laborales y salariales, deben continuar con estudios universitarios.

Adicionalmente, en la Zona de Riesgo, las personas a pesar de continuar con la obtención de otro grado académico no han logrado concluirlos. La Zona 4.0, particularmente se asocia más a las personas que no continúan estudios universitarios hacia la obtención de otro diploma.

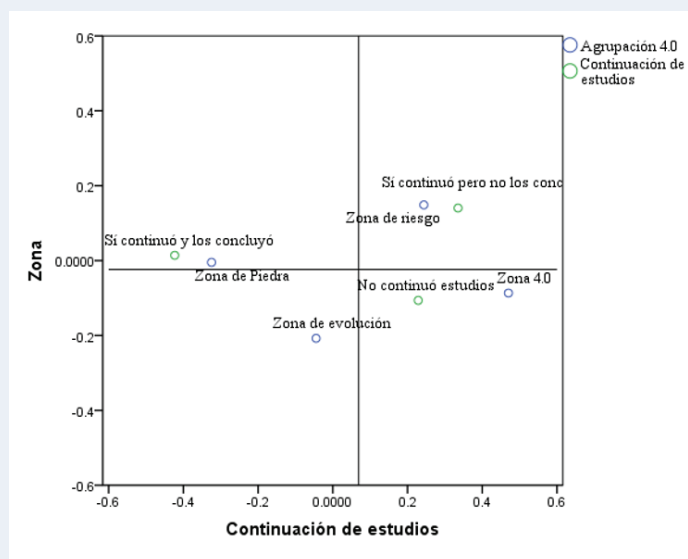
### Gráfico 4

#### Asociación entre el nivel educativo de los padres y zonas de análisis



### Gráfico 5

#### Asociación entre la continuación de los estudios universitarios y zonas de análisis





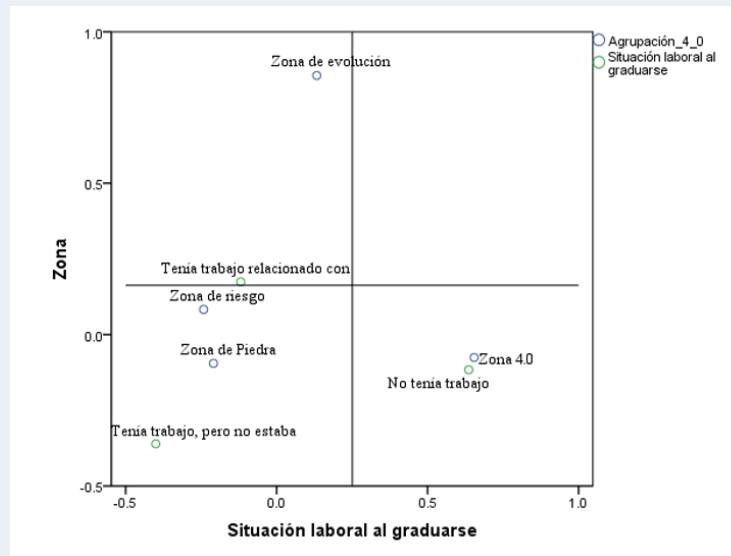
### 3.4.4 Situación laboral al momento de la graduación

El gráfico 6, muestra como la cercanía de la Zona de Piedra indica que las personas tenían trabajo, pero no estaba relacionado con la carrera que estudiaron al momento de su graduación, situación que también se ve reflejada en el indicador de poca o ninguna relación que es de 8,8%. Por otro lado, la asociación que se observa con la Zona de Riesgo y Evolución, implica que las personas al momento de la graduación ya contaban con un empleo relacionado a su campo de estudio.

Mientras que en la Zona 4.0, se aproxima más a la categoría de no tenían un trabajo al momento de la graduación, cabe destacar que, en muchas de estas disciplinas, las personas no cuentan con experiencia profesional previa a su graduación, esto puede implicar una complejidad a la hora de obtener un empleo. En el informe de "Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2011-2013 de las universidades costarricenses", en el Apéndice E, el cuadro E1, desglosa el porcentaje de personas que trabajaron durante sus estudios, estos porcentajes son muy bajos en las áreas de Computación y Ciencias de la Salud (Gutiérrez Coto, Kikut Valverde, Corrales Bolívar, & Picado Madrigal, 2018).

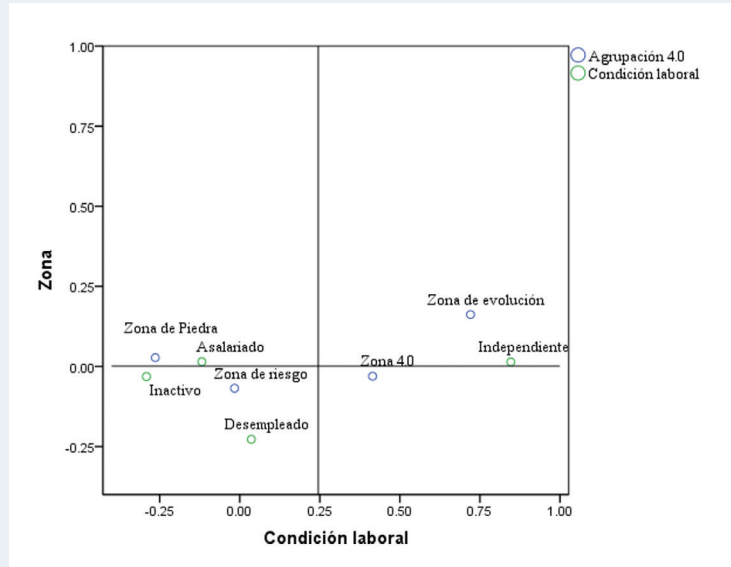
**Gráfico 6**

#### Asociación entre la situación laboral al momento de la graduación y zonas de análisis



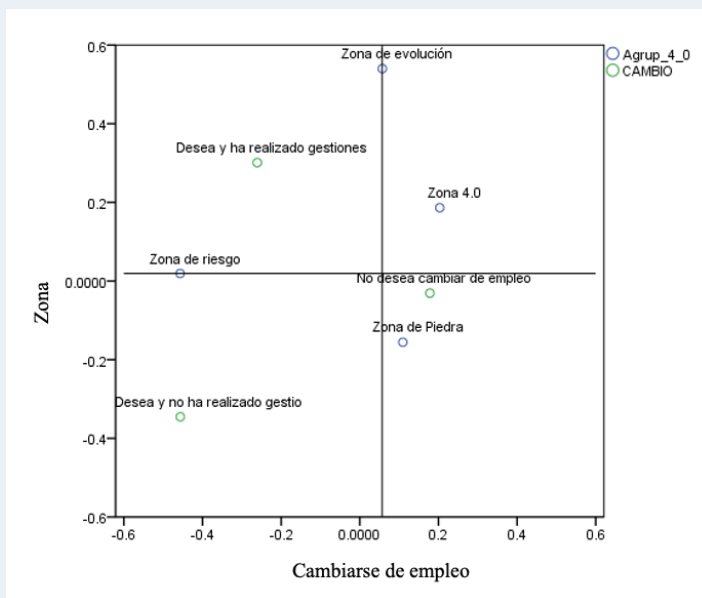
**Gráfico 7**

**Asociación entre la condición laboral actual y zonas de análisis**



**Gráfico 8**

**Asociación entre la continuación de los estudios universitarios y zonas de análisis**



### 3.4.5 Condición laboral actual

Según la condición laboral actual, las Zonas de Evolución y 4.0 muestran mayor proximidad para los trabajadores de tipo independiente, esto indica que las personas dentro de estos grupos no le temen al emprendimiento (gráfico 7). Por otro lado, las personas de la Zona de Riesgo, cuentan con más personas en condición de desempleados e inactividad.

### 3.4.6 Deseo de cambiarse de empleo

Respecto a esta variable, las personas raduadas que desean cambiarse de empleo y han realizado gestiones, muestran una alta asociación con la Zona de Riesgo, es decir, estas personas son las que, en conjunto con los desempleados, están constantemente presionando el mercado laboral en busca de un nuevo empleo.

Para la Zona de Piedra y la Zona 4.0, la proximidad implica que las personas no desean cambiarse de empleo, lo cual indica que existe una satisfacción con el empleo actual, más aún en la Zona 4.0, que cuenta con mayor porcentaje de trabajadores independientes. (gráfico 8).

## IV. Limitaciones del estudio

- Costa Rica actualmente no cuenta con una base de datos como la de O\*Net, donde se puedan encontrar las funciones y perfiles de las ocupaciones o profesiones. Esta información podría encontrarse en las escuelas u oficinas de orientación de algunas universidades. Este estudio, detonó la necesidad de la construcción de una base de datos como la de O\*Net.

- La clasificación utilizada por los investigadores Frey y Osborne, es originaria de EEUU, por lo que los perfiles profesionales no necesariamente calzan con los perfiles nacionales, producto de ello, es que se dejaron de lado cinco disciplinas para analizar.
- En cuanto a la continuación de los estudios, el instrumento de captura y el análisis, no permite identificar si las personas en Zona 4.0 y de Evolución, optan por certificaciones y no por grados académicos, y tampoco se está midiendo los cursos virtuales.

## V. Discusión y conclusiones

- La mayoría de las disciplinas se encuentran en la Zona de Piedra, y solamente 11 pertenecen a la Zona 4.0. Lo cual es una alerta sustancial de que se deben de iniciar cambios que se ajusten a la inteligencia artificial, big data, algoritmos computacionales, entre otros.
- En la formación académica, las características de las Zona de Riesgo y Piedra, indican que se están conformadas en su mayoría por las áreas de Educación, Ciencias Sociales, Artes y Letras y Derecho. Mientras que las Zonas de Evolución y 4.0 muestran una centralización en las áreas de Ciencias Básicas, Ingeniería, Recursos Naturales y Ciencias de la Salud, es decir, de las carreras STEM.

- Se identifican áreas como Derecho, que tienen tendencia a ser sustituibles basadas en la teoría y aplicaciones de inteligencia artificial, sin embargo, por diferencias en los planes de estudios no se cumple que esté en la Zona de Riesgo, sino que cae en la Zona de Piedra
- Hay movilidad social por parte de las personas graduadas, esto se refleja en el indicador de primera generación, sin embargo, esta movilidad viene dada por carreras que principalmente se encuentran en la Zona de Piedra y Evolución, por lo que se debe fomentar la vinculación a disciplinas más asociadas a la tecnología.
- Existe una tendencia de las Zonas de Evolución y 4.0 por ser trabajadores de tipo independiente, lo cual implica un fomento mejor en el desarrollo de las competencias en emprendimiento.
- La continuación de estudios que fomentan, muestra una tendencia a continuar con un grado académico en la Zona de Piedra y de Riesgo, es un reflejo del deseo de mejorar las condiciones laborales.
- Se evidencia que actualizando y especializando a los profesionales en cada una de las áreas del conocimiento, se puede alcanzar que más disciplinas estén en una zona segura (figura 3 del ciclo). Es decir, que aquellas disciplinas en la Zona de Piedra que son No sustituibles y No STEM, podrían involucrar un poco de la tecnológica y migrar hacia la Zona de Riesgo, mientras que aquellos que están en la Zona de Riesgo, pueden mejorar sus procesos volviéndolos sustituibles, progresarían a la Zona de Evolución. Y esta última, si llega a involucrar la tecnología para volver más eficientes los procesos, podrían entrar en la Zona de la industria 4.0.
- Un ejemplo, que refleja el progreso explicado en la figura 3, es la disciplina de Turismo, que se encuentra en la Zona de Evolución, pero podría llegar a estar en la Zona 4.0, si dentro de las casas de enseñanza enfocaran el trabajo o las labores de la disciplina en un ámbito más tecnológico. Como es la vinculación al desarrollo de aplicaciones, o de creación de sitios web con información georeferencia, estarían combinando y proporcionando competencias a los profesionales con ventaja para esta nueva revolución.

Figura 3

## Transformación de las zonas de análisis



- Otro ejemplo de la vinculación de la tecnología es en el área de Recursos Naturales, específicamente con Forestales, Producción Animal, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agropecuaria Administrativa y Geología, donde se puede promover el uso de herramientas de análisis de datos no estructurados (fotos, vídeos, audios, entre otros) y procesos exploratorios, ampliando la visión de las investigaciones.
- La revolución 4.0, obliga a las carreras universitarias a replantear sus mallas curriculares y el perfil profesional con el que se están graduando las personas.

La necesidad de información crece de manera exponencial, y las herramientas que estas proporcionen, serán las encargadas de cambiar el futuro de los profesionales, esto lo reafirma el Tim Cook, el CEO de Apple, cuando dice que *“Es más importante aprender a programar que aprender inglés”*. En un futuro que se ve favorecido por el uso de la tecnología.

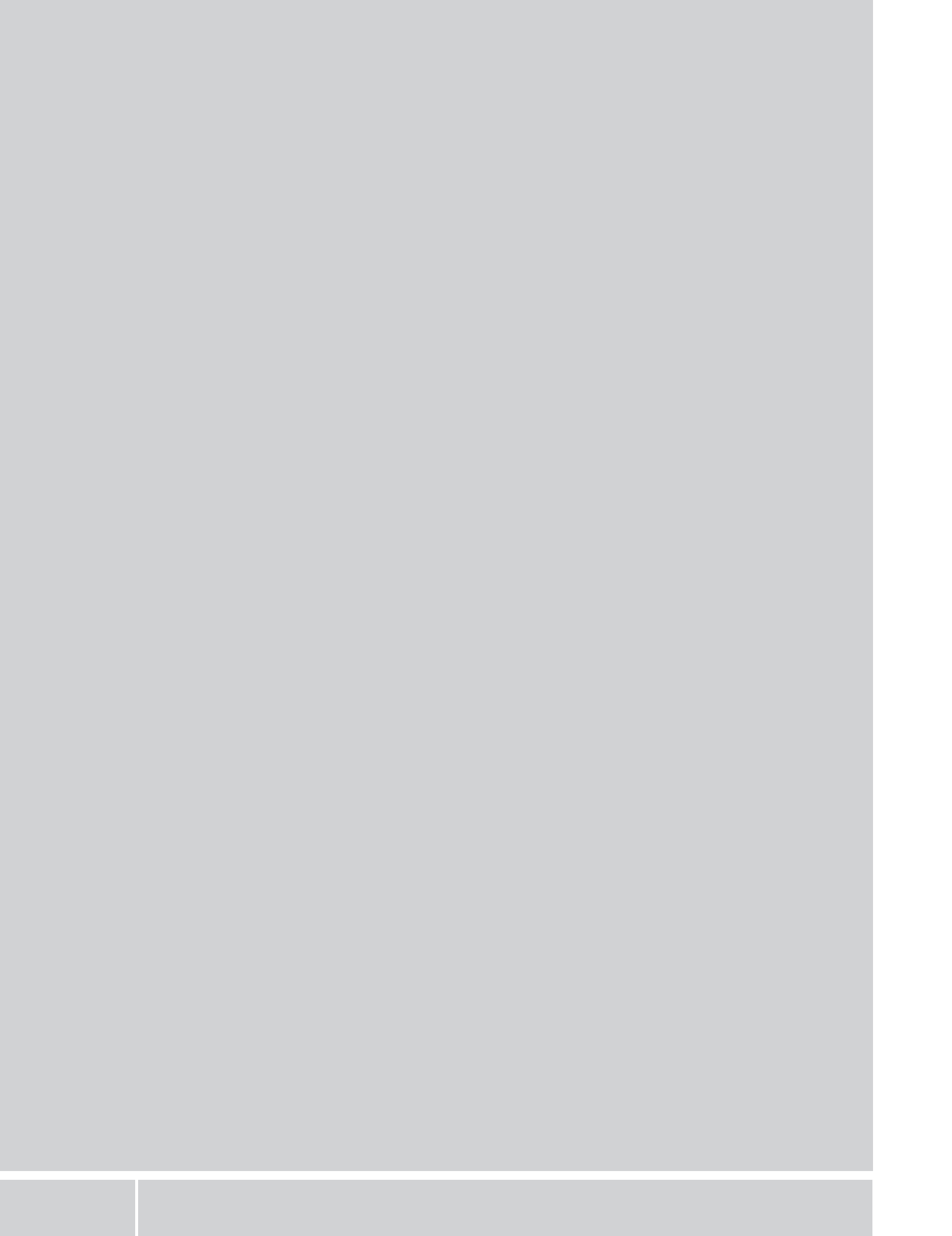
- A nivel país, se realizan esfuerzos en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, pero se necesita mucho más compromiso por parte del Gobierno y de la sociedad en

general, acompañados de las casas de enseñanza, para la creación y apertura de nuevos empleos, ya que es un tema que contempla lo laboral y académico.

- El aporte más importante que proporciona este estudio, es un primer panorama nacional de las carreras universitarias hacia la industria 4.0, y trae como reto la naturalización de la clasificación de los perfiles en el riesgo de sustitución.

## Referencias bibliográficas

- Barquero, K. (lunes de agosto de 2017). *Costa Rica invierte en educación más que cualquier país de OCDE*. La republica, pág. 2.
- Benedikt Frey, C., & Osborne, M. (2013). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?*
- Benedikt Frey, C., & Osborne, M. (Enero de 2019). *Will robots take my job? Obtenido De will robots take my job?:* <https://willrobotstakemyjob.com/>
- Bravo, J. (24 de 1 de 2019). Carlos Alvarado pide ingreso de Costa Rica a red de cuarta revolución industrial. La Nación.
- Emol, E. (Octubre de 2018). *emol Economía*. Obtenido de emol Economía: <https://www.emol.com/noticias/Economia/2017/09/12/874972/Costa-Rica-el-pais-de-la-OCDE-que-mas-porcentaje-del-PIB-invierte-en-educacion.html>
- Gutiérrez Coto, I., Kikut Valverde, L., Corrales Bolívar, K., & Picado Madrigal, C. (2018). *Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2011-2013 de las universidades costarricenses*. San José: Conare.
- Mass, P. (24 de mayo de 2016). *El mito del desempleo tecnológico*. El economista, págs. <http://www.eleconomista.com.ar/2016-05-el-mito-del-desempleo-tecnologico/>.
- Ministerios de Ciencia, T. y. (Febrero de 2019). MICITT. Obtenido de MICITT: [https://micit.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10448:micit-t-y-Conare-firman-declaracion-de-intenciones-para-fortalecer-ciencia-y-tecnologia&catid=40&Itemid=630](https://micit.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=10448:micit-t-y-Conare-firman-declaracion-de-intenciones-para-fortalecer-ciencia-y-tecnologia&catid=40&Itemid=630)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). *Análisis de la OCDE acerca de las políticas nacionales para educación: La educación en Costa Rica*. San José: OCDE.
- OECD. (2 de Enero de 2019). OECD library. Obtenido de OECD library: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measurement-of-scientific-and-technological-activities\\_9789264065581-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measurement-of-scientific-and-technological-activities_9789264065581-en)
- OPES. (Noviembre de 2018). *Observatorio Laboral de Profesiones*. Obtenido de Conare: <http://olap.Conare.ac.cr/estadisticas/diplomas>
- Schwab, K. (Noviembre de 2018). *World Economic Forum*. Obtenido de World Economic Forum: <https://es.weforum.org/agenda/2018/11/los-force-jeos-de-la-globalizacion-4-0/>
- SEMANA. (Enero de 2019). *¿Qué es la cuarta revolución industrial y por qué va a cambiar a la educación?* Obtenido de SEMANA: <https://www.semana.com/educacion/articulo/cuarta-revolucion-industrial-una-reforma-para-el-sistema-educativo/599090>





## VII. El Talento Humano en las universidades estatales

*Zully Chaves Zambrano*  
División de Planificación Interuniversitaria  
OPES-Conare

### Resumen

La sociedad costarricense, así como la comunidad internacional, demanda constantemente de las universidades procesos de rendición de cuentas, así como una mayor claridad de sus recursos gestionados, entre ellos el capital humano. Por tal razón, resulta de gran interés conocer las características del talento humano universitario (tanto académico como administrativo), que promuevan el quehacer sustantivo del sistema universitario estatal.

Si bien es cierto, desde finales de la década de los años setenta del siglo pasado cada universidad manejaba de forma aislada información relacionada con el recurso humano universitario, esta era consolidada por Conare. Sin embargo, estos indicadores no eran comparables entre sí, ni tampoco eran consistentes en el tiempo.

Ante este vacío de información y considerando la importancia que tiene la sistematización de la información del talento humano con indicadores homologados para las cinco universidades estatales, en el año 2016, la División de Planificación Interuniversitaria, inició un proyecto con el propósito de consolidar una base de datos de los recursos humanos del sistema universitario estatal, para atender diferentes necesidades tanto para la planificación como para brindar los datos a los diferentes usuarios tanto en el contexto nacional como internacional.

Este proyecto reviste especial importancia para mostrar algunas de las características del recurso humano de las universidades estatales, y además cumplir con los compromisos con el país, promover la transparencia en el uso de los recursos, y disponer de información requerida por diferentes entidades tanto nacionales como internacionales.

## I. Introducción

El desafío de la educación superior, radica en innovar, transformarse, participar y competir creativamente en la búsqueda de conocimiento. En este punto (Bernheim, sd) sugiere, que las casas de enseñanza prioricen sus inversiones y el papel estratégico en la formación del personal académico y administrativo de alto nivel, promoviendo la inteligencia científica mediante la transmisión y difusión del conocimiento.

El talento humano en una institución universitaria constituye un aspecto crucial para el logro de su misión, puesto que lo que las personas hacen y cómo lo hacen va a definir en gran medida el poder alcanzarla. Uno de los activos fundamentales de las universidades es precisamente las personas que, desde su ámbito de acción, tanto en la academia como en la gestión, empleen sus competencias para llevar a la institución a niveles superiores.

En las instituciones de educación superior, es posible efectuar una clasificación de sus recursos humanos en dos grandes grupos. El personal académico, tiene como función principal atender cualquiera de las actividades denominadas sustantivas o básicas y que están referidas a la docencia, investigación y difusión del conocimiento científico y valores culturales. Por otro lado, el grupo de personas que tiene encomendada la realización de todas aquellas actividades denominadas complementarias y se refieren a proporcionar el apoyo administrativo necesario que requiere el adecuado funcionamiento de las funciones sustantivas.

Al abocarnos específicamente a la función del académico - docente, radica en preparar y formar al estudiante para enfrentar la realidad que vivirá cuando se incorpore al mercado laboral con las demandas

cambiantes de la sociedad, lo anterior representa un enorme reto para el sistemas educativo actual (Díaz, 2008).

En el siguiente artículo se pretende vislumbrar el comportamiento histórico del recurso humano (tanto académico como administrativo) de las universidades estatales desde los años 70's (como parte de los antecedentes del estudio), hasta la composición del recurso humano actual del sistema universitario estatal en el periodo 2016 – 2018, en aras de entender el perfil del talento humano que hoy compone el sistema universitario estatal costarricense.

## II. Antecedentes

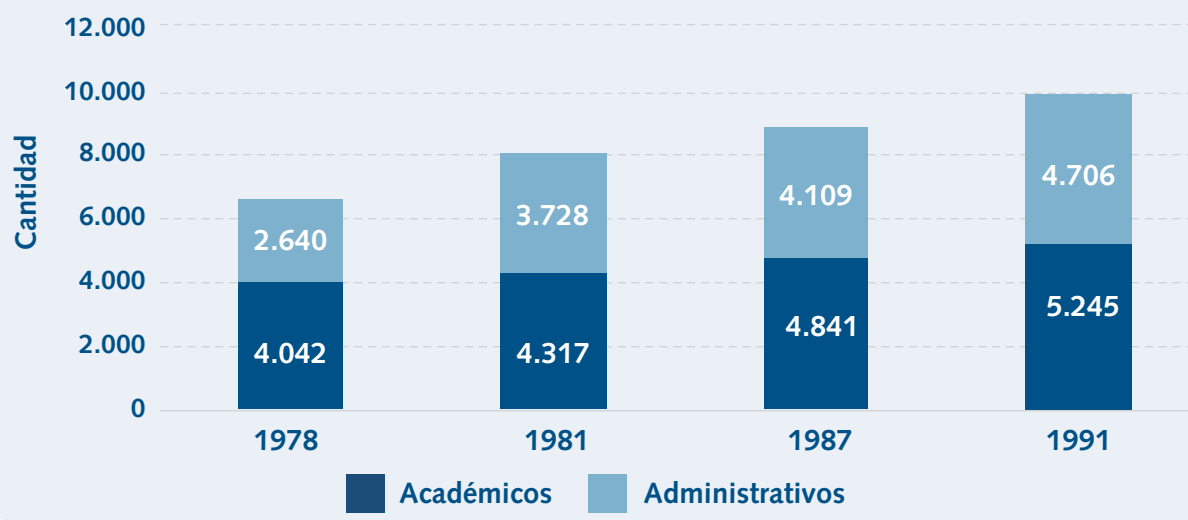
Desde su creación en 1974 la Oficina de Planificación de la Educación Superior del Conare, se propuso llevar a cabo una publicación periódica denominada “Estadísticas de Educación Superior”, en la cual se incluían los principales aspectos del quehacer universitario. Esta publicación contenía un apartado exclusivo sobre el personal universitario estatal. Cabe señalar que esta publicación dejó de actualizarse a finales de la década de los 90.

Durante la publicación de las estadísticas de talento humano en ese periodo, se tuvo como limitación las diferencias en los indicadores utilizados, la falta de información completa, para determinados años (no todas las universidades podían aportar la información), lo cual hizo complejo obtener un panorama de aquellos años, sin embargo, fue posible rescatar información que fue debidamente completada por las cuatro universidades existentes en ese periodo, para incluirlos como un antecedente.

En el gráfico 1 se presentan el total de personal desagregado por tipo de puesto (académico o administrativo) para los años 1978, 1981, 1987 y 1991.

Gráfico 1

Total de funcionarios de las universidades estatales, según tipo de puesto, para los años 1978, 1981, 1987 y 1991



Fuente: OPES-Conare Estadística de la Educación Superior correspondiente a los años 1978, 1981, 1987 y 1991.

Es notable como el personal universitario debió experimentar un crecimiento para poder atender la demanda por educación superior originada por el *baby boom*<sup>1</sup> especialmente los de los años de la década de los años 60. El crecimiento experimentado entre los años 1978 y 1991 alcanzó un 48,9%, siendo el sector administrativo el que tuvo un crecimiento mayor (78,3%) en relación con el sector académico (29,8%). Es importante resaltar que el crecimiento del sector administrativo incluye todos los programas de vida estudiantil que debieron ser desarrollados para promover el acceso de las poblaciones más vulnerables. Esta información se amplía en el anexo A.

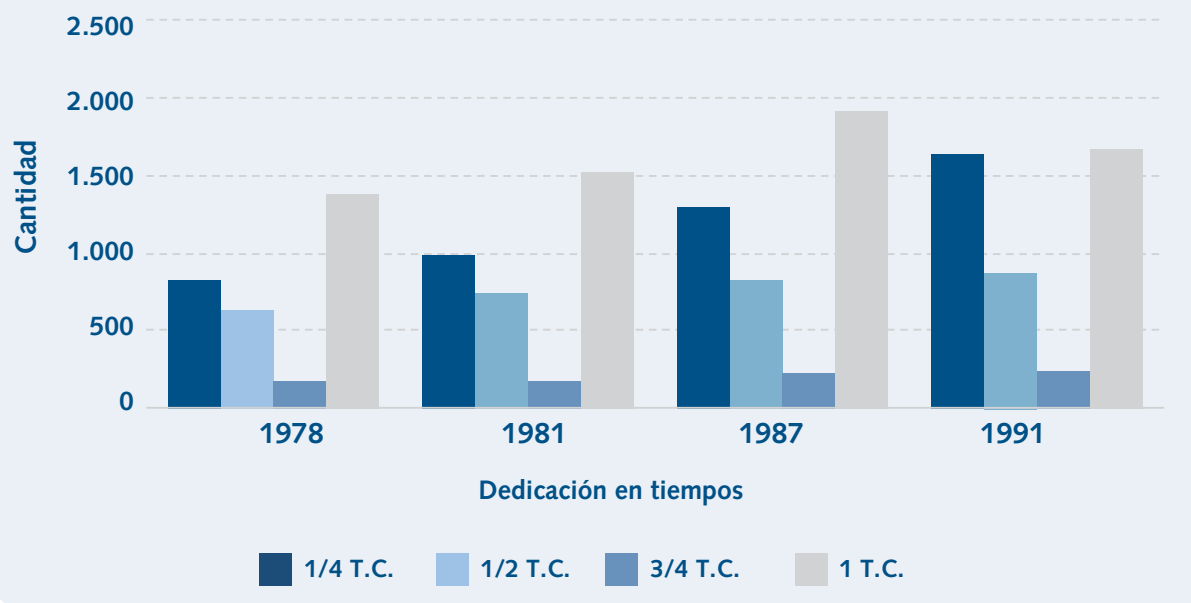
En el gráfico 2 se puede apreciar que la jornada laboral de los funcionarios universitarios es variable, esto considerando la naturaleza de la misión de las universidades se puede comprender en el sentido de que algunas actividades, como la docencia, pueden ser impartidas por docentes que a su vez tienen empleos en otras organizaciones y pueden aportar a sus estudiantes esa experiencia en las aulas.

Los datos muestran que el tiempo completo es la jornada más frecuente, mientras que la jornada de  $\frac{3}{4}$  de tiempo completo es la menos frecuente. La jornada con mayor crecimiento fue la de  $\frac{1}{4}$  TC que casi se duplicó (98,5) entre 1978 y 1991, mientras que la jornada de tiempo completo fue la de menor crecimiento (21,4%).

1 Según el diccionario de Cambridge se refiere a un gran aumento en el número de bebés nacidos entre un grupo particular de personas durante un tiempo particular.

**Gráfico 2**

**Total de funcionarios de las universidades estatales, según jornada laboral, para los años 1978, 1981, 1987 y 1991**



Fuente: OPES-Conare Estadística de la Educación Superior correspondiente a los años 1978, 1981, 1987 y 1991.

## Objetivo General

Determinar algunas características de las personas que trabajan en las universidades estatales en puestos académicos o administrativos.

## Objetivos Específicos

- Caracterizar el capital humano del Sistema Universitario Estatal, en su perfil sociodemográfico y académico.
- Determinar las áreas profesionales en que se desarrolla el talento humano del Sistema Universitario Estatal (SESUE), particularmente en el año 2018.

A continuación, se presentan los principales aspectos metodológicos para atender los objetivos propuestos del estudio realizado con las poblaciones de funcionarios universitarios en el periodo 2016 a 2018.

## III. Materiales y métodos

Para realizar este trabajo, que incluye la información sobre los recursos humanos de las universidades estatales, se siguieron los siguientes pasos:

## Definición de la población en estudio

La población en estudio está constituida por todas las personas que tuvieron un contrato laboral (en propiedad o interino) con alguna de las universidades estatales, en los años 2016 a 2019.

## Fuente de datos

En este análisis se utilizó la base de datos de Talento Humano 2016 – 2018, que fue construida en la División de Planificación Interuniversitaria de las universidades estatales, la cual tiene las siguientes características:

- Origen: La información proviene de las Oficinas de Recursos Humanos de las universidades estatales (UCR, TEC, UNA, UNED y UTN).
- Periodo: Los datos se procesan anualmente, con un corte al mes de mayo de cada año; según el criterio técnico de las Oficinas de Recursos Humanos, dado que consideran que es el momento del año que consideran más representativo.

## Tratamiento de los datos

Los datos que suministran las universidades, se revisan, se depuran, y se les da uniformidad a los formatos de las variables incluidas. Se enlistan las variables disponibles de cada institución y posteriormente se determinan las variables comunes para poder hacer un solo archivo con la información de todas las universidades.

## Procesamiento de los datos

Entre las principales variables comunes por las 5 instituciones de educación superior, se encuentran las siguientes para cada funcionario:

- Universidad
- Sexo
- Edad en años cumplidos
- País de procedencia
- Tipo de funcionario (académico y/o administrativo)
- Grado académico
- Área de desarrollo profesional

Con estas variables se realiza un análisis descriptivo del personal docente y administrativo del sistema de educación superior universitario estatal, durante el periodo 2016 – 2018, en aras de dimensionar su composición y dar una visión general del talento humano universitario estatal.

## IV. Resultados

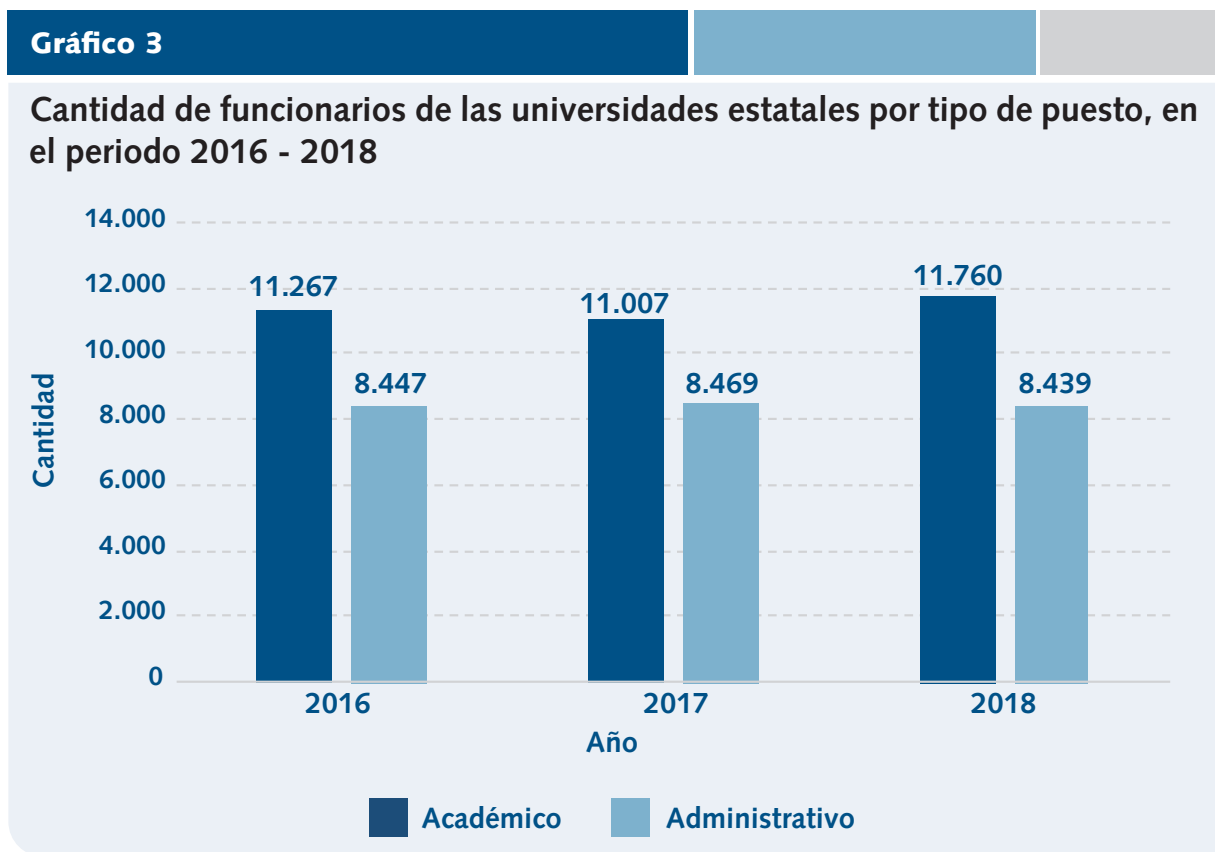
Resulta importante previo a iniciar con el desglose de resultados la evolución de los principales conceptos del personal universitario, para el año 1983, a pesar de que el personal universitario se clasificaba en docente y administrativo no es sino hasta ese año que se conceptualiza una estandarización de la definición de ambas categorías para las universidades signatarias, asimismo en 1998 la OPES redefine los términos en tres grandes categorías:

personal académico, personal de apoyo académico y bienestar estudiantil y personal administrativo, esta conceptualización prevalece actualmente, en el 2016 se retoman únicamente los indicadores de talento humano para cada una de ellas. En el anexo B se muestran.

Entre los principales contenidos de este artículo, según las dimensiones analizadas sobresalen los siguientes:

## Particularidades del talento humano, del Sistema Universitario Estatal 2016 - 2018

En el gráfico 3, se presentan la cantidad de funcionarios de las cinco universidades estatales, clasificados por tipo de puesto en el periodo 2016-2018.



El año más reciente del periodo analizado (2018), se aprecia que 11.760 personas laboran para la academia es decir un (58,2%) y el restante 41,8% del personal se desempeñan en gestiones administrativas. También, prevalece una mayor cantidad de académicos, que de administrativos en los demás años. Al tomar en cuenta que la razón de ser de las universidades radica en la docencia, investigación

y la extensión, este rol es desempeñado en gran medida por los académicos de las universidades.

Particularmente, en el personal académico que cumple un rol sustantivo en el contexto universitario, resulta importante analizar su comportamiento sociodemográfico, con variables como: sexo, edad y nacionalidad de sus funcionarios.

**Gráfico 4**

**Distribución porcentual de los funcionarios académicos de las universidades estatales por sexo, según año, 2016 – 2018**



En el gráfico anterior, se detalla la distribución porcentual por sexo de los académicos del sector universitario estatal, en este periodo existe una mayoría de hombres que ronda el 55%, y en su contraparte un 45% aproximadamente para las mujeres, en el ejercicio de esta función. Esta distribución es muy constante, a lo largo del periodo analizado.

Otra variable sociodemográfica a considerar en el perfil del funcionario académico es la edad de esta población, que es detallada en el gráfico 5.

En este gráfico se muestra la distribución de los funcionarios respecto a su edad, en donde se observan dos generaciones de académicos, la primera presenta edades de 36 a 38 años, con alrededor de 400 funcionarios en el periodo analizado. Es importante señalar que conforme aumenta

la edad va disminuyendo la cantidad de funcionarios, sin embargo, hay un repunte de otra generación, que oscila entre los 50 y 52 años de edad.

Asimismo, la edad promedio de esta categoría de funcionario en el 2016 y 2017 es de 43 años, no obstante, para el 2018 es de 44 años. La edad promedio, para cada universidad se detalla en el anexo C.

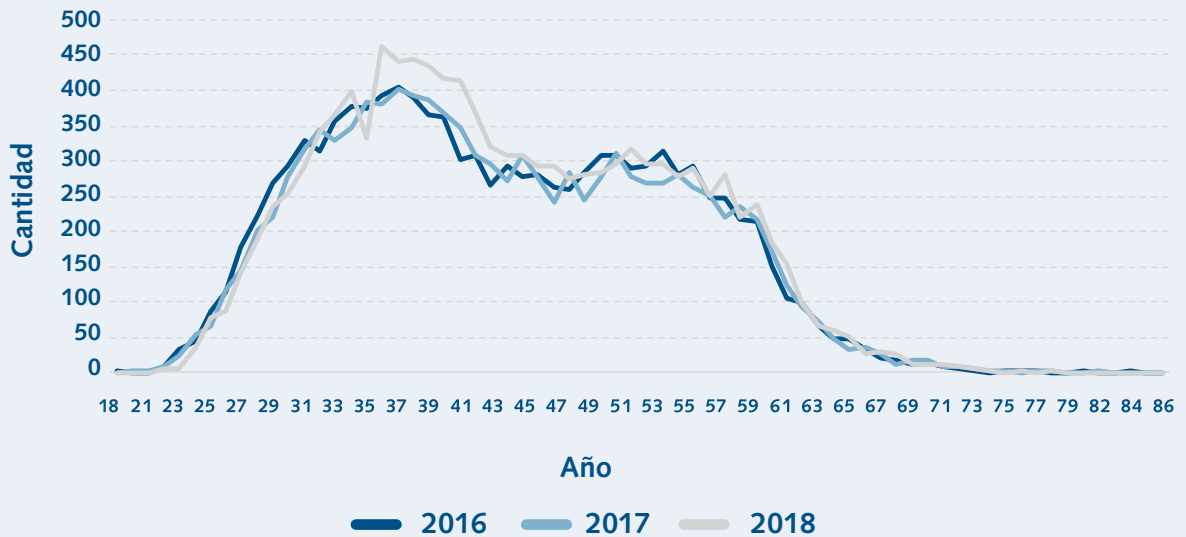
La nacionalidad del personal académico extranjero que labora en las universidades estatales, en el periodo de estudio, se vislumbra en el gráfico 6.

Del total de académicos el 97% de ellos son costarricenses, al detallar las principales nacionalidades de los funcionarios académicos extranjeros, se obtiene un listado de los diez países de procedencia más frecuentes entre esta población.



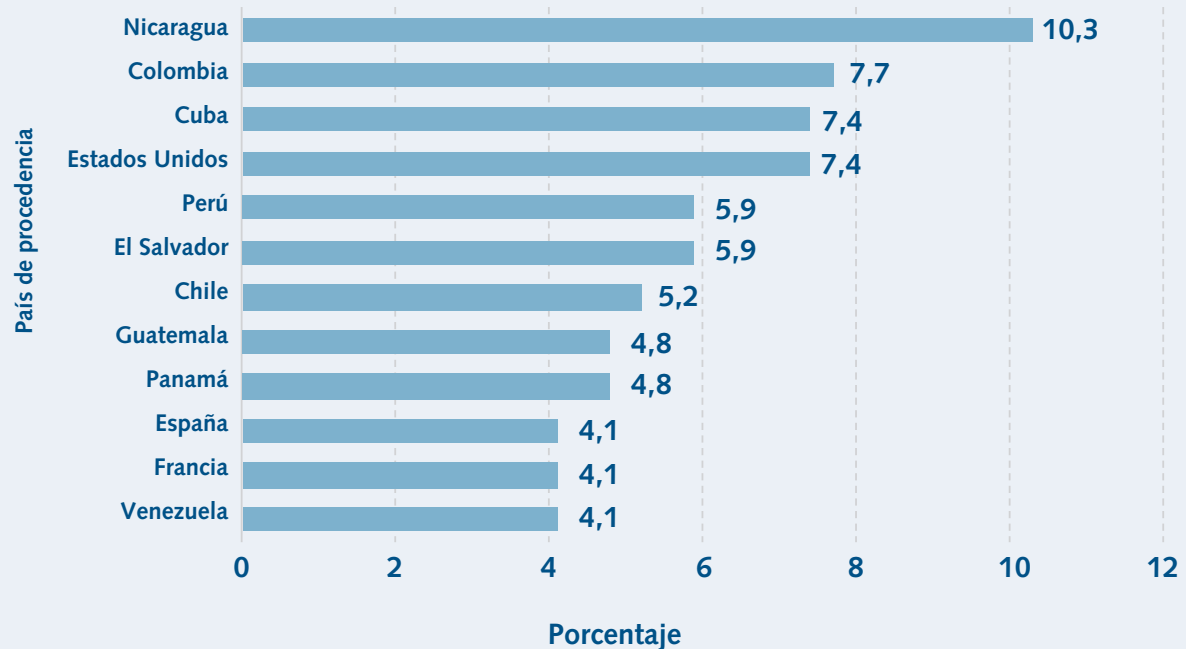
**Gráfico 5**

**Cantidad de funcionarios académicos de las universidades estatales por edad, según año, 2016 – 2018**



**Gráfico 6**

**Porcentaje de las 10 nacionalidades más frecuentes de los funcionarios académicos extranjeros de las universidades estatales para el 2018**



Se observa que la nacionalidad más frecuente de los funcionarios académicos extranjeros (en total 271 personas) para el 2018 es nicaragüense con un 10,3%, en segundo lugar, se encuentran los colombianos, el tercer puesto es compartido por los cubanos con los estadounidenses, con el mismo porcentaje (7,4%). En este ranking diez de países de procedencia, la gran mayoría proviene del continente americano, a excepción de un 4,1% de estos funcionarios que provienen del continente europeo, particularmente de Francia.

El siguiente apartado a desarrollar es el perfil académico de este tipo de funcionarios, considerando algunas variables de interés tales como: universidad de

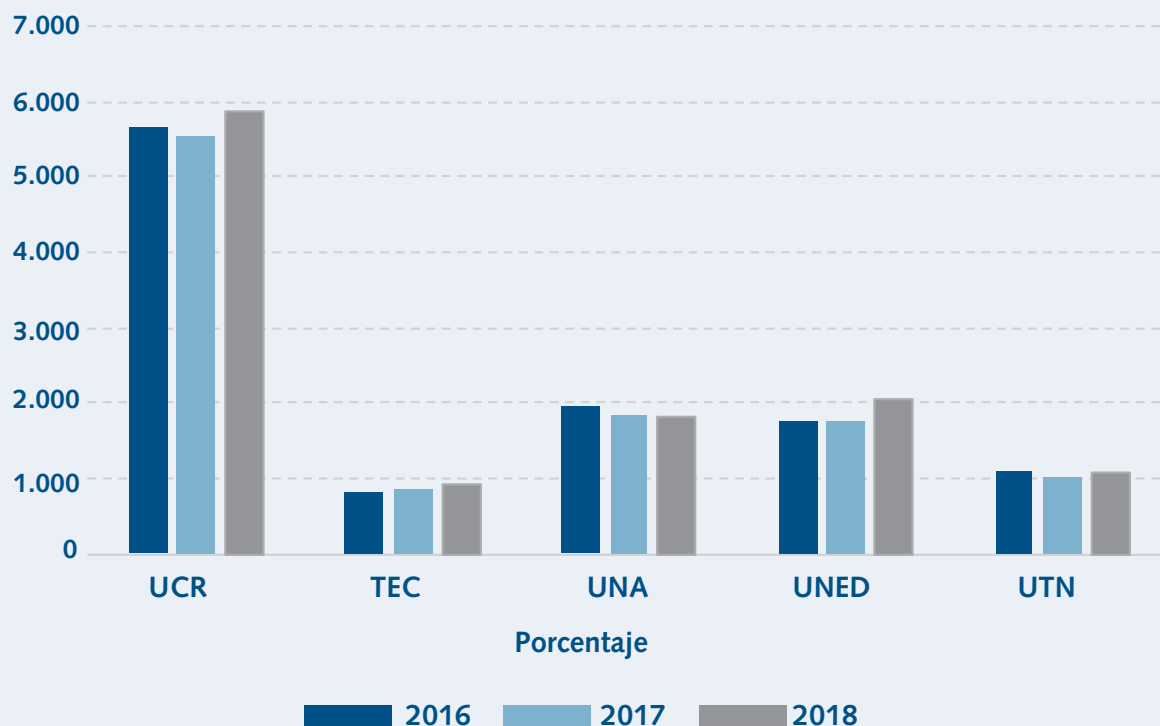
procedencia, el grado académico, así como la distribución de sus jornadas.

La complejidad de las universidades en materia de talento humano tiene una relación directa con la oferta académica definida no solo por la cantidad de carreras que incluya su portafolio sino también por la complejidad y la variedad de las actividades en la investigación y en la extensión y acción social, esto se refleja especialmente en el personal dedicado a la actividad académica, su composición dentro del sistema universitario estatal, así como su evolución a lo largo del tiempo.

En el gráfico 7 se muestra la cantidad de funcionarios académicos por universidad, durante el periodo 2016 – 2018.

**Gráfico 7**

**Cantidad de funcionarios académicos de las universidades estatales por universidad de procedencia y año, 2016 – 2018**



La Universidad de Costa Rica, al ser la que acoge una mayor cantidad de estudiantes, y que a su vez dispone de una gran cantidad de centros de investigación; históricamente ha demandado una mayor cantidad de académicos, para el desarrollo efectivo de su quehacer institucional, respecto al resto de universidades signatarias. Esta casa de enseñanza ha requerido de alrededor de 5.500 funcionarios académicos, mientras que las universidades restantes rondan entre los 1.000 y 2.000 funcionarios de esta categoría, para su ejercicio académico.

Las universidades estatales a excepción de la Universidad Nacional, para el 2018 aumentaron su planilla, en comparación con el año anterior, sin embargo, no presentan grandes variaciones en cuanto a la composición de su personal académico de planta, en el periodo analizado.

Otra de las variables que permite analizar el perfil académico de funcionarios académicos es el grado académico, tal como se muestra en el gráfico 8.

En las casas de enseñanza superior, predominan los funcionarios académicos con grados de licenciatura y maestría, estos grados habitualmente facultan al personal universitario para el ejercicio de su profesión. Las licenciaturas disminuyeron 13,6 puntos porcentuales (con 815 funcionarios de diferencia), y a su vez las maestrías en el mismo periodo, se incrementaron 9,5 puntos porcentuales (con 2.515 funcionarios de diferencia) entre un año y otro.

Particularmente en los posgrados, las especialidades profesionales se mantienen estables, considerando que los funcionarios que poseen este grado, se desarrollan en el área de Ciencias de la Salud, asimismo los doctorados entre el 2017 y 2018 aumentaron.

En este mismo apartado se analiza la variable jornadas de los funcionarios académicos pertenecientes a las universidades signatarias del Conare, y su distribución porcentual en tiempos completos y parciales, como se aprecia en el gráfico 9.

En todo el periodo analizado, alrededor del 60% de los funcionarios académicos tiene un nombramiento de jornada de tiempo parcial, y el restante 40% presenta un nombramiento de tiempo completo.

Las jornadas de tiempo parcial se han desagregado para su análisis en cuatro rangos:

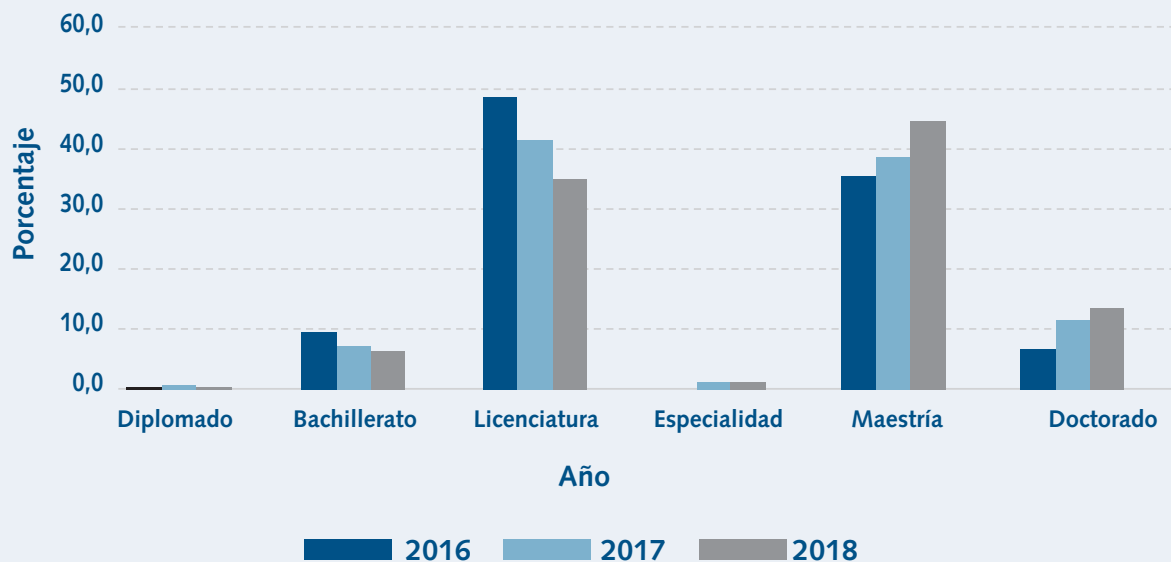
- De a 0 a menos de un cuarto de tiempo.
- De un cuarto de tiempo a menos de medio tiempo.
- De medio tiempo a tres cuartos de tiempo.
- De tres cuartos de tiempo a menos de un tiempo completo.

En el gráfico 10, predominan las jornadas de un tiempo completo o más (con un 40%) ya que al desagregar los tiempos parciales en las cinco categorías anteriormente señaladas se puede notar lo siguiente, prevalecen los académicos con nombramientos de jornadas de un cuarto de tiempo a menos de medio tiempo, con un porcentaje cercano al 30%, seguido de los académicos de un cuarto de tiempo a menos de un medio tiempo, entre ambas categorías superan el 45% de funcionarios, por ende la mayor cantidad de académicos se ubiquen entre un cuarto y medio tiempo.

Asimismo, las jornadas con menor cantidad de funcionarios académicos, son las de tres cuartos de tiempo a menos de tiempo completo con apenas una participación de aproximadamente el 5% en los años de estudio.

**Gráfico 8**

Distribución porcentual de los funcionarios académicos de las universidades estatales por grado académico, según año, 2016 - 2018



**Gráfico 9**

Distribución porcentual de las jornadas de los funcionarios académicos de las universidades estatales, por tipo de jornada según año, 2016 - 2018



Cabe señalar que a lo largo del periodo las jornadas muestran un comportamiento sin mayores variaciones.

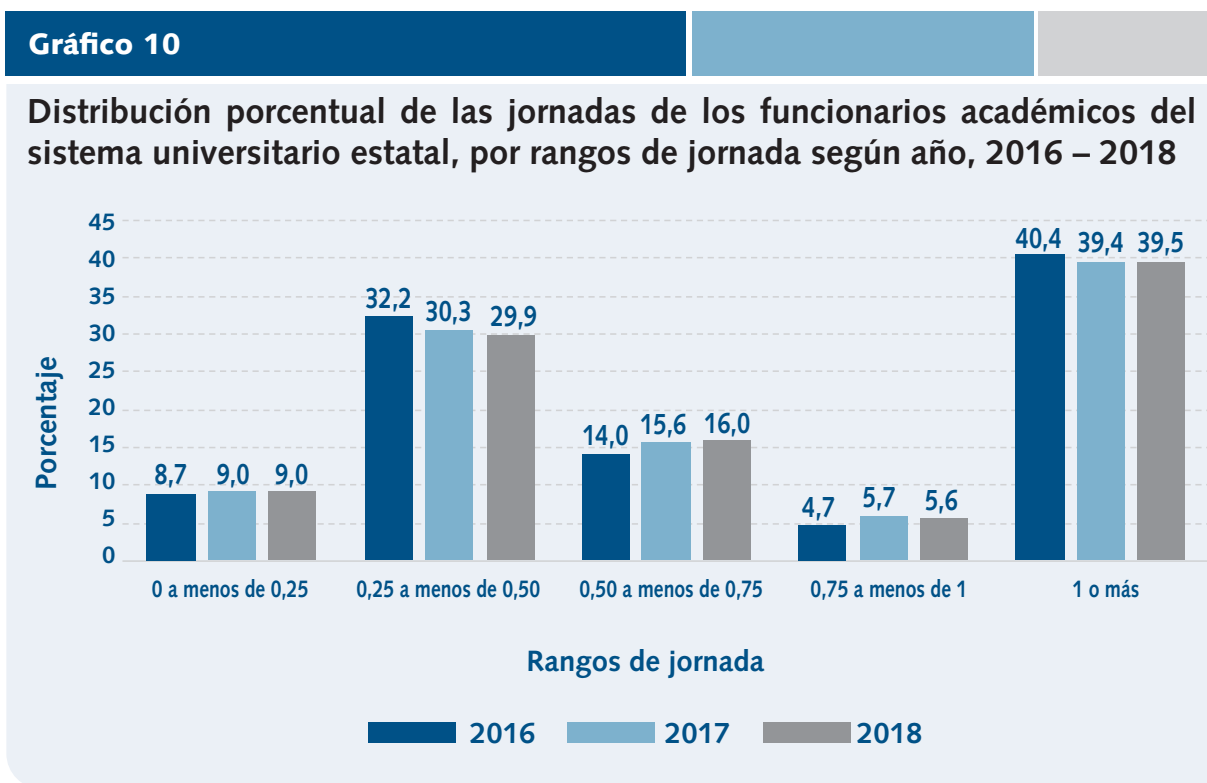
Resulta interesante analizar este comportamiento de las jornadas de los académicos, para cada una de las universidades estatales, particularmente en el año 2018 como se muestra en el gráfico 11.

El mayor porcentaje de los funcionarios se ubica en el rango un tiempo completo o más para casi la totalidad de las universidades estatales, el Tecnológico de Costa Rica presenta el porcentaje más alto con un 61,0% de sus funcionarios en dicho rango, seguido de la Universidad Nacional con un 44,9% de su planilla. En el resto de universidades, está entre el 37%. La Universidad Técnica Nacional presenta la particularidad de ser+ la única universidad en que el rango de tiempo completo o más, no es el porcentaje más alto entre todas las categorías, siendo inferior al 30%.

## Áreas del conocimiento donde labora el talento humano del Sistema Universitario Estatal (SESUE), en el año 2018

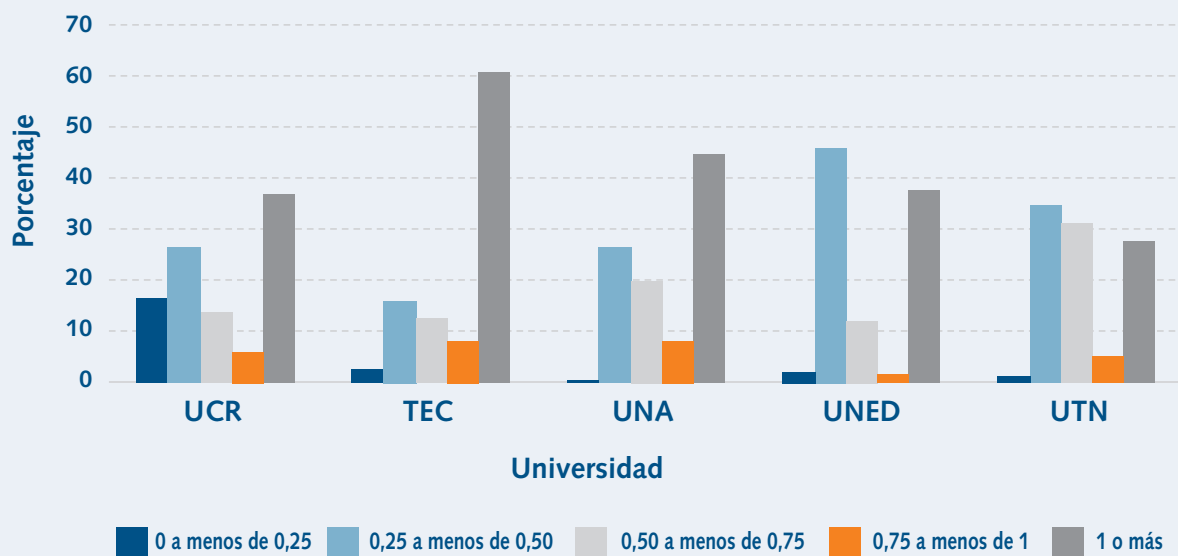
En esta sección se analiza el comportamiento de los académicos de las universidades estatales particularmente para el año 2018, con el fin de vincular la distribución de tiempos completos equivalentes de su personal en las diferentes unidades que conforman las casas de enseñanza de educación superior, clasificadas en tres grandes grupos: Escuelas, Gestión Universitaria y Centros o Institutos de Investigación.

Entendiendo a su vez, los tiempos completos equivalentes como: "Las contrataciones de los tiempos de los funcionarios, distribuidos en jornadas que se agrupan para su conteo".



**Gráfico 11**

**Distribución porcentual de los funcionarios académicos del sistema universitario estatal, por rangos de sus jornadas, 2018**



En total las universidades tienen 7.311,47 tiempos completos equivalentes (TCE) de su personal académico y 8.115,67 TCE en su personal administrativo, distribuidos de la siguiente manera (ver gráfico 12).

Los funcionarios académicos tienen una mayor presencia en las escuelas con un 77,5% de los tiempos completos equivalentes; mientras que los funcionarios administrativos sobresalen en las unidades de gestión universitaria con un 68,8%, no obstante, los académicos presentan una alta participación en gestión universitaria. Finalmente, en los centros e institutos de Investigación participan ambas categorías de funcionarios, en porcentajes similares que rondan el 50%.

Al desagregar por sexo este tipo de unidades dentro del sistema universitaria estatal, se determina que el 58,67% de los funcionarios académicos que trabajan en escuelas son hombres. Se observa una paridad entre hombres y mujeres académicos

que se desempeñan en gestión universitaria e Institutos de investigación.

El comportamiento de los funcionarios administrativos muestra una mayor presencia de personal femenino laborando en las escuelas, con un 55,19%. Asimismo, el personal masculino sobresale en los Institutos de Investigación, con un 56,70%. La gestión universitaria presenta un comportamiento cercano al 50% entre ambos sexos.

A continuación, se analizará el comportamiento de los funcionarios académicos según el grado académico, carreras STEM y área del conocimiento que ejercen estos funcionarios, durante el año 2018.

En este análisis no se contempla las unidades de gestión universitaria en el conteo de tiempos completos equivalentes, dado que estas jornadas se consideran mayoritariamente aportando a lo administrativo. A partir de esta delimitación, la totalidad

de las jornadas de los funcionarios académicos, resulta en 4.461, 84 TCE que son las personas que trabajan en Escuelas, Centros o Institutos de investigación.

Es importante señalar que la información de talento humano se viene sistematizando para el SESUE desde el año 2016, gracias al apoyo recibido por las oficinas de recursos humanos de las universidades estatales, las cuales han contribuido en la homologación de los indicadores. Si bien todavía no se ha logrado completar toda la información, año con año se ha logrado ir completando los datos, por ejemplo, para los grados académicos se ha logrado completar el 91,4% de la información.

En el gráfico 13 se presentan los tiempos completos equivalentes de personal académico de las universidades estatales clasificado por su grado académico, la mayoría (64,0%) de los TCE académicos que trabajan en unidades académicas poseen maestrías o doctorados, de manera que por cada TCE con grado de licenciatura o menos se tienen 1,84 con posgrado. Existen 0,88 TCE de académicos sin grado los cuales corresponden a contrataciones de personas con experticia en alguna materia que no es posible conseguir en el país y por sus características de excepción son contratados sin el requisito académico establecido (inopia). Sobresalen los funcionarios académicos con grados de maestría y especialidad con 1.999,92 jornadas reportadas, seguido de las licenciaturas con 987, 62 TCE. Los doctorados han cobrado relevancia en este tipo de funcionarios. Ver anexo D.

Una tendencia que ha venido tomando fuerza en los últimos años se refiere a las carreras STEM (Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemática por sus siglas en inglés) y la revolución 4.0 con todo lo relativo a la automatización, inteligencia artificial. Las universidades estatales

contaban en el año 2018 con 2.448,9 TCE (54,9%) de funcionarios académicos desempeñándose en áreas del conocimiento -según la clasificación de Conare a partir de los criterios del MICITT- correspondientes a carreras STEM, las cuales incluyen las carreras agrupadas en las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud, Computación, Ingeniería y Recursos Naturales.

Complementariamente las universidades cuentan con académicos en otras áreas del conocimiento (No STEM) que son necesarias considerando el enfoque holístico y la formación integral del estudiantado para sus actividades de docencia y también para la investigación, la extensión y acción social. Se incluyen aquí las áreas de Artes y Letras, Ciencias Sociales, Ciencias Económicas, Educación y Derecho, de los cuales se registran 2.012,9 tiempos completos equivalentes de académicos que se desempeñan en áreas No STEM, equivalente a un 45,1%.

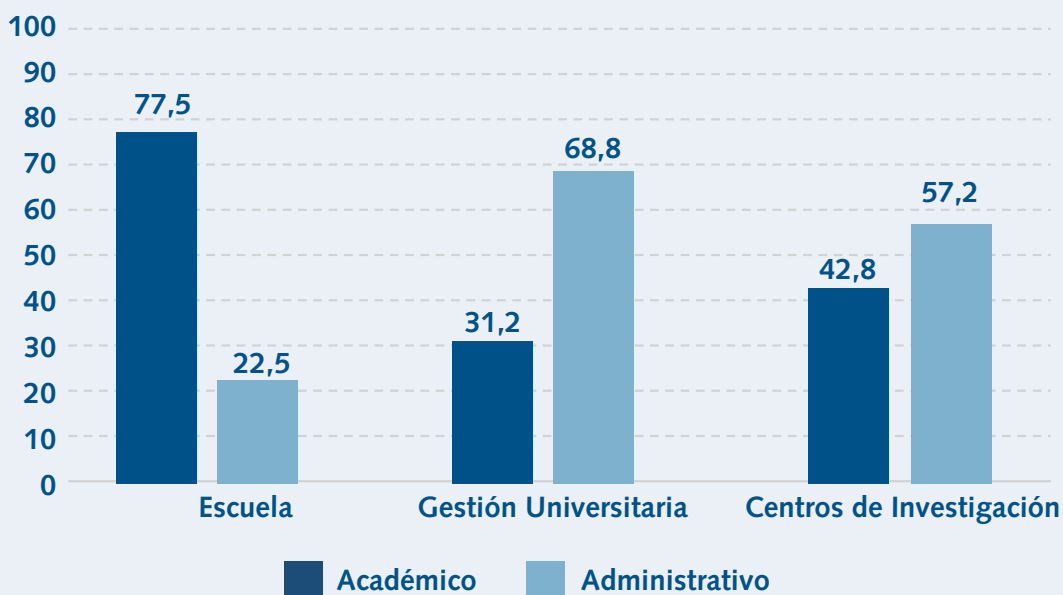
En esta misma categoría STEM, se clasifica el personal académico según sexo, este se detalla en el gráfico 14 en donde resulta notorio que las funcionarias académicas de las universidades estatales ejercen mayoritariamente sus jornadas en áreas No STEM con un 49,6% de participación, mientras que los hombres distribuyen su tiempo laboral en áreas más enfocadas a la Ciencia y la Tecnología (63,9%).

A su vez, en el gráfico 15 se puede apreciar la distribución de los tiempos completos académicos por áreas del conocimiento, encabezan mayoritariamente los académicos que laboran en unidades académicas de Ciencias Básicas (658,0) seguido de Artes y Letras (656,4), en menor medida trabajan los académicos en áreas de Computación (220,3) y Derecho (71,3). Asimismo, la distribución de los funcionarios académicos de las universidades estatales por área, en que se desempeñan.



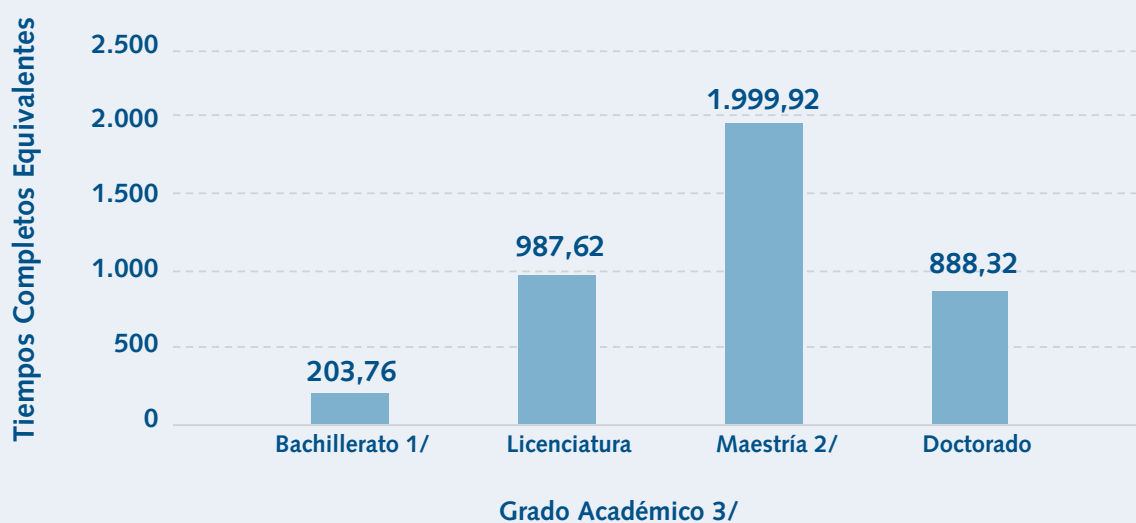
**Gráfico 12**

Distribución porcentual de los tiempos completos equivalentes, en cada tipo de unidades, según tipo de puesto, 2018



**Gráfico 13**

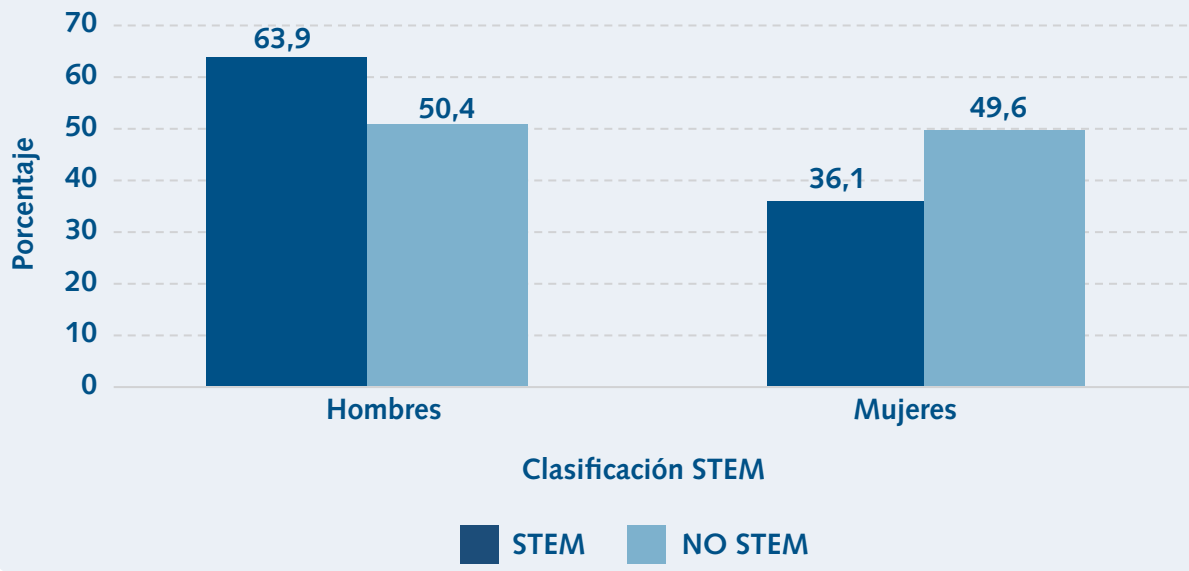
Distribución de los tiempos completos equivalentes de los funcionarios académicos, de las universidades estatales por grado académico, 2018



Nota: 1/ Esta cifra incluye 8,75 TCE de Diplomado y 0,88 sin título (por inopia).  
 2/ Esta cifra incluye 33,55 TCE de Especialidad.  
 3/ En algunos casos el dato de grado académico no se incluye en el sistema de recursos humanos. Se identificaron 382,21 TCE sin clasificación en esta categoría, por lo que no se incluyen en el gráfico.

**Gráfico 14**

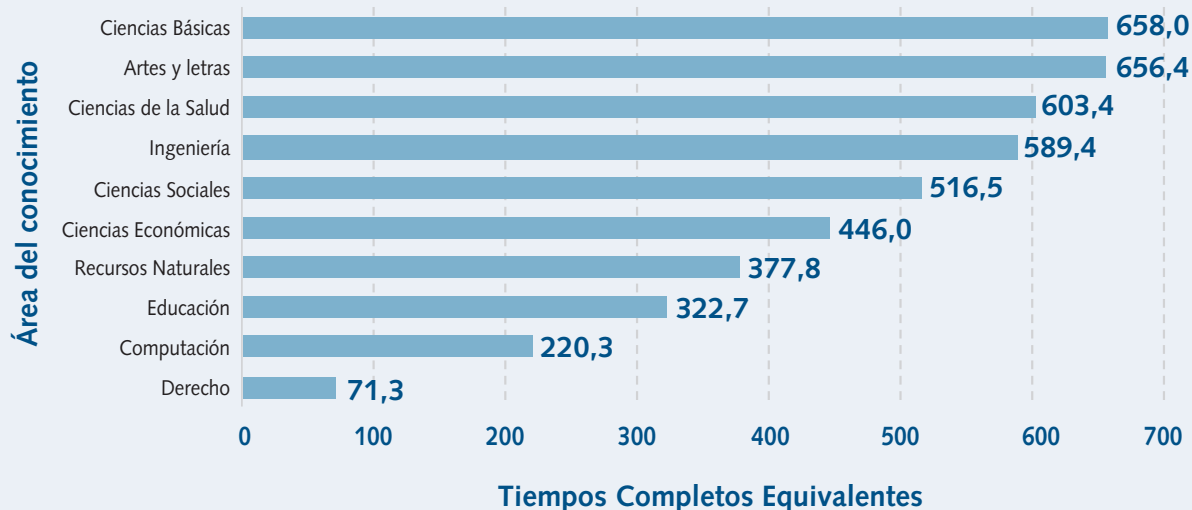
Distribución porcentual de jornadas equivalentes de tiempo completo de los funcionarios académicos de las universidades estatales, por sexo, según categoría STEM donde laboran, 2018



**Nota:** Los académicos se clasifican según el tipo de Organización de procedencia de la Universidad, incluye únicamente: Escuelas y Centros de Investigación para el análisis.

**Gráfico 15**

**Distribución de los tiempos completos equivalentes de los funcionarios académicos de las universidades estatales por área del conocimiento de la unidad en la que laboran, 2018**



**Nota:** Los TCE que se cuantificaron se refieren a personal académico que labora en una unidad académica clasificada en un área del conocimiento, los datos no se refieren a la formación de estas personas. Los académicos se clasifican según el tipo de Organización de procedencia de la Universidad, incluye únicamente: Escuelas y Centros de Investigación para el análisis.

## V. Conclusiones

Las universidades estatales costarricenses, desde su creación han realizado esfuerzos para documentar estadísticas de sus funcionarios. A pesar de que en esos inicios no se contaba con indicadores comunes ni bases de datos consolidadas, cada universidad brindaba la información que tuviese disponible, para su consolidación en un único documento denominado: "Estadísticas de la Educación Superior".

Desde sus inicios se clasificaban los puestos de los funcionarios en dos grandes categorías: académicos y administrativos, esta conceptualización evolucionó en los años 90, se incorporó una nueva categoría denominada apoyo académico y

bienestar estudiantil. Poco tiempo después las estadísticas de la educación superior se dejaron de publicar y hasta el 2016 existió un vacío de información estadística de talento humano en la Educación Superior Universitaria Estatal.

Tomando como referencia la información estadística del periodo 2016 – 2018 se concluye lo siguiente:

En las casas de enseñanza superior universitaria estatal, prevalece una mayor cantidad de funcionarios académicos (58,2%), que de administrativos. Esto se enmarca en que la razón de ser de las universidades radica en la docencia, la investigación y la extensión y acción social, este rol es desempeñado en gran medida por los académicos de las universidades.

Como parte del perfil sociodemográfico de los funcionarios académicos de las universidades es rescatable mencionar lo siguiente:

- Persiste una mayoría de hombres que ronda el 55% en el periodo analizado.
- Se distinguen dos generaciones de académicos que sobresalen, entre los 36 y 38 años de edad, así como los de 50 y 52 años de edad. Con un promedio de edad de 44 años para el 2018.
- En su gran mayoría son costarricenses, solo un 3% del talento humano es extranjero, con una gran presencia de académicos latinoamericanos provenientes de países como Nicaragua y Colombia (en orden de importancia).

En su perfil académico se obtienen las siguientes consideraciones:

- La universidad de Costa Rica posee en su planilla una mayor cantidad de académicos contratados, con cerca de 5.500 funcionarios laborando para dicha institución, el resto de universidades signatarias rondan entre los 1.000 y 2.000 servidores.
- Tienen grados de licenciatura y maestría primordialmente, con porcentajes de 34,7% y 44,6% respectivamente, para el 2018.
- Se contratan en su mayoría en la modalidad de tiempo parcial (60%), con jornadas de entre un cuarto de

tiempo y menos medio tiempo, estos rangos de jornada les permite los funcionarios una mayor posibilidad para desempeñarse en otras instituciones u organizaciones.

El talento humano, labora en tres grandes tipos de unidades organizativas: Escuelas, Gestión Universitaria y Centros o Institutos de Investigación, en función de las jornadas equivalentes de tiempo completo<sup>2</sup> los académicos laboran en su gran mayoría en Escuelas con un 77,5% mientras que los administrativos se desempeñan en la gestión universitaria con un 68,8%, en esta tarea también los académicos presentan una alta cuota de participación con un 31,1%.

En total las universidades estatales costarricenses contaban para el 2018, 7.311,47 tiempos completos equivalentes (TCE) de su personal académico y 8.115, 67 TCE en su personal administrativo; sin embargo, para el análisis exclusivo de los funcionarios académicos, por la naturaleza de su quehacer, desestiman las jornadas de las unidades de Gestión Universitaria por su rol más administrativo, por lo que las jornadas se reducen a 4.461, 84 TCE, en funcionarios académicos.

La mayoría (64,0%) de los TCE académicos que trabajan en unidades académicas poseen maestrías o doctorados, un 54,9% de este personal se desempeñan en áreas STEM, con una mayor representación masculina. Las áreas del conocimiento predominantes de los funcionarios académicos en el ejercicio de sus funciones son de Ciencias Básicas con (658,0 TCE) seguido de Artes y Letras.

2 "Las contrataciones de los tiempos de los funcionarios, distribuidos en jornadas que se agrupan para su conteo".

## VI. Anexos

### Anexo A

#### Cantidad de funcionarios académicos y administrativos del Sistema Universitario Estatal, 1970 – 1993

Año	Tipo de Funcionario		
	Total	Académicos	Administrativos
1970	1.526	802	724
1971	2.051	1.215	836
1972	1.596	1.596	0
1973	1.827	1.827	0
1974	523	523	0
1975	3.175	1.369	1.806
1976	4.114	2.507	1.607
1977	4.576	2.337	2.239
1978	6.682	4.042	2.640
1979	8.075	5.131	2.944
1980	8.485	4.382	4.103
1981	8.045	4.317	3.728
1982	8.311	4.343	3.968
1983	8.277	4.596	3.681
1984	3.385	1.769	1.616
1985	5.678	3.595	2.083
1986	8.436	4.278	4.158
1987	8.950	4.841	4.109
1988	4.102	2.034	2.068
1989	5.631	3.954	1.677
1990	8.882	3.902	4.980
1991	9.951	5.245	4.706
1992	4.312	3.227	1.085
1993	8.765	3.949	4.816

## Anexo B

### Conceptualización del personal universitario en 1983 y 1998

Conceptos	1983 <sup>3</sup>	1998 <sup>4</sup>
<b>Personal Docente (Académicos)</b>	Funcionarios que tienen a su cargo la enseñanza y la investigación y participan en el desarrollo de actividades académico-administrativas y de extensión.	Funcionarios universitarios que tienen una misión y dedicación orientada hacia la atención de servicios y procesos propios a las actividades sustantivas de docencia, investigación y extensión o acción social.
<b>Personal Administrativo</b>	El resto de los funcionarios se consideran como personal administrativo.	Funcionarios universitarios orientados a la administración y custodia de recursos y la atención de procesos, como medio de servicio a las funciones sustantivas de docencia, investigación, acción social y bienestar estudiantil.
<b>Personal de Apoyo Académico y Bienestar Estudiantil</b>		Funcionarios universitarios de unidades técnicas asistenciales, orientados al servicio académico y estudiantil.

## Anexo C

### Edad promedio de los funcionarios académicos de las universidades estatales, por universidad según año, 2016 – 2018

Año	Año		
	2016	2017	2018
UCR	44,0	43,9	44,1
TEC	44,5	43,5	44,1
UNA	44,0	44,6	45,3
UNED	43,6	44,4	44,2
UTN	41,2	41,3	42,5

3 (Consejo Nacional de Rectores, 1984).

4 (Consejo Nacional de Rectores, 1998).

**Anexo D****Jornadas de Académicos a/ Equivalentes de Tiempo Completo de las SESUE según Área del Conocimiento y Disciplina, 2018**

<b>Total General</b>	<b>4.461,84</b>
<b>Artes y Letras</b>	<b>626,4</b>
Formación General	126,75
Literatura y Lingüística (Español)	116,38
Lenguas	95,44
Artes Musicales	78,38
Filosofía	68,50
Artes Plásticas	63,88
Inglés	37,75
Artes Dramáticas	26,75
Danza	19,75
Fotografía	11,00
Teología	9,63
Artes y Letras	2,25
<b>Ciencias Básicas</b>	<b>653,9</b>
Biología	142,44
Estadística	22,25
Física	92,00
Geología	36,94
Matemática	198,28
ND	3,50
Química	162,63
<b>Computación</b>	<b>220,27</b>
Ciencias de la Computación	150,15
Ingeniería del Software	33,50
Ingeniería en Computadores	8,46
Sistemas de Información	14,79
Tecnologías de Información	13,37



**Anexo D ...continuación****Jornadas de Académicos a/ Equivalentes de Tiempo Completo de las SESUE según Área del Conocimiento y Disciplina, 2018**

<b>Total General</b>	<b>4.461,84</b>
<b>Ciencias Económicas</b>	<b>446,00</b>
Administración	232,89
Administración de Recursos Humanos	15,99
Administración Pública	118,73
Economía	54,63
ND	5,25
Planificación	18,50
<b>Ciencias Sociales</b>	<b>516,49</b>
Antropología	23,63
Bibliotecología	34,13
Ciencias Políticas	35,13
Ciencias Sociales	12,50
Comunicación	38,00
Estudios de Género	15,63
Estudios Latinoamericanos	26,13
Historia	53,25
ND	27,00
Psicología	82,31
Relaciones Internacionales	29,75
Secretariado Profesional	17,50
Sociología	45,50
Trabajo Social	31,38
Turismo	44,68
<b>Derecho</b>	<b>71,31</b>
Derecho	71,31

**Anexo D ...continuación****Jornadas de Académicos a/ Equivalentes de Tiempo Completo de las SESUE según Área del Conocimiento y Disciplina, 2018**

<b>Total General</b>	<b>4.461,84</b>
<b>Educación</b>	<b>322,68</b>
Administración Educativa	15,13
Docencia	49,38
Educación Especial	70,40
Educación Física	53,88
Educación Generalista	126,00
Educación Técnica	0,90
ND	7,00
<b>Recursos Naturales</b>	<b>377,81</b>
Agronomía General	142,90
Ecología	70,25
Economía Agrícola	12,25
Forestales	45,96
Geografía	40,50
Manejo de Recursos Hídricos	3,25
ND	21,63
Producción Animal	11,58
Zootecnia	29,50
<b>Ingeniería</b>	<b>589,43</b>
Arquitectura	68,67
Diseño Industrial	18,53
Ingeniería	10,00
Ingeniería Agrícola	25,53
Ingeniería Civil	54,50
Ingeniería de Alimentos	46,66
Ingeniería de Materiales	23,88
Ingeniería Eléctrica	50,22
Ingeniería Electrónica	56,02
Ingeniería Industrial	89,62
Ingeniería Mecánica	78,81
Ingeniería Topográfica	34,31
Seguridad Laboral	32,70

**Anexo D ...continuación****Jornadas de Académicos a/ Equivalentes de Tiempo Completo de las SESUE según Área del Conocimiento y Disciplina, 2018**

<b>Total General</b>	<b>4.461,84</b>
<b>Ciencias de la Salud</b>	<b>603,38</b>
Enfermería	56,25
Farmacia	49,00
Medicina	177,91
Microbiología	53,13
Nutrición	48,56
Odontología	92,29
Salud Pública	90,75
Veterinaria	35,50

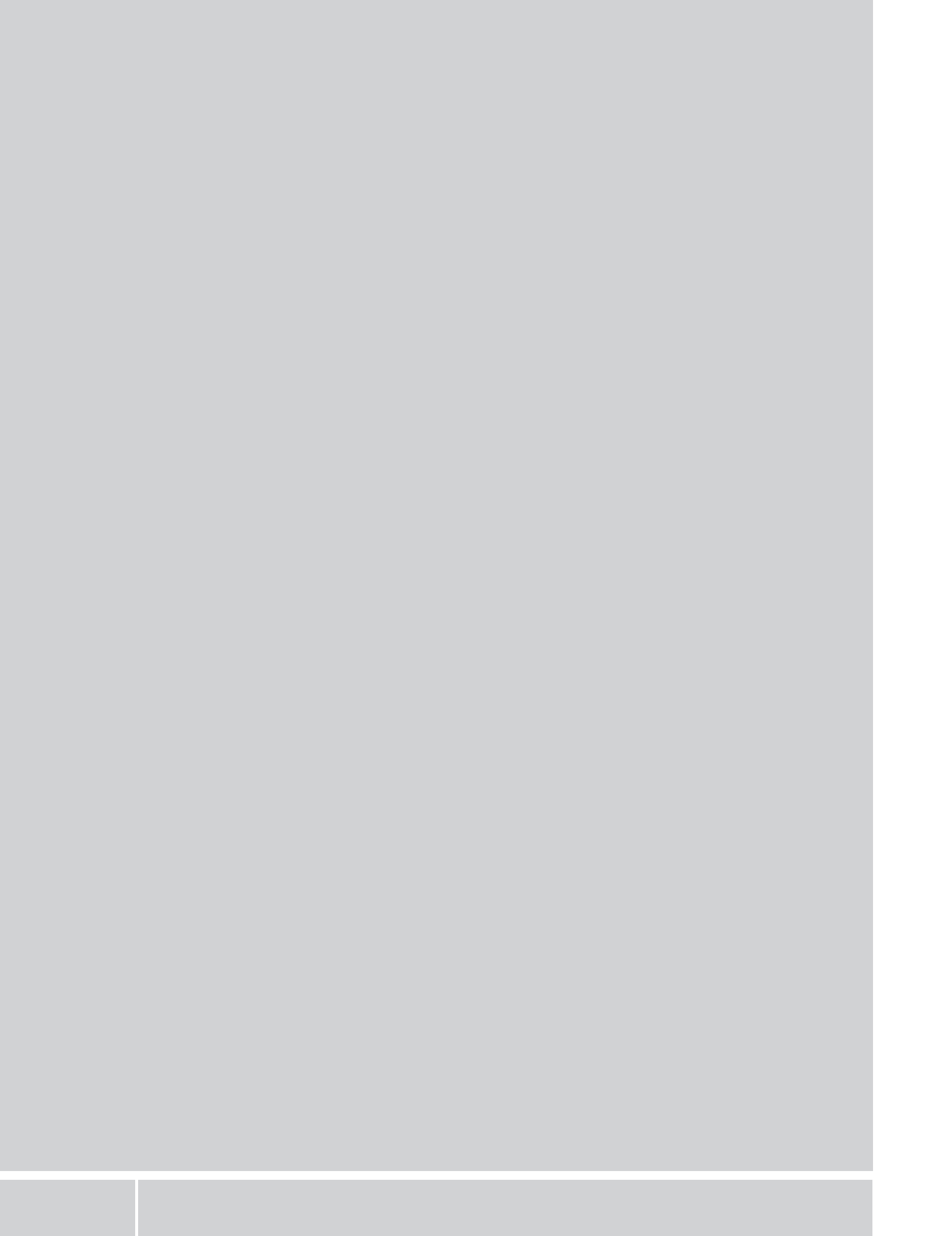
**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, 2019.

a/ Los académicos se clasificación según el tipo de Organización de procedencia que la Universidad designe, en este caso se incluyen únicamente, Escuelas y Centros de Investigación para el análisis.

ND: No Disponible, su disciplina.

## VII. Referencias bibliográficas

- Bernheim, C. T. (sd). El rol del docente en la educación superior del siglo XXI. Ciudad de México.
- Consejo Nacional de Rectores (1978), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 43/1978.
- Consejo Nacional de Rectores (1979), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 19/80.
- Consejo Nacional de Rectores (1980), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 07/1981.
- Consejo Nacional de Rectores (1981), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 07/1981.
- Consejo Nacional de Rectores (1982), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 07/1981.
- Consejo Nacional de Rectores (1983), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 08/1984.
- Consejo Nacional de Rectores (1984), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 11/1985.
- Consejo Nacional de Rectores (1985), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 14/1986.
- Consejo Nacional de Rectores (1986), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 20/87.
- Consejo Nacional de Rectores (1987), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 18/88.
- Consejo Nacional de Rectores (1988), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 16/92.
- Consejo Nacional de Rectores (1989), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 02/91.
- Consejo Nacional de Rectores (1990), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadísticas de la Educación Superior. OPES 15/1991.
- Consejo Nacional de Rectores (1991), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadística de la Educación Superior. OPES 16/92.
- Consejo Nacional de Rectores (1992), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadísticas de la Educación Superior. OPES 03/1994.
- Consejo Nacional de Rectores (1996), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estadísticas de la Educación Superior. OPES 06/1996.
- Consejo Nacional de Rectores (1998), Oficina de Planificación de la Educación Superior. Clasificación del personal de las instituciones de educación superior universitaria estatal. 1998. OPES 004433.
- Consejo Nacional de Rectores (1988). Convenio de coordinación de la educación superior universitaria estatal: Acuerdo para la modificación del artículo 41.
- Consejo Nacional de Rectores. (2016). Manual de Indicadores de Talento Humano del Sistema de Educación Superior Universitaria Estatal. División de Sistemas. San José: Oficina de Planificación de Educación Superior.
- Díaz, F. B. (2008). Educación y nuevas tecnologías de la información ¿Hacia un paradigma educativo innovador? Revista Electrónica Sinéctica (30), 15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99819167004>
- Diccionario de Cambridge. Definición Baby Boom. Consultado el 30 octubre, 2020 a las 11:45 am. <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/baby-boom>



## VIII. Demanda por educación superior

*Ilse Gutiérrez Coto*

División de Planificación Interuniversitaria

OPES-Conare

### Resumen

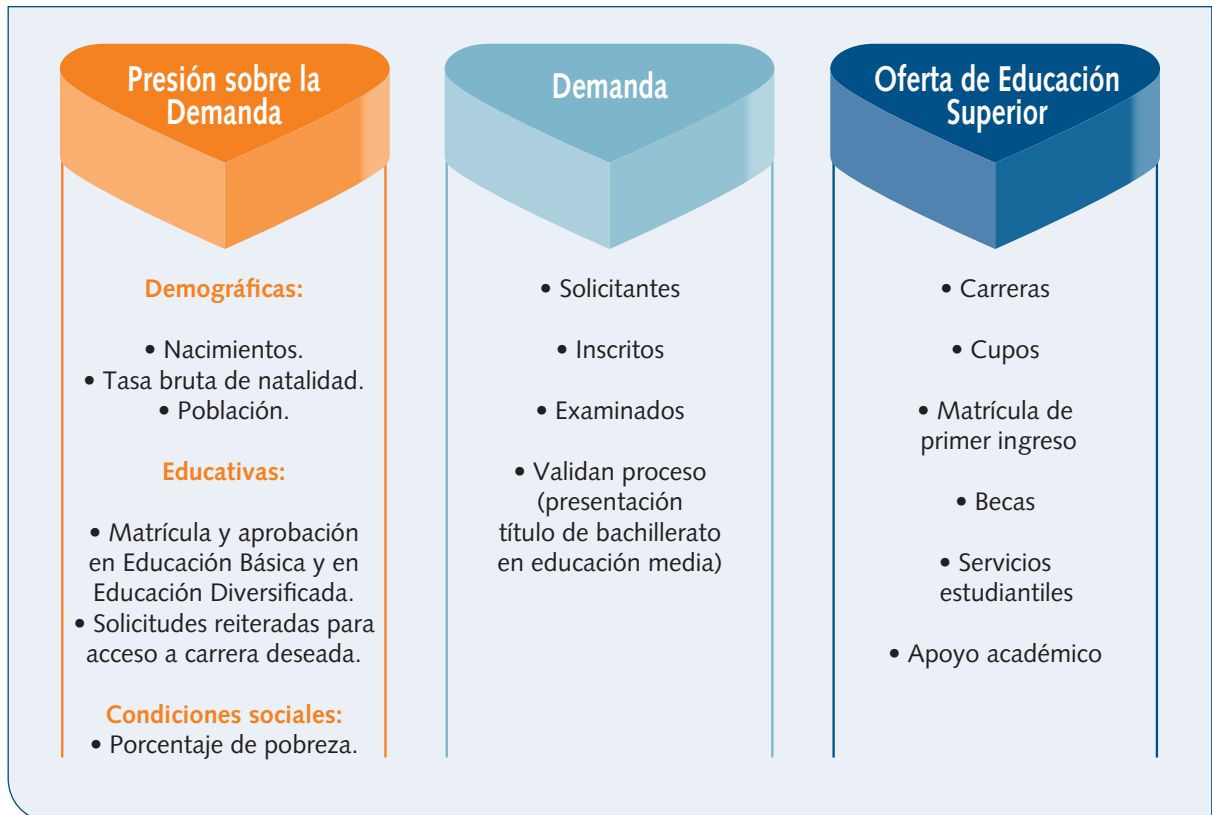
**E**ste trabajo sistematiza información sobre las tendencias demográficas y la posible afectación sobre la demanda por educación superior que reciben las universidades estatales, considerando también el paso intermedio por la educación general básica y la educación diversificada, que a su vez inciden en la matrícula universitaria. Los resultados muestran que, si bien por la situación demográfica del país ha ido disminuyendo la cantidad de niños y niñas en la educación inicial, en la secundaria existen factores de exclusión que disminuyen la cantidad de jóvenes que logran culminar la secundaria, y también la existencia de alternativas como las universidades privadas, y por lo tanto tener otras opciones para ingresar a la educación superior universitaria en el país.

### I. Introducción

Uno de los elementos más importantes a considerar para el estudio de la demanda por educación superior es la de tratar de comprender cuáles variables pueden ser claves al intentar un acercamiento. Considerando la figura 1 en la que se presentan algunas variables que podrían afectar la demanda por educación superior que se pueden resumir en las demográficas, educativas y sociales. La demanda en sí misma se puede valorar desde los que solicitan el ingreso y se inscriben para realizar una prueba de admisión, la presentan y además cumplen con los demás requisitos académicos necesarios. Finalmente, la oferta de educación superior que incluye las carreras, los cupos para éstas, la consolidación de la matrícula y el acceso a diferentes servicios y beneficios.

**Figura 1**

**Esquema de asociación de las variables relacionadas con la demanda y la oferta de educación superior universitaria estatal en Costa Rica**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los planteamientos obtenidos en la tesis doctoral de Cañabate, A. (1998), Universidad Politécnica de Cataluña.



## II. Objetivo

Presentar la situación actual de la demanda por educación superior que tienen las personas para cursar una carrera conducente a un diploma universitario de alguna de las universidades estatales y la oferta que atiende esta demanda.

## III. Metodología

Para desarrollar este trabajo se procedió a buscar la información administrativa disponible que permitiera visualizar la situación del país en relación con las variables más relevantes en un primer acercamiento.

Las fuentes utilizadas para determinar los diferentes grupos involucrados fueron las siguientes instituciones o dependencias:

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
- Ministerio de Educación Pública (MEP)
- Oficinas de Registro de las universidades estatales

A partir de esta información se construyeron los cuadros y gráficos que se incluyen en este trabajo.

## IV. Resultados

Es frecuente escuchar informes, de diferentes organismos especializados, relacionados con el envejecimiento de la población de Costa Rica y sus consecuencias no deseadas entre las cuales están las preocupaciones relacionadas con la educación y la salud, así como la difícil situación que se va a presentar con regímenes de pensiones entre otras.

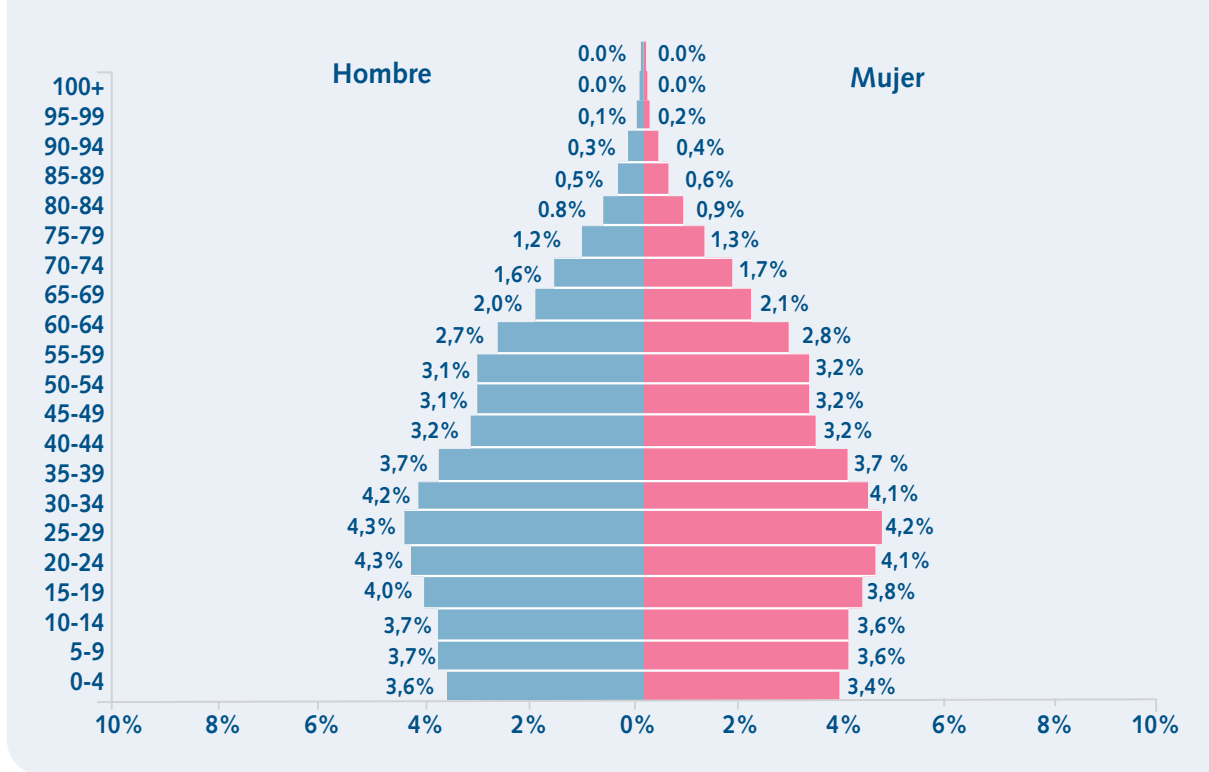
Una manera de visualizar esta situación es mediante un recurso gráfico que permita tener el panorama de la población según los grupos de edad, en la cual se pueda apreciar el cambio demográfico que paulatinamente se viene dando en Costa Rica. En el gráfico 1 se presenta la pirámide poblacional de Costa Rica del año 2017, en la que se puede apreciar el proceso de envejecimiento de la población que se viene experimentando.

La base empezó a estrecharse desde hace aproximadamente 20 años y la población de mediana edad<sup>1</sup> concepto que se relaciona con la edad madura, ha evolucionado de acuerdo con un sondeo realizado por la BBC entre más de 1.000 personas, "Se creía que un adulto alcanzaba su mediana edad antes de cumplir los 40 años y que a los 58 ya era "viejo". Pero un nuevo sondeo revela que hoy en día la "edad madura" comienza a los 55... Se encontró que estas personas sólo comienzan a sentirse "ancianas" cuando están llegando a los 70 años."

1 BBC La mediana edad comienza a los 55, la vejez a los 69, Londres, 2012.

**Gráfico 1**

**Pirámide de población de Costa Rica correspondiente al año 2017 (población estimada 4.905.626)**



Fuente: Descargada en octubre 2019 del sitio: Population Pyramids of the World from 1950 to 2100

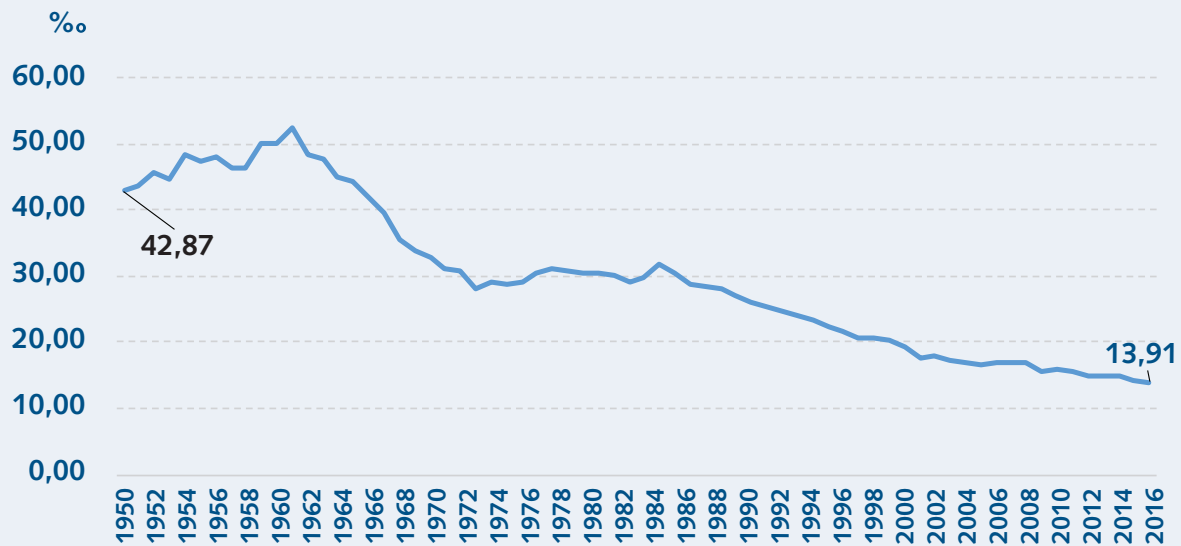
El aumento en la esperanza de vida aunado con el cambio cultural respecto a la tenencia de hijos son una parte de las razones que pueden explicar el comportamiento observado en la pirámide poblacional. Por ejemplo, la tasa global de fecundidad<sup>2</sup>, definida como el número promedio de hijos por mujer durante su periodo fértil pasó de 3,15 hijos por mujer en el año 1990 a 1,67 hijos por mujer en el año 2017. Con este valor el país se encuentra por debajo del valor de reemplazo de la población.

Uno de los indicadores más utilizados para visualizar el comportamiento de la población es la tasa bruta de natalidad, la cual en Costa Rica ha presentado un comportamiento decreciente desde hace más de treinta años, aunque los niveles mayores de esta tasa se alcanzaron en el primer quinquenio de los años sesenta y un descenso en el segundo quinquenio, sin embargo, a principios de los años 70 tuvo un periodo de estabilidad. Esta situación se refleja en el gráfico 2.

2 INEC (2018), Indicadores demográficos 2017, pág. 4 se define la Tasa Global de Fecundidad como: Tasa global de fecundidad, TGF: es el número de hijos e hijas que en promedio tendría cada mujer al final del periodo fértil, si durante su vida tiene sus hijos e hijas de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad observadas en el país y año de interés y, además estas mujeres no están afectadas por la mortalidad desde el nacimiento hasta el final de periodo fértil. Cuando la TGF de un país es de 2,1 hijos por mujer, se dice que la fecundidad está a nivel de reemplazo, es decir, que las parejas están teniendo únicamente el número de hijos e hijas necesarios para reemplazarse a sí mismas.

**Gráfico 2**

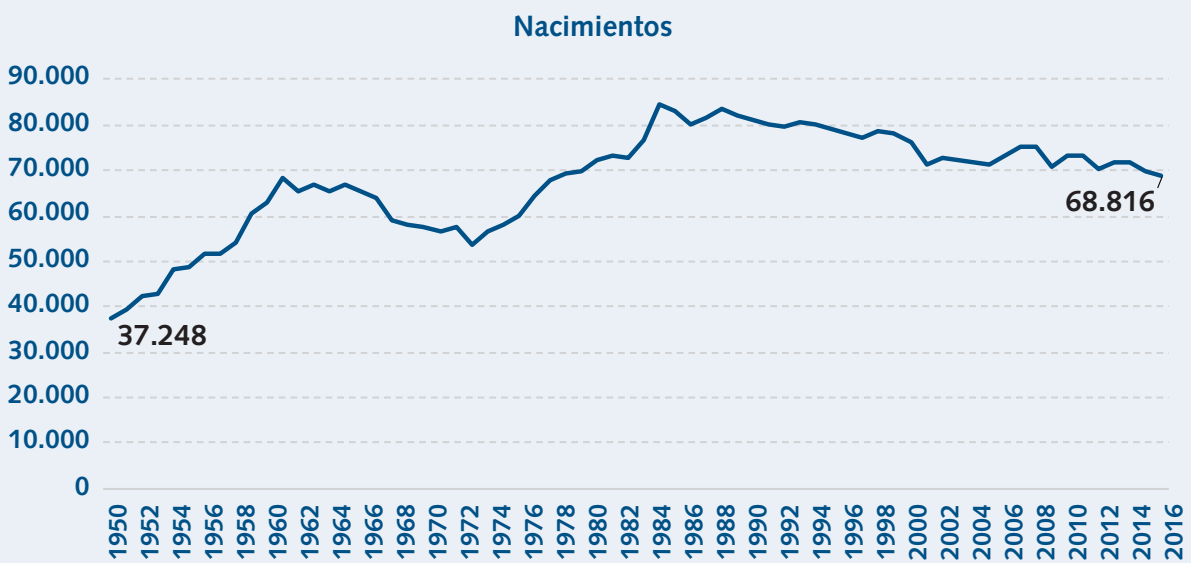
**Costa Rica: tasa bruta de natalidad por mil habitantes, por año 1950-2017**



Fuente: INEC y CCP. <http://www.inec.go.cr/poblacion/nacimientos>  
<https://www.inec.go.cr/documento/nacimientos-1950-2017-tasa-bruta-de-natalidad>

**Gráfico 3**

**Costa Rica: total de nacimientos por año 1950-2017**



Fuente: INEC y CCP. <http://www.inec.go.cr/poblacion/nacimientos>

Relacionado con lo anterior, los nacimientos han presentado un comportamiento descendente de manera consistente a partir de la segunda mitad de los años ochenta, cuando alcanzaron su máximo con 84.337 nacimientos en 1985. Para el año 2017 se produjeron 68.816 nacimientos lo cual refleja una cantidad de nacimientos comparable con finales de la década de los setenta, pero con una tendencia diferente a la que se tuvo en aquellos años. El gráfico 3 muestra el comportamiento de los nacimientos.

Los fenómenos poblacionales como la fecundidad y los nacimientos, afectan directamente la población en edad de estudiar en los diferentes niveles educativos, por lo que resultan relevantes para este trabajo.

A continuación, se presentan algunos datos relacionados con la matrícula y el rendimiento de los estudiantes del sistema educativo.

## Estudiantes en el sistema educativo

La educación general básica en Costa Rica cuenta con tres ciclos (cada uno con tres años) y un ciclo de educación diversificada que tiene dos años para los colegios académicos y tres años para los colegios técnicos. A continuación, se presenta información de la matrícula y la aprobación en estos ciclos lectivos, así como los datos de presentación y aprobación de bachillerato de educación media.

## Matrícula en el sistema educativo

La matrícula de la educación primaria está fuertemente influenciada por la tasa de nacimientos del país, sin embargo, los nacimientos no son la única fuente de matrícula de la educación general básica, también existen las migraciones (nicaragüenses principalmente) que incrementan la cantidad de la matrícula de primer grado en aproximadamente quince mil niños.

En el cuadro 1 se presenta la matrícula inicial por nivel para los años 2009-2018.

## Cuadro 1

## Matrícula inicial por nivel para primero y segundo ciclo de la Educación General Básica, para el periodo 2009-2018

Nivel	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Primer grado	86.458	85.247	83.723	82.078	80.326	79.379	76.737	74.541	71.064	79.748
Segundo grado	82.351	80.134	78.817	76.571	74.764	75.111	78.626	80.982	80.522	77.147
Tercer grado	85.692	79.452	78.179	76.508	74.225	72.931	73.516	74.704	76.218	75.980
Cuarto grado	89.504	86.391	80.295	78.588	76.946	74.729	73.550	73.354	74.388	76.200
Quinto grado	82.849	84.336	81.793	76.344	74.070	73.307	71.688	71.377	71.660	72.577
Sexto grado	78.760	78.476	80.584	77.661	72.997	71.674	71.562	69.849	69.170	70.270

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)

Como se puede apreciar para cada cohorte que inicia en el primer grado la matrícula va disminuyendo conforme van avanzando los años, el nivel subsiguiente se alimenta de los que aprueban del nivel anterior y de los repitentes, que no lograron seguir avanzando en el proceso.

Para el último nivel (sexto grado) se puede calcular el porcentaje de matrícula que representa respecto a los que matricularon seis años atrás en primer grado como una aproximación del logro académico en el

periodo, el cual representa entre un 83% y un 87% de la matrícula.

Si se considera la tendencia de la matrícula para cada uno de los niveles, en el periodo 2009-2018 se puede notar que en todos los años se ha producido una disminución en la cantidad de niños matriculados.

En el cuadro 2 se presenta información de matrícula inicial correspondiente al tercer ciclo de la Educación General Básica y de la Educación Diversificada.

**Cuadro 2****Matrícula inicial por nivel para tercer ciclo de la Educación General Básica y la Educación Diversificada, para el periodo 2009-2018**

Nivel	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sétimo	102.990	103.033	104.768	106.730	101.500	95.917	93.677	92.644	89.360	85.853
Octavo	74.603	75.567	76.883	75.885	79.574	79.377	75.979	74.374	74.766	74.575
Noveno	59.500	59.426	59.623	60.342	61.490	65.059	65.036	62.047	62.161	64.259
Décimo	61.476	60.376	60.483	62.456	65.462	68.239	71.492	71.760	70.352	71.051
Un-décimo	43.219	44.446	44.468	45.226	47.407	49.946	52.559	54.520	54.649	54.819
Duo-décimo	7.807	7.943	8.188	8.499	9.221	11.035	13.279	14.479	15.439	15.913

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)

Como se puede apreciar en el tercer ciclo de la Educación General Básica, para cada cohorte que inicia en el séptimo año la matrícula va disminuyendo, conforme van avanzando los años hasta el noveno año, la pérdida de alumnos más importante se da de séptimo a octavo año (alrededor de 25.000 alumnos menos por año), por su parte de octavo a noveno la pérdida es menor pero considerable (alrededor de 15.000 alumnos menos por año), estos valores no son “sumables” por los repitentes, sin embargo reflejan la pérdida de alumnos que se da.

En la educación diversificada, se puede notar que hay un aumento en la matrícula inicial, en relación con los estudiantes que matricularon en el año anterior (noveno). En el caso del ciclo diversificado se presenta la salida en undécimo o en duodécimo, hay una mayoría de alumnos en los colegios académicos que tienen salida en undécimo. El porcentaje de la población de alumnos matriculados en

undécimo en relación con los que ingresaron a séptimo cinco años antes, refleja una disminución de alrededor del 50%.

El porcentaje de alumnos que inician undécimo en relación con los que inician décimo en el año anterior varía desde 75,9% hasta 77,0%, lo cual representa una reducción muy importante para un solo año que en términos de personas alcanza a alrededor de 15.000 estudiantes menos por año.

Existen limitaciones con estos indicadores, pero representan aproximaciones de la pérdida de alumnos que se van produciendo en el proceso educativo. En la primaria (I y II ciclo de EGB) se pierden alrededor de 15.000 alumnos por año y en secundaria (III EGB y ED), aproximadamente 40.000 alumnos menos por año, a pesar de los esfuerzos de los programas para retenerlos. Hay niveles más críticos, en la primaria es el cuarto grado y en la secundaria es el décimo año.

## Aprovechamiento de los estudiantes del sistema educativo

En relación con el aprovechamiento en la educación primaria, en el cuadro 3 se

puede apreciar la cantidad de alumnos matriculados y la cantidad que aprobaron en ese año, con lo que se puede obtener un indicador de logro académico de los alumnos por nivel para el periodo 2014-2017.

### Cuadro 3

#### Matrícula y rendimiento por nivel para primero y segundo ciclo de la Educación General Básica, para el periodo 2014-2017

Nivel	Estado	2014	2015	2016	2017
Primero	Matriculados	79.379	76.737	74.541	71.064
	Aprobados	74.143	74.173	72.441	69.574
	<b>% Aprobación</b>	<b>93,4</b>	<b>96,7</b>	<b>97,2</b>	<b>97,9</b>
Segundo	Matriculados	75.111	78.626	80.982	80.522
	Aprobados	66.713	67.028	68.130	68.083
	<b>% Aprobación</b>	<b>88,8</b>	<b>85,2</b>	<b>84,1</b>	<b>84,6</b>
Tercero	Matriculados	72.931	73.516	74.704	76.218
	Aprobados	65.629	65.323	66.342	68.641
	<b>% Aprobación</b>	<b>90,0</b>	<b>88,9</b>	<b>88,8</b>	<b>90,1</b>
Cuarto	Matriculados	74.729	73.550	73.354	74.388
	Aprobados	62.233	61.696	62.612	64.130
	<b>% Aprobación</b>	<b>83,3</b>	<b>83,9</b>	<b>85,4</b>	<b>86,2</b>
Quinto	Matriculados	73.307	71.688	71.377	71.660
	Aprobados	63.446	61.515	61.540	63.234
	<b>% Aprobación</b>	<b>86,5</b>	<b>85,8</b>	<b>86,2</b>	<b>88,2</b>
Sexto	Matriculados	71.674	71.562	69.849	69.170
	Aprobados	65.427	65.179	64.413	64.637
	<b>% Aprobación</b>	<b>91,3</b>	<b>91,1</b>	<b>92,2</b>	<b>93,4</b>
Total Primaria	Matriculados	447.131	445.679	444.807	443.022
	Aprobados	397.591	394.914	395.478	398.299
	<b>% Aprobación</b>	<b>88,9</b>	<b>88,6</b>	<b>88,9</b>	<b>89,9</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)



Los porcentajes de aprovechamiento observados reflejan que los años con menor éxito académico son segundo y cuarto grado, mientras que primero y sexto presentan los mejores porcentajes de aprobación. El porcentaje de aprobación total

de la educación primaria alcanzó valores cercanos al 90%.

En el cuadro 4 se presentan los datos correspondientes a los alumnos de tercer ciclo de educación general básica y de la educación diversificada.

#### Cuadro 4

##### Matrícula y rendimiento por nivel para tercer ciclo de la Educación General Básica y la Educación Diversificada, para el periodo 2014-2017

Nivel	Estado	2014	2015	2016	2017
Sétimo	Matriculados	95.917	93.677	92.644	89.360
	Aprobados	43.919	44.405	45.881	46.721
	<b>% Aprobación</b>	<b>45,8</b>	<b>47,4</b>	<b>49,5</b>	<b>52,3</b>
Octavo	Matriculados	79.377	75.979	74.374	74.766
	Aprobados	38.546	36.445	37.607	39.505
	<b>% Aprobación</b>	<b>48,6</b>	<b>48,0</b>	<b>50,6</b>	<b>52,8</b>
Noveno	Matriculados	65.059	65.036	62.047	62.161
	Aprobados	39.927	38.779	37.685	39.582
	<b>% Aprobación</b>	<b>61,4</b>	<b>59,6</b>	<b>60,7</b>	<b>63,7</b>
Décimo	Matriculados	68.239	71.492	71.760	70.352
	Aprobados	34.261	36.435	36.340	36.370
	<b>% Aprobación</b>	<b>50,2</b>	<b>51,0</b>	<b>50,6</b>	<b>51,7</b>
Undécimo	Matriculados	49.946	52.559	54.520	54.649
	Aprobados	34.880	35.600	38.314	38.430
	<b>% Aprobación</b>	<b>69,8</b>	<b>67,7</b>	<b>70,3</b>	<b>70,3</b>
Duodécimo	Matriculados	11.035	13.279	14.479	15.439
	Aprobados	9.266	10.496	11.747	12.668
	<b>% Aprobación</b>	<b>84,0</b>	<b>79,0</b>	<b>81,1</b>	<b>82,1</b>
Total Secundaria	Matriculados	369.573	372.022	369.824	366.727
	Aprobados	200.799	202.160	207.574	213.276
	<b>% Aprobación</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>	<b>56,1</b>	<b>58,2</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)

Los porcentajes de aprovechamiento observados en secundaria son más desfavorables que en la primaria.

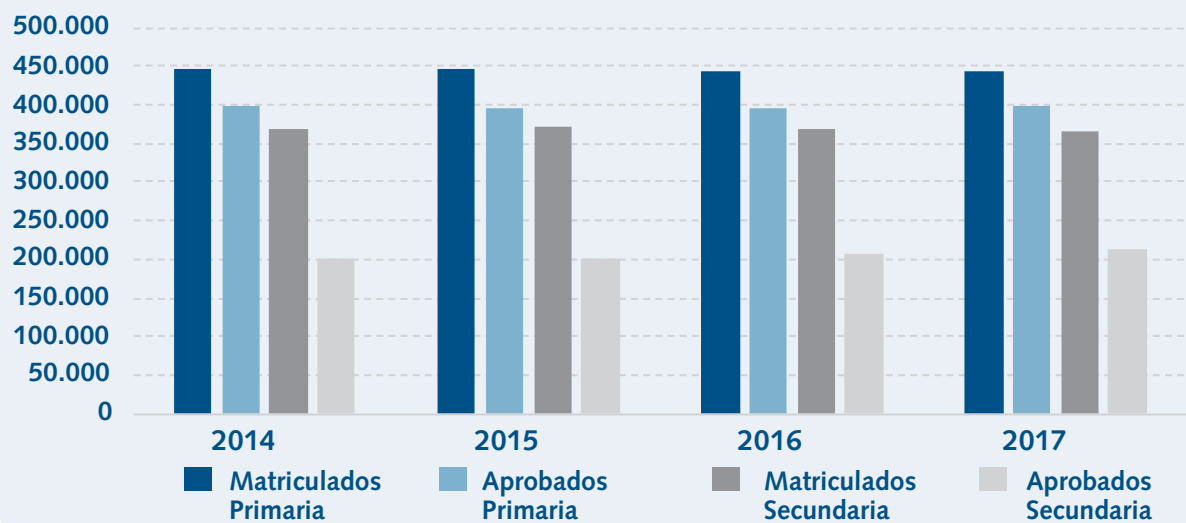
- En séptimo y octavo la promoción fue de alrededor del 50% en cada año (2014-2017), estos niveles son los de menor éxito académico.
- Por su parte en noveno año la promoción es de alrededor del 60%, la normativa<sup>3</sup> que rige en Costa Rica establece que la edad mínima para trabajar es 15 años, es probable que muchos alumnos realicen un mayor esfuerzo académico, para lograr una mejor calificación y así lograr la inserción laboral.
- En décimo nivel se presenta un aumento en la matrícula, pero la promoción cae a 50% como en los primeros años.

- En undécimo (alrededor del 70%) y duodécimo (alrededor del 80%) se observa un aumento en la promoción, por ser el último año de la Educación Diversificada el incremento en la promoción se puede deber a la motivación de los estudiantes y al acompañamiento de los docentes para la culminación exitosa de la educación secundaria, o también posiblemente para mantener o aumentar los promedios de las notas de presentación para la admisión a las universidades.

En el gráfico 4 se presenta la matrícula inicial y el rendimiento de los estudiantes de Educación General Básica y Educación Diversificada, clasificados por las categorías de educación primaria y educación secundaria.

**Gráfico 4**

**Matrícula y rendimiento en la Educación Primaria y Secundaria, para el periodo 2014-2017**



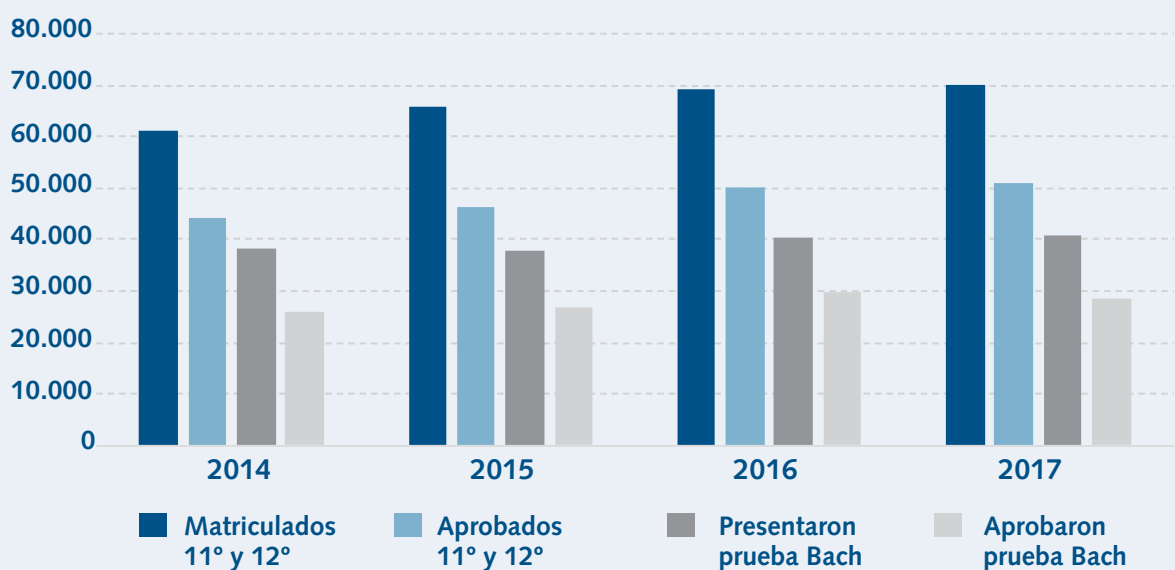
Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)

3 PANI diversos documentos de normativa sobre los menores de edad consultados en marzo de 2020 en el sitio <https://pani.go.cr/preguntas-frecuentes/1298-preguntas-de-personas-menores-de-edad>

**Cuadro 5**
**Rendimiento de bachillerato formal 2011-2018**

Año	Presentaron pruebas	Aprobaron pruebas	% Aprobación
2011	40.803	23.742	58,2
2012	35.033	24.447	69,8
2013	36.130	25.203	69,8
2014	38.320	26.034	67,9
2015	37.775	26.710	70,7
2016	40.543	29.704	73,3
2017	40.925	28.659	70,0
2018	50.151	39.835	79,4

Fuente: Elaboración propia con datos del MEP, Dirección de Gestión y Evaluación de Calidad

**Gráfico 5**
**Matrícula y rendimiento en 11° y 12° año y en bachillerato formal, para el periodo 2014-2017**


Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Educación Pública, División de Control de Calidad y Evaluación, Departamento de Análisis Estadístico y el sitio [https://www.mep.go.cr/indicadores\\_edu/autotabulaciones.html](https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/autotabulaciones.html)

## Pruebas de bachillerato

De acuerdo con el sitio web del Ministerio de Educación Pública, las pruebas de bachillerato tienen las siguientes condiciones:

“En la educación formal, se ofrecen dos modalidades para certificarse como Bachiller: el Bachillerato Académico y el Bachillerato Técnico. Este último, incluye la prueba de *peritazgo* en alguna de las especialidades de la oferta académica. El requisito para presentar las pruebas es haber cursado y aprobado el programa de estudios de undécimo año, para los colegios académicos y de duodécimo año, para los colegios técnicos.”<sup>4</sup>

En el cuadro 5 se presentan los resultados de las pruebas de bachillerato formal durante el periodo 2011-2017, se puede apreciar que la cantidad de personas que se presentan a las pruebas ronda alrededor de 40.000. Por otra parte, la cantidad de personas que aprueban las pruebas ha

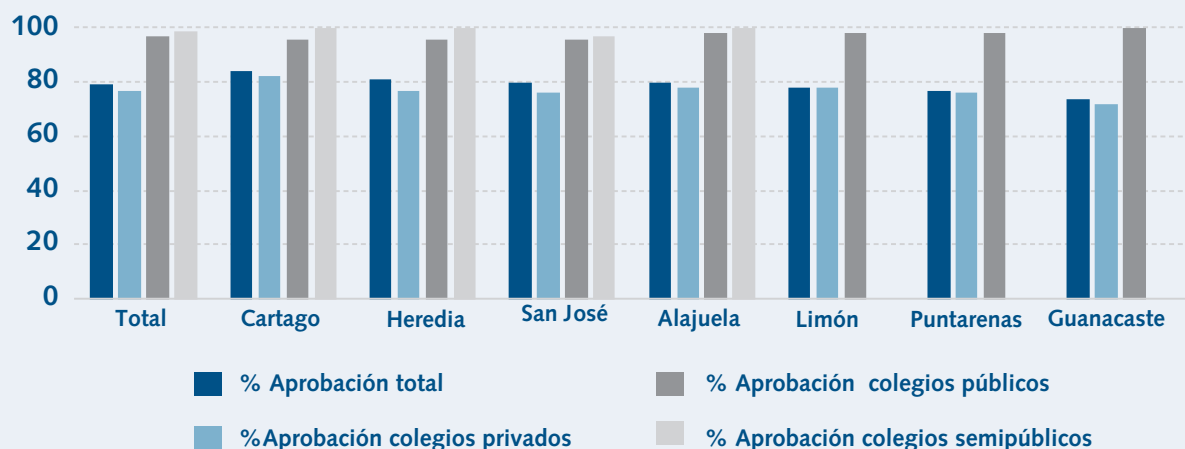
ido en aumento dado que el porcentaje de aprobación aumentó 21 puntos porcentuales en el periodo.

En el gráfico 5 se puede apreciar la evolución desde la matrícula en 11° y 12° años, hasta los resultados del bachillerato para el periodo 2014-2017. Es notable la pérdida de estudiantes en el tránsito para la culminación de los estudios de Bachillerato en Educación Media.

Es notoria la disminución de las personas que tienen los requisitos para ingresar a las universidades, si se considera desde la educación primaria se puede notar que varios miles de estudiantes no llegan a obtener el bachillerato de educación media. Adicionalmente las posibilidades de obtener el bachillerato en educación media son menores en las provincias que se encuentran fuera del centro del país y hay una diferencia clara entre los porcentajes de aprobación del bachillerato de los estudiantes de colegios públicos en relación con los de colegios privados o semipúblicos. En el gráfico 6 se presenta esta información.

**Gráfico 6**

**Porcentaje de aprobación de las pruebas de bachillerato para el año 2018 por sector del colegio de procedencia, según provincia**



Fuente: MEP, Dirección de Gestión y Evaluación de Calidad

4 <https://www.mep.go.cr/vista/pruebas-de-bachillerato>

**Recuadro 1****Recapitulación de los resultados de demanda potencial**

- La tasa de natalidad y la cantidad de nacimientos viene descendiendo desde hace más de treinta años.
- La matrícula de la educación primaria se ha visto afectada por el descenso de los nacimientos produciéndose una disminución en la matrícula en todos los niveles.
- La educación secundaria a pesar de la disminución de la población ha venido creciendo con excepción del séptimo año, que corresponde al nivel siguiente de la educación primaria.
- La educación secundaria pierde de un año a otro una gran cantidad de estudiantes que abandonan los estudios entres sétimo y undécimo se pierde alrededor del 50% de los estudiantes.
- La aprobación de bachillerato es mayor en los colegios privados y semipúblicos y menor en los colegios públicos.
- Las provincias del centro del país (San José, Alajuela, Cartago, Heredia) son las que tienen mejores logros, en relación con las tres provincias costeras.
- Los solicitantes para la admisión de las universidades estatales deben tener al momento de culminar el proceso de admisión su bachillerato de educación media

**Admisión a las universidades**

La admisión para realizar estudios en una carrera universitaria presenta en todas las universidades del mundo requisitos académicos como la conclusión de la educación media o la educación secundaria.

En nuestro país para poder iniciar los procesos de admisión a las universidades estatales los solicitantes deben estar al menos cursando el último año de la educación secundaria y antes de poder ingresar a cualquiera de estas casas de estudio, deben haber documentado la aprobación del bachillerato en educación media.

A continuación, se presenta de manera muy resumida el proceso para la admisión a las universidades estatales.

Las cinco universidades estatales tienen un sistema de admisión propio que incluye diferentes etapas en el proceso.

Las universidades que tienen una prueba de admisión: Universidad de Costa Rica, Tecnológico de Costa Rica y Universidad Nacional (UCR, TEC, UNA) inician el proceso con la inscripción a la prueba, la aplicación de la prueba, la calificación y definición del puntaje de admisión y finalmente la certificación del requisito de bachillerato de educación media. Las universidades sin prueba de admisión: Universidad Estatal a Distancia y Universidad Técnica Nacional (UNED, UTN) tienen como requisito académico la certificación del bachillerato de educación media.

Para cada uno de los procesos de admisión se inscriben las personas que ya tienen el bachillerato de educación media o están cursando el último año de la educación diversificada. En el cuadro 6 se presentan los solicitantes al proceso de admisión de las universidades estatales con prueba de admisión.

**Cuadro 6****Solicitudes de admisión a las universidades con examen de admisión (UCR, TEC, UNA) y la cantidad de personas que las solicitan 2012-2017**

Período	Solicitantes físicos 1/	Solicitudes 2/
2012 - 2013	43.405	83.389
2013 - 2014	44.402	82.939
2014 - 2015	46.378	87.014
2015 - 2016	52.213	95.381
2016 - 2017	54.564	101.570
2017 - 2018	58.580	108.746

1/ Corresponde a las personas que se inscribieron en al menos uno de los procesos de admisión para elaborar la prueba. Se cuenta una sola vez, aunque se hayan inscrito en más de un proceso.

2/ Corresponde a las solicitudes realizadas en cada una de las universidades con prueba de admisión.

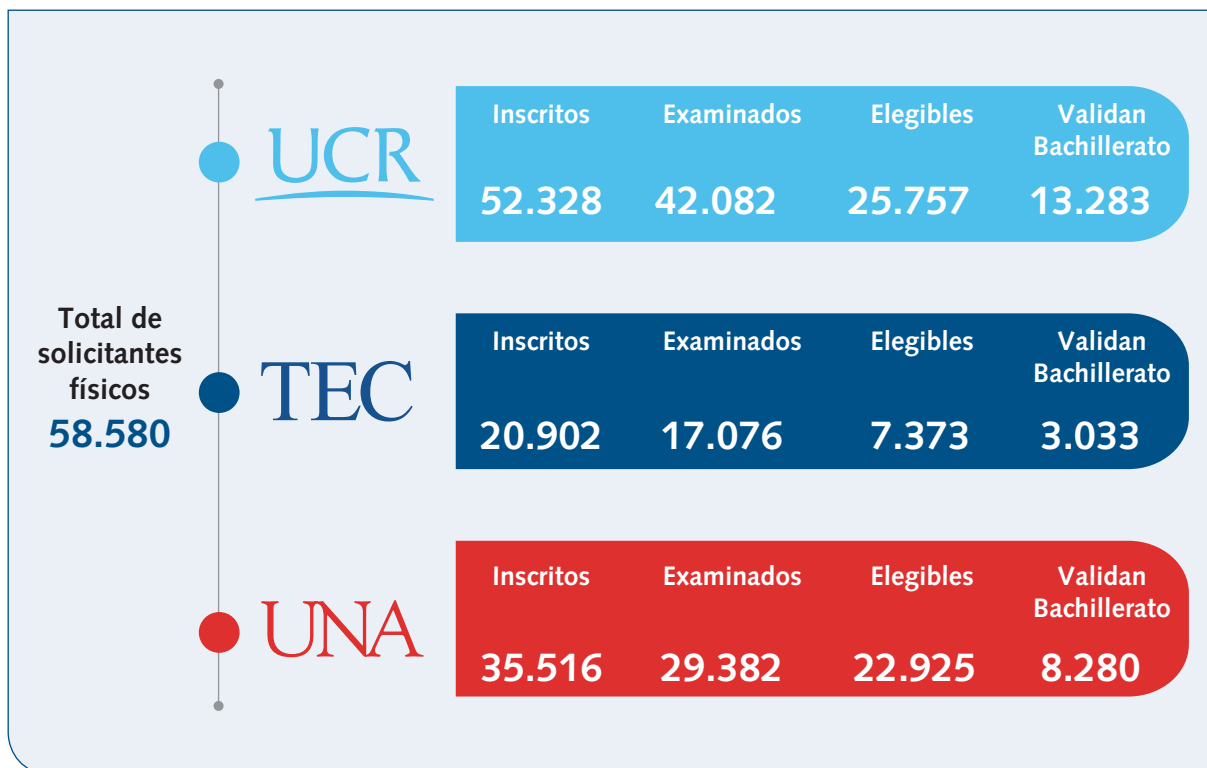
**Fuente:** Conare, Sistema de Admisión Universitaria (SAU)

Con el fin de clarificar el proceso de admisión en el diagrama 1 se presentan para

el periodo 2017-2018 las diferentes etapas del proceso de admisión:

### Diagrama 1

#### Proceso de admisión para las universidades con examen de admisión (UCR, TEC, UNA) en el periodo 2017-2018



El diagrama incluye el proceso de las tres universidades que tienen examen de admisión, los términos utilizados de inscritos, examinados, elegibles y validan

bachillerato corresponden a una homologación de términos similares utilizados en cada universidad, sin embargo, se definen cada uno de ellos para mayor claridad.



## Recuadro 2

## Definición de los términos utilizados sobre admisión

**Inscritos:** como se mencionó anteriormente para el ingreso a las universidades con examen de admisión se abre el proceso de inscripción a la prueba y se inscriben aquellas personas que ya tienen el bachillerato de educación media y los que están cursando el último año de la educación diversificada. Las personas pueden inscribirse en uno, dos o tres procesos (uno por cada universidad).

**Examinados:** las personas que se inscribieron pueden realizar la prueba de admisión, pero en algunos casos no lo hacen, por lo que cada universidad tiene una cantidad examinada inferior a la de los inscritos.

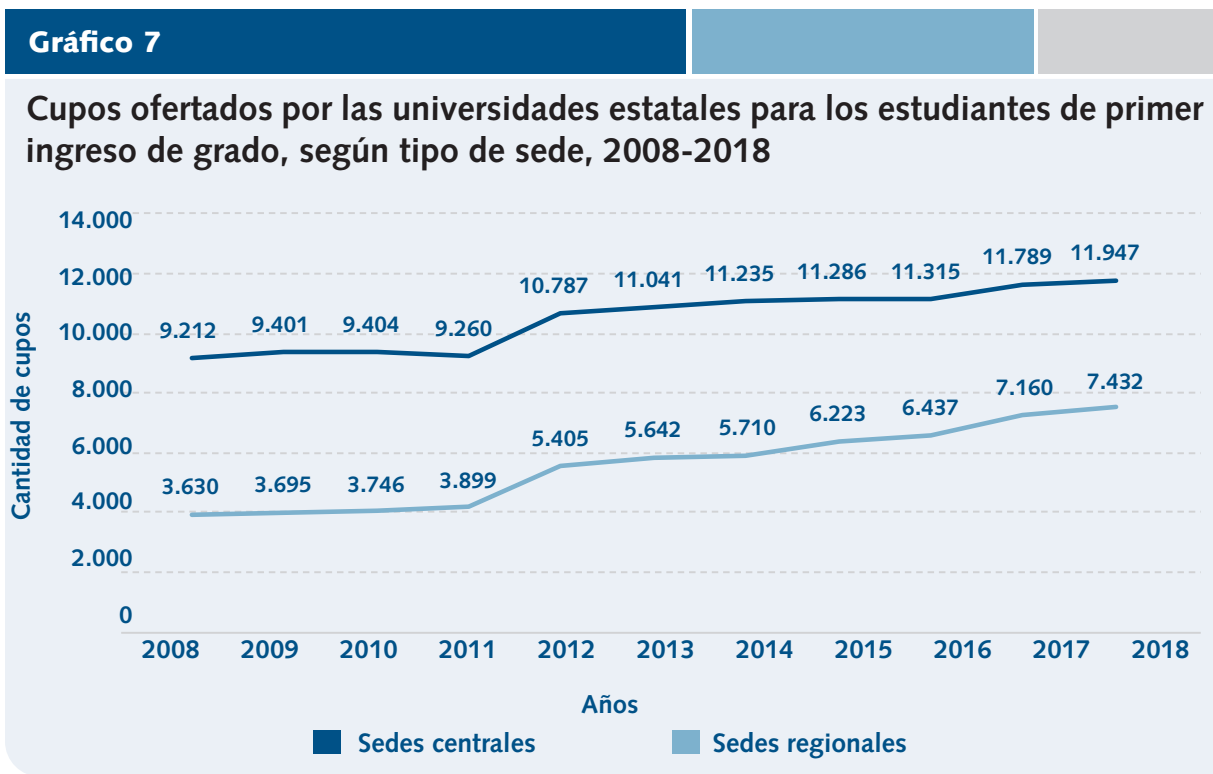
**Elegibles:** corresponde a los examinados que alcanzaron un puntaje mínimo de admisión, lo que les queda pendiente es continuar con el proceso con la presentación de su título de bachillerato en educación media.

**Validan bachillerato:** corresponde a las personas que habiendo sido definidas como elegibles deciden continuar el proceso de admisión solicitando la acreditación del bachillerato de educación media (mediante la plataforma del MEP accesible desde las universidades) o presentando su diploma a la universidad.

La disminución de personas durante los procesos de admisión, se origina por una parte en el establecimiento en cada universidad de la prueba y de los criterios de admisión, por otra parte, hay una porción muy importante de la disminución originada en el propio solicitante originada por: la no presentación a realizar la prueba de admisión una vez inscrito o la no validación ante la universidad de haber obtenido el título de bachillerato en educación media, lo cual se puede deber a la no tenencia de ese requisito o la pérdida de interés del solicitante.

## Oferta de cupos de las universidades estatales

Las universidades estatales, con excepción de la UNED, publican cada año una lista de cupos por carrera para los estudiantes de nuevo ingreso, en carreras de pregrado y grado. La UNED por su modalidad de enseñanza no requiere poner un máximo a la cantidad de estudiantes nuevos por carrera. Uno de los desafíos de las universidades es lograr la máxima cobertura en las distintas regiones del país, por lo que se han abierto una serie de carreras en las sedes regionales, que el pasado solamente se impartía en las sedes centrales de las universidades. En el gráfico 7 se presenta la evolución de los cupos totales de las universidades estatales.



**Nota:** Los cupos de admisión de la UTN se incluyen a partir del año 2012, y en el caso de la UNED no se definen cupos de admisión por su modalidad de enseñanza.

**Fuente:** OPES-División de Planificación Interuniversitaria a partir de los datos obtenidos en las instancias competentes de cada una de las universidades.

Las universidades estatales han realizado esfuerzos por ampliar su oferta académica en general, y especialmente aumentando la cantidad de carreras impartidas en las sedes regionales, en las que prácticamente se ha duplicado la cantidad de cupos en el periodo 2008-2018.

## Matrícula de primer ingreso

Una vez lograda la admisión a las universidades, la consolidación de la matrícula es el siguiente paso en el ingreso a la institución y para esto las personas deberán tomar decisiones, que dependen tanto de la carrera en la que quedaron admitidos –en algunas de las universidades– como en su situación personal tanto socioeconómica como familiar. En el cuadro 7 se presenta la cantidad de estudiantes de primer ingreso matriculados en el periodo 2016-2018.

**Cuadro 7****Matrícula de primer ingreso de estudiantes de grado de las universidades estatales 2016-2018**

Universidad	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>20.166</b>	<b>20.434</b>	<b>21.507</b>
UCR	6.578	7.022	7.148
TEC	2.106	1.694	2.057
UNA	3.891	3.895	3.926
UNED	4.652	4.597	4.654
UTN	2.939	3.226	3.722

**Fuente:** OPES-División de Planificación Interuniversitaria a partir de los datos obtenidos en las oficinas de registro de cada una de las universidades.

La cantidad de matriculados supera los cupos ofertados, sin embargo, se debe recordar que la UNED no está incluida en el dato de cupos debido a su modalidad a distancia.

## V. Conclusiones y recomendaciones

La demanda por educación superior está siendo atendida por las universidades estatales parcialmente, si se consideran las personas que dentro de los procesos de admisión quedan en el camino, no todo es atribuible al examen de admisión. Al respecto, existen otros justificantes entre los cuales se pueden mencionar:

- Imposibilidad de acceso por carencia de requisitos principalmente el bachillerato en educación media.
- No logro de ingreso a la carrera que se desea y por tanto optar por satisfacer estos intereses vocacionales en universidades privadas.

- Limitaciones económicas en los núcleos familiares que postergan los intereses de continuar los estudios universitarios

Sin embargo, es recomendable analizar en futuros estudios aspectos tales como

- Si la persona logra o no la admisión a la carrera deseada y la decisión que toma respecto a sus estudios.
- La ubicación geográfica de las sedes que imparten las carreras y la disponibilidad económica y personal que tengan los aspirantes para desplazarse en caso necesario.
- Los recursos económicos de que disponga la familia para poder apoyar a sus hijas e hijos para seguir una carrera universitaria.
- Las oportunidades de la zona de residencia para combinar estudios con trabajo.
- Capacidad instalada de las universidades.



# IX. Matrícula de universidades estatales y privadas en Costa Rica 2014-2018

*Cinthya Picado Madrigal*  
División de Planificación Interuniversitaria  
OPES-Conare

## Resumen

**E**ste trabajo tiene como objetivo presentar las estadísticas de matrícula universitaria de las universidades estatales y privadas en Costa Rica entre los años 2014-2018. El registro corresponde a la matrícula regular del primer periodo lectivo de cada año. La fuente principal de la información son las bases de datos en la División de Planificación Interuniversitaria (DPI) de OPES-Conare, elaboradas a partir de los registros que brindan las universidades estatales y las universidades privadas del país.

La importancia de las estadísticas universitarias radica en que los registros brindan información de base en la construcción de múltiples indicadores referentes en materia de educación, desarrollo humano y competitividad. Entre los entes nacionales que utilizan los registros se encuentran el Ministerio de Educación Pública (MEP), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt), el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica (INEC), entre otros. En el ámbito internacional los principales solicitantes son la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco por sus siglas en inglés), el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Se incluye los resultados para la matrícula de las universidades de Costa Rica a partir de las siguientes variables: el sector universitario en el cual se imparte la enseñanza, características demográficas como el sexo y la edad, y características académicas (área del conocimiento, grado y nivel académico y la clasificación en áreas STEM y No STEM).

Por último, los anexos de este artículo incorporan el detalle de las variables de análisis para todo el periodo 2014-2018, de acuerdo con las desagregaciones establecidas. Además, para el registro por sector, sexo y clasificación de áreas STEM y No STEM, se incluye la estadística de matrícula de primer ingreso para los años de estudio.

## I. Introducción

Las estadísticas de la matrícula de educación superior universitaria forman parte de los compromisos que tienen las universidades, por medio del Conare –en el caso de las universidades estatales- para atender las solicitudes de instituciones y entes nacionales de diferente índole, así como por organismos internacionales. Históricamente la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) del Consejo Nacional de Rectores (Conare)<sup>1</sup> ha registrado la matrícula universitaria estatal. A partir del año 2011, gracias al interés manifestado por el Ministerio de Planificación y Política Económica (Mideplan) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica (INEC) para la sistematización de la matrícula de las universidades privadas, se llegó a un acuerdo con la Unidad de Rectores de las Universidades Privadas de Costa Rica (Unire)<sup>2</sup>, para iniciar el registro de la población universitaria matriculada en el sector privado en coordinación con la OPES, lo cual permite contar con el registro estadístico de la matrícula de ambos sectores del país.

La información de las estadísticas de matrícula universitaria en Costa Rica, la requieren principalmente el Ministerio de

Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt), el INEC, el Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (Conesup)<sup>3</sup>, el Ministerio de Educación Pública (MEP), la Unire, los programas del Conare, los medios de comunicación colectiva, investigadores, entre otros. Asimismo, en el plano internacional los principales solicitantes de los registros estadísticos son la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco por sus siglas en inglés), el Banco Mundial y, de más reciente data, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Los registros aportan información de base en la construcción de múltiples indicadores referentes al desarrollo humano y competitividad<sup>4</sup>, entre otros temas. Así incluyen algunas desagregaciones, entre las cuales están las siguientes:

- Sector universitario en el cual se imparte la enseñanza.
- Características demográficas como el sexo y la edad.
- Características académicas como: área del conocimiento, disciplina y carrera, grado y nivel académico, entre otras.

1 Se creó en el mes de diciembre de 1974, mediante el “Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal en Costa Rica” suscrito por las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Las universidades estatales son Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA), el Tecnológico de Costa Rica (TEC), la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la Universidad Técnica Nacional (UTN), esta última incorporada al Conare el 2 de junio de 2015.

2 La asociación a la Unire es voluntaria por parte de cada universidad privada, al mes de mayo 2020 esta organización tiene 22 universidades privadas adscritas.

3 Se creó mediante la Ley N° 6693 del 27 de noviembre de 1981. Es un órgano desconcentrado en grado máximo, adscrito al MEP.

4 Competitividad se define como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país”. Definición del Foro Económico Mundial, citada por Chacón (2015).



Asimismo, las estadísticas universitarias revisten la importancia de permitir la toma de decisiones a usuarios en diversos niveles y ámbitos de acción. Por ejemplo, servir de insumo para generación de políticas universitarias y lineamientos de gestión en áreas sustantivas de los centros universitarios; o incluso ser parte de los indicadores que empresas y otros entes consideran respecto a la decisión de inversión o no en el país del país, entre otros.

Sobre la utilidad de las estadísticas de matrícula que recopilan los organismos internacionales, se tiene el *"Reporte de Competitividad Global"* que elabora el Foro Económico Mundial, en el que Costa Rica ocupa el lugar número 62 en el mundo (Schwab, 2019). Específicamente sobre el Índice de Competitividad Global (ICG), desde el Observatorio del Desarrollo (ODD) de la Universidad de Costa Rica (UCR), se realizó un proyecto de investigación titulado "Indicadores internacionales de desarrollo: seguimiento e interpretación para Costa Rica", en el cual explican los doce pilares que conforman el índice, entre los que se encuentra el pilar "educación superior y capacitación" (Chacón, 2015), el cual se define de la siguiente manera:

"considera la matriculación en educación secundaria, superior y técnica, así como la calidad de la educación general -evaluada en este último caso por líderes empresariales-. Esto debido a que la educación y la capacitación de calidad representan elementos fundamentales para las economías que desean trasladarse hacia actividades de mayor valor agregado." (Chacón, 2015).

Actualmente, en Costa Rica existen cinco universidades estatales, que integran el Conare, y 53 universidades privadas, autorizadas por el (Conesup). A partir de los esfuerzos que han realizado la OPES, la Unire y el Conesup, la captura de los datos de matrícula del sector privado se realiza mediante el Sistema Cenees<sup>5</sup>, en el cual las universidades privadas, de forma voluntaria y conscientes de la importancia de la generación de las estadísticas del sector universitario, completan los datos de cada variable para la construcción de las bases de datos.

Cabe indicar que, específicamente sobre los instrumentos que se remiten a la UNESCO y a OCDE cada año, a partir del 2019 la OPES identificó una serie de factores que requieren ser valorados respecto al detalle de algunas variables en la recolección de los datos de matrícula, para poder completar los requerimientos de las estadísticas en los siguientes años.

## II. Objetivo y metodología

El objetivo de este trabajo es presentar las estadísticas de matrícula universitaria en Costa Rica entre los años 2014-2018, del primer periodo lectivo de cada año, con principal énfasis en el registro de la matrícula regular. La fuente principal de la información son las bases de datos construidas en la División de Planificación Interuniversitaria (DPI) de OPES-Conare<sup>6</sup>, elaboradas a partir de los registros que brindan las universidades estatales y privadas.

5 El sistema lo desarrolló la OPES-Conare en colaboración con la Unire, considerando las variables solicitadas por UNESCO al año 2010.

6 Bases de matrícula disponibles al mes de enero de 2020.



Para el sector estatal, la DPI construye la base de datos global a partir de la homologación y codificación de las bases de datos individuales que cada Oficina de Registro de las universidades estatales (UCR-UNA-TEC-UNED y UTN) remite a la OPES cada año.

En la solicitud enviada a las universidades estatales para los datos del 2018 se incluyeron las siguientes variables: carrera y énfasis según corresponde, grado académico, sexo, fecha de nacimiento, provincia-cantón-distrito de residencia, nacionalidad, identificador de primer ingreso, sede, identificador de registro (en caso de ser necesaria alguna aclaración). Para el año 2020 la solicitud de la información de las universidades estatales incluye otras variables que permiten enriquecer las estadísticas universitarias, tales como: código de carrera, créditos matriculados en el periodo y un identificador de estudiante móvil<sup>7</sup>, estas últimas para poder atender consultas específicas de los organismos internacionales.

Por otra parte, las bases de datos del sector privado, la DPI las genera a partir del registro que cada universidad privada, realiza de forma directa en el Sistema Cenees; este sistema permite recopilar la matrícula universitaria por carrera, según

las siguientes variables: grado y sexo, edad, provincia de residencia y país de nacimiento. Algunos aspectos de estructura importantes a considerar en este caso, son: 1) El registro que realiza cada universidad es grupal para cada carrera, no por registro individual de cada estudiante que matricula, 2) Para cada variable se crea una base de datos individual, al finalizar el periodo de recolección se tienen cuatro bases separadas para el registro de matrícula del sector privado.

En consideración de la forma de registro de la matrícula de las universidades privadas de acuerdo con las estructuras del sistema, las bases de datos no cuentan con un identificador que permita el cruce de las variables entre las bases de datos, lo cual limita los procesamientos que se pueden realizar para elaborar las estadísticas de matrícula universitaria de este sector. En el caso del sector privado se debe hacer la acotación sobre la participación de las universidades en cada año para el registro de la matrícula universitaria, ya que, al ser una acción voluntaria, no necesariamente se registran todas ni exactamente las mismas universidades cada año. En el cuadro 1 se muestra la cantidad de universidades privadas que registraron la matrícula en cada año.

<sup>7</sup> Es aquel estudiante ingresa a un país distinto a su país de origen, con el fin de realizar actividades académicas para obtener un diploma. En este caso, graduarse en una carrera universitaria en Costa Rica.

**Cuadro 1****Cantidad de universidades privadas que registraron datos de matrícula del primer periodo lectivo en el Sistema Cenees, según año. 2014-2018**

Año	Cantidad de universidades
2014	40
2015	39
2016	37
2017	37
2018	31

Para este trabajo, la matrícula de estudiantes se define como aquellos “estudiantes regulares que matriculan al menos un curso en una carrera o en un programa de posgrado que ofrece la universidad, en un periodo lectivo determinado” (Conare, 2013b). La matrícula puede ser regular, en referencia al total de estudiantes matriculados en un periodo, o matrícula de primer ingreso, cuando se refiere a la matrícula de los estudiantes que ingresan o se matriculan por primera vez en una universidad.

En esta oportunidad, se considera el primer periodo de cada año en estudio. En las universidades estatales, el periodo lectivo es semestral en tres universidades y cuatrimestral en las otras dos, por su parte en el sector privado es cuatrimestral.

En la presentación de los resultados se incluyen las siguientes variables sobre la matrícula, de acuerdo con sus respectivas clasificaciones:

- **Sector universitario:** Sector estatal y sector privado.
- **Sexo:** Hombre y Mujer.
- **Área del Conocimiento:** Artes y Letras, Ciencias Básicas, Computación, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Derecho, Educación, Recursos Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Salud.
- **Nivel académico<sup>8</sup>:** Pregrado, grado y posgrado.
- **Grado académico:** Diplomado, Profesorado, Bachillerato, Licenciatura, Especialidad, Maestría y Doctorado.
- **Edad (en rangos)<sup>9</sup>:** Menos de 18 años, 18 a 19 años, 20 a 22 años, 23 a 24 años, 25 a 29 años, 30 a 34 años, 35 a 39 años, 40 y más años.

8 Las especificaciones para los grados y niveles académicos se detallan en el “*Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior universitaria estatal*” del Conare.

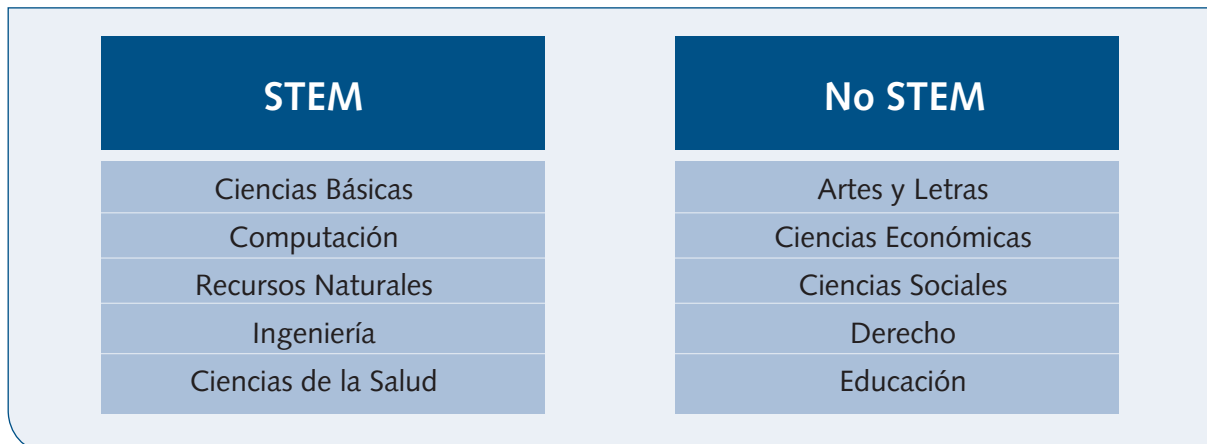
9 Los rangos establecidos corresponden al detalle solicitado por la UNESCO al año 2010, momento en que se desarrolló el Sistema Cenees.

Además, se incluye en los resultados la desagregación de la matrícula de acuerdo con la clasificación de las carreras en las áreas STEM y no STEM. El acrónimo STEM, hace referencia a las áreas de Ciencias (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics), por sus siglas en inglés.

La OPES clasifica las carreras universitarias en diez áreas del conocimiento mencionadas anteriormente, las cuales al adaptarse a la separación en áreas STEM y No STEM, se agrupan de acuerdo al detalle del diagrama 1.

### Diagrama 1

#### Áreas del conocimiento utilizadas por OPES, según agrupación por clasificación STEM y No STEM



Las áreas STEM reúnen una serie de competencias y habilidades que facilitan la incorporación de los profesionales al entorno actual, en cuanto a las demandas del mercado laboral, la solución de problemas complejos de diversas índoles y los retos que implican la adaptabilidad y capacidad de respuesta en la Cuarta Revolución Industrial, entre otros temas.

En este sentido, un tema de interés de la sociedad y de los centros educativos –primaria, secundaria y universidad- es

implementar recursos y mecanismos que promuevan mayor acercamiento y la participación de las mujeres en las carreras clasificadas en las áreas STEM, las cuales tradicionalmente tienen mayor representación de hombres. Sobre este tema, en Costa Rica el Micitt estableció la *Política Nacional para la igualdad entre mujeres y hombres en formación, el empleo y el disfrute de los productos de la Ciencia, Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027* (PICTTI), a modo de contexto señala:

“La pérdida del interés de las niñas por las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM) se genera a tempranas edades entre más se refuercen los estereotipos de género, las diferentes formas de exclusión explícitas e implícitas van dirigiendo la escogencia hacia la reproducción de esos estereotipos y aquellas que logran superar las barreras de ingreso y permanecer, se enfrentan al reto de diseñar estrategias que les permitan sobrevivir en ambientes altamente masculinizados y expulsivos” (Micitt, 2017).

En el *I Plan de Acción* para la implementación de la PICTTI (Micitt, 2019) se incorporan ejes, cada uno con una serie de indicadores y las instituciones vinculadas para el logro, en los cuales el Conare tiene algún tipo de participación en la construcción de líneas base y/o el desarrollo de acciones. Los temas de esos ejes mencionados en los que Conare tiene algún grado de vinculación son:

- **Eje 1:** Atracción de las mujeres a la ciencia, la tecnología y la innovación.
- **Eje 2:** Formación y permanencia de las mujeres en carreras de ciencia, tecnología e innovación
- **Eje 3:** Fomento del trabajo de las mujeres en la ciencia, la tecnología y la innovación
- **Eje 4:** Apropiación social de la ciencia y la tecnología con perspectiva de género

De acuerdo con lo anterior, y considerando la participación de las universidades sobre estos temas en general, en la siguiente sección se incorporan los resultados, del periodo de estudio, respecto a

la distribución por sexo y otras variables, a partir de la agrupación en carreras STEM y No STEM para conocer el comportamiento de este tema en las estadísticas universitarias del país.

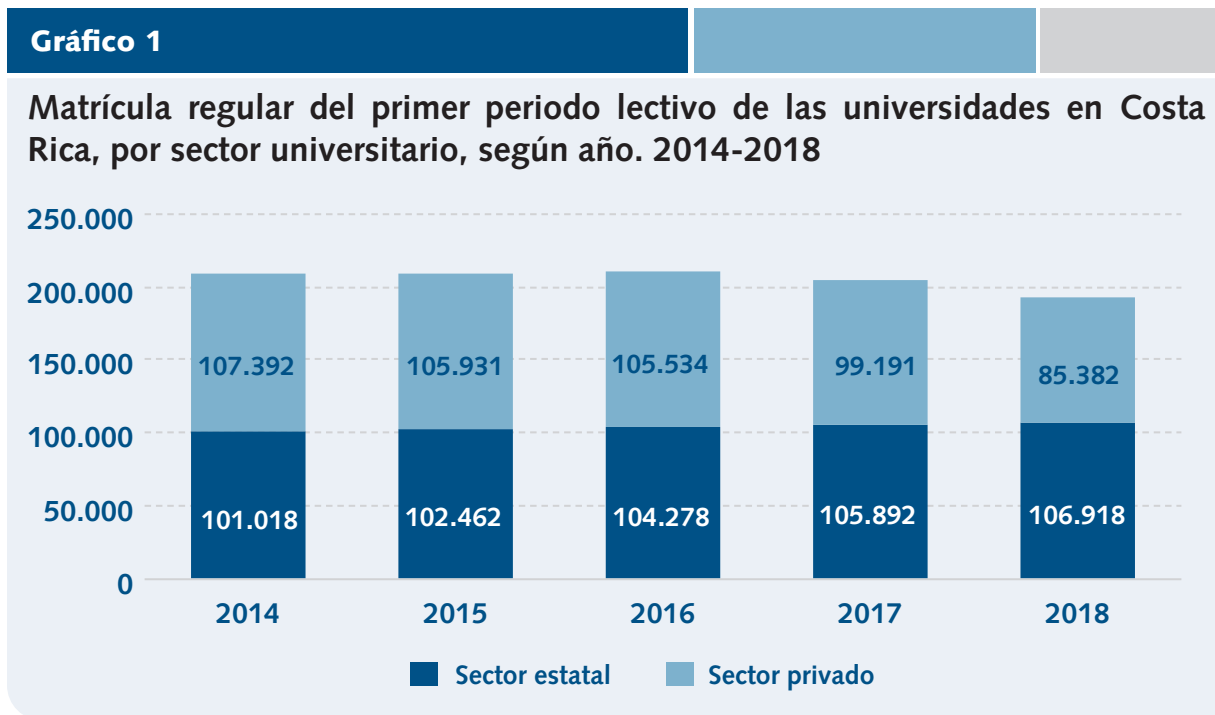
En la siguiente sección se presentan los principales resultados de acuerdo con la estadística descriptiva para cada variable de interés. La desagregación de los datos en el análisis y el detalle de los anexos de este documento, brinda gran cantidad de información para los diferentes usuarios de los registros de matrícula universitaria.

### III. Resultados

En este apartado se presentan las estadísticas de matrícula universitaria en el periodo 2014-2018, según las siguientes variables: sector universitario, sexo, área de conocimiento, grado académico y nivel académico, rangos de edad y de acuerdo a la clasificación por áreas STEM y No STEM.

#### Matrícula universitaria por sector

Para la totalidad del país, la matrícula universitaria disminuyó en el año 2018, respecto al año 2014, pasando de 208.410 en el primer periodo lectivo en 2014 a 192.300 estudiantes matriculados en el mismo periodo del 2018, siendo para este último el 55,6% del sector estatal y el 44,4% del sector privado. En el gráfico 1 se presenta el detalle de la matrícula regular, del primer periodo lectivo, de los años 2014-2018, por sector universitario en valores absolutos.



**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

El comportamiento que se registra en cada sector es inverso, en el sector estatal la matrícula ha aumentado de forma paulatina, para un crecimiento del 5,8% en el 2018 en comparación con el 2014. Por su parte, en el sector privado se registra una disminución del 20,5% de la matrícula del 2018 en comparación con el año inicial del periodo de estudio.

En el sector privado la disminución es congruente con la menor cantidad de universidades que brindaron sus datos de matrícula en cada año, así por ejemplo en el año 2014 participaron 40 universidades privadas, mientras que en el 2018 únicamente 31 universidades brindaron la información. Esto refleja que se tiene un registro incompleto de la realidad del país en este sector, en referencia a la totalidad de la matrícula universitaria.

Aunado a lo anterior, en el cuadro 2 se presenta la desagregación del sector estatal de acuerdo con el registro de matrícula regular, del primer periodo lectivo, individual de cada universidad por año. En el sector privado no se incluye la desagregación por universidad.

De acuerdo con la distribución porcentual de la matrícula regular del año 2018, la participación de cada universidad estatal respecto al total del sector, fue de 39,1% de la UCR, 11,1% del TEC, 17,3% de la UNA, 20,5% de la UNED y 12,1% de la UTN. En general, la matrícula regular de cuatro universidades refleja un incremento al final del periodo en comparación al año 2014, siendo de un 5,6% para la UCR, un 15,3% en el TEC, un 3,4% en la UNA y un 32,7% en la UTN.

**Cuadro 2****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector universitario y universidad, según año. 2014-2018**

Sector / Universidad	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
Universidad de Costa Rica	39.601	40.269	41.236	41.118	41.810
Tecnológico de Costa Rica	10.250	10.982	11.601	11.269	11.815
Universidad Nacional	17.879	18.150	18.414	18.390	18.487
Universidad Estatal a Distancia	23.562	21.969	21.968	23.237	21.901
Universidad Técnica Nacional	9.726	11.092	11.059	11.878	12.905
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>

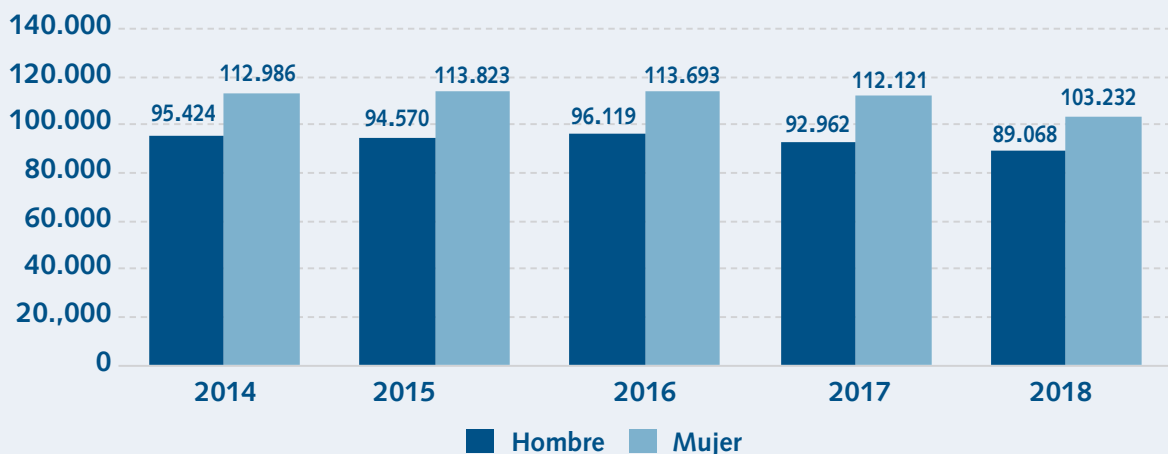
**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

En relación con los datos de matrícula regular, cabe indicar que para el año 2018 un total de 40.328 registros corresponden a matrícula de primer ingreso, siendo 22.075 (54,7%) del sector estatal y 18.253 (45,3%) del sector privado. A pesar de que la matrícula de primer ingreso no es el foco de interés principal de este documento, tal y como se indicó previamente, a modo de referencia general en el anexo 1 se incluye el detalle de matrícula de primer ingreso, del primer periodo lectivo por años, total y la desagregación por sector y sexo.

### Matrícula universitaria según sexo

En cada año del periodo 2014-2018, las estadísticas de matrícula universidad por sexo reflejan mayor cantidad de mujeres matriculadas en las universidades costarricenses en comparación con los hombres matriculados, el detalle se incluye en el gráfico 2.

Para el año 2014 se tuvo una matrícula total de 112.986 (54,2%) mujeres y 95.424 (45,8%) hombres en el primer periodo lectivo; por su parte, en el 2018 la matrícula de las mujeres alcanzó un 53,7% y los hombres representan el restante 46,3% para el mismo periodo lectivo. El comportamiento de la distribución porcentual de los años extremos del periodo de estudio, se mantiene en la distribución por sexo para los años restantes.

**Gráfico 2**
**Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por año, según sexo. 2014-2018**


**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

**Cuadro 3**
**Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y sexo, según año. 2014-2018**

Sector / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Hombre	95.424	94.570	96.119	92.962	89.068
Mujer	112.986	113.823	113.693	112.121	103.232
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
Hombre	47.291	48.000	48.876	48.969	49.271
Mujer	53.727	54.462	55.402	56.923	57.647
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>
Hombre	48.133	46.570	47.243	43.993	39.797
Mujer	59.259	59.361	58.291	55.198	45.585

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

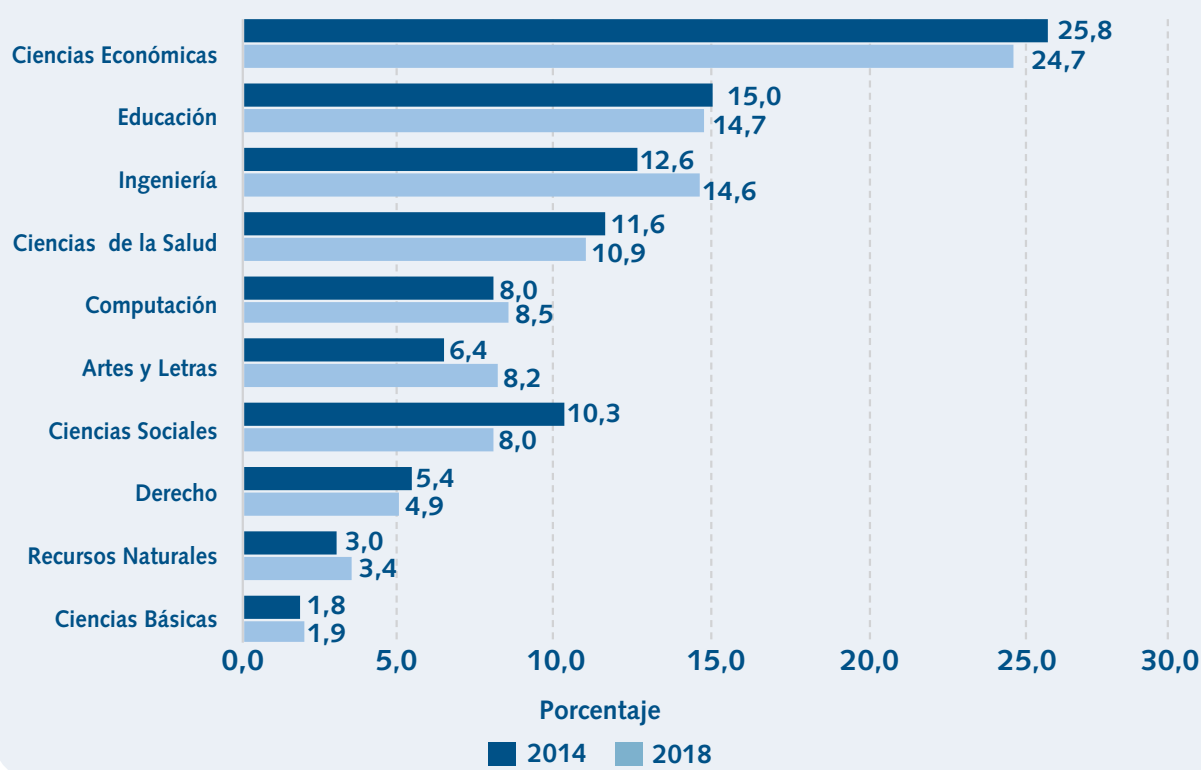


En el cuadro 3 se presenta la distribución de la matrícula por sector universitario y sexo, la desagregación por sexo en cada sector evidencia mayor cantidad de mujeres matriculadas en cada año del periodo.

En el año 2018, las mujeres representan mayor participación porcentual en cada sector, siendo 53,9% en el sector estatal y 53,4% en el sector privado. Esta distribución demuestra que las mujeres en Costa Rica tienen acceso a la educación universitaria.

Gráfico 3

Distribución porcentual de la matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por área del conocimiento. 2014 y 2018



Fuente: Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40 y 2018: 31).

## Matrícula universitaria por área del conocimiento

Las áreas del conocimiento con mayor cantidad de estudiantes matriculados en el periodo de estudio, son: Ciencias Económicas, Educación, Ingeniería y Ciencias de la Salud y las áreas con menor cantidad de registro son Ciencias Básicas y

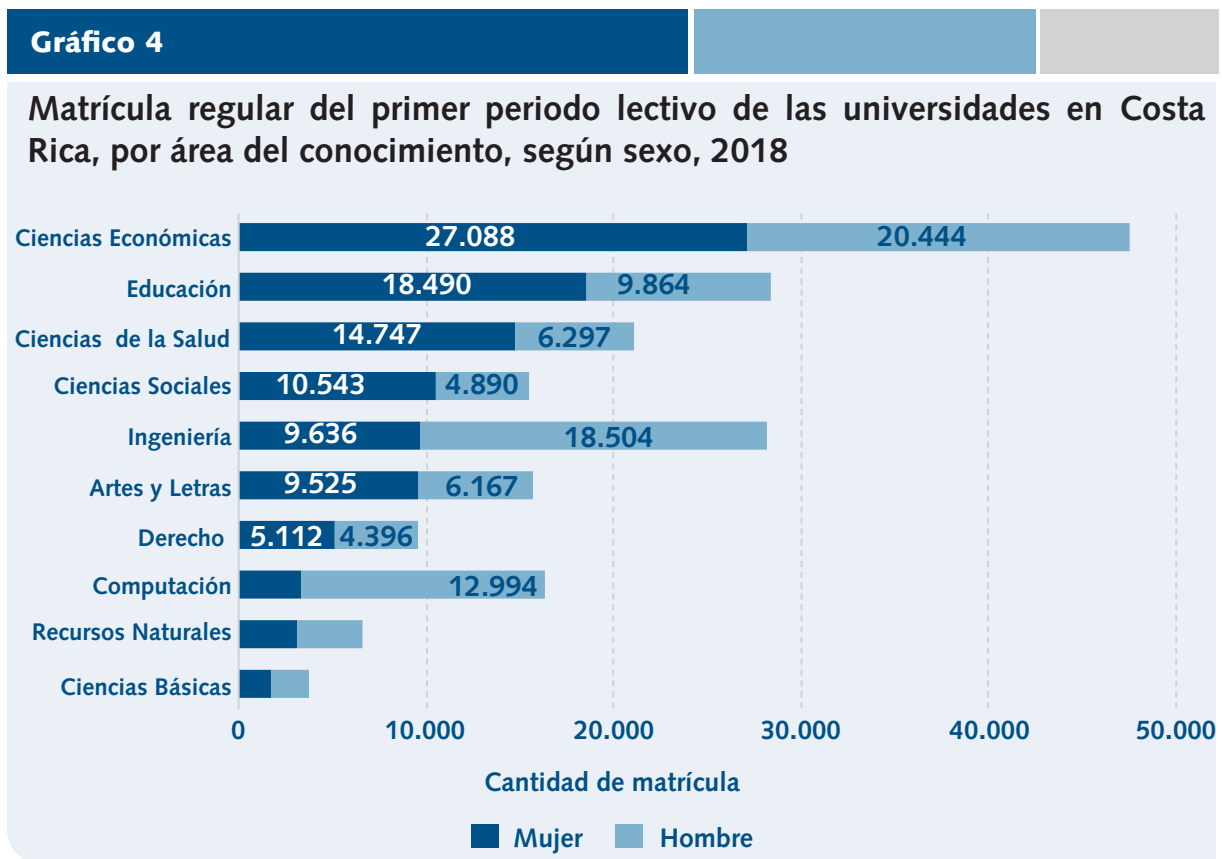
Recursos Naturales, este comportamiento es consistente en cada año.

En el gráfico 3 se compara la distribución porcentual de la matrícula de los años 2014 y 2018, según las áreas del conocimiento. Las áreas de Ciencias Sociales, Ciencias Económicas, Educación, Ciencias de la Salud, Derecho y Educación disminuyeron en 2018 su participación entre

0,3 y 2,2 puntos porcentuales, en comparación con el 2014, siendo la mayor variación para Ciencias Económicas y Ciencias Sociales. Por su parte, las áreas de Ingeniería y Artes y Letras son las que tienen un incremento en 2,0 y 0,7 puntos porcentuales, respectivamente, en la distribución de 2018 en relación con el 2014.

En el anexo 2 se incluye el detalle total para la matrícula regular universitaria, en el periodo 2014-2018, para cada área del conocimiento y la desagregación por sector universitario.

Sobre el tema de la matrícula por área del conocimiento, en el gráfico 4 se presenta el detalle por sexo para cada área, de acuerdo a las estadísticas del 2018. En general, se identifica que las áreas de Ciencias de la Salud (70,1%), Ciencias Sociales (68,3%), Educación (65,2%), Artes y Letras (60,7%), registran porcentajes superiores al sesenta por ciento para las mujeres; mientras que las áreas de Computación (79,8%) e Ingeniería (65,8%) tienen mayor participación de hombres.



**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2018: 31).

En el anexo 3 se muestra el detalle de estadística de la matrícula de regular universitaria en el país, por área del conocimiento y sexo para el periodo 2014-2018.

## Matrícula por grado y nivel académico

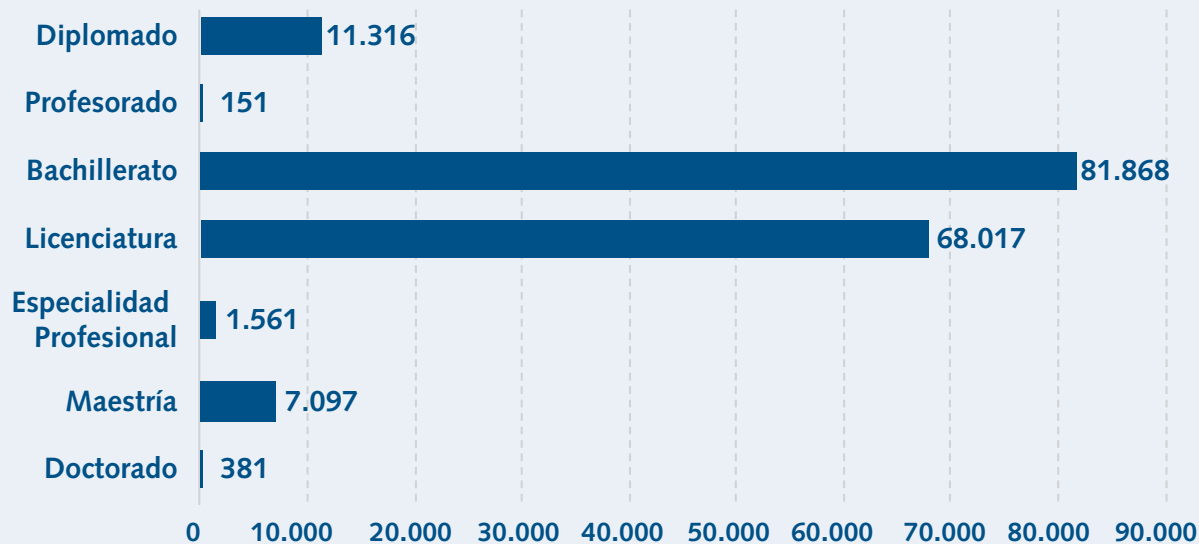
De acuerdo con el gráfico 5, la estadística de matrícula universitaria de Costa Rica por grado académico del año 2018, refleja 81.868 (42,6%) registros en Bachillerato, 8.017 (35,4%) en la Licenciatura y 11.316 (5,9%) en Diplomado, siendo los más representativos. Por su parte, un 11,4% no cuenta con la información para clasificar

el grado académico, conformado principalmente por la UNED (21.901 registros) y únicamente ocho registros que corresponden al sector privado. En el caso de la UNED no se cuenta con la información de grado académico debido a imposibilidad que tenía en ese momento ubicar a los estudiantes matriculados en un grado específico.

En el anexo 4 se detalla la estadística de matrícula regular, del primer periodo lectivo, de las universidades del país por sector y grado académico. Adicionalmente en el anexo 5 se incluye el detalle para el total de matrícula regular universitaria por grado académico y sexo.

**Gráfico 5**

**Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por área grado académico, 2018**



**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2018: 31). Se tienen 21.909 registros sin información.

Por su parte, los grados académicos se agrupan en pregrado, grado y posgrado, respectivamente, conformados de la siguiente manera:

- **Pregrado:** Profesorado y Diplomado.
- **Grado:** Bachillerato y Licenciatura.
- **Posgrado:** Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado.

Sobre esta clasificación, en el cuadro 4 se incluye el registro de la estadística de matrícula universitaria en Costa Rica correspondiente al periodo 2014-2018, en donde en complemento con el anexo 5,

se observan variaciones entre los años del periodo, especialmente el incremento que tiene el registro de pregrado en el tiempo, conformado principalmente por el sector estatal; además, se registra la disminución en el nivel de grado, lo que refleja principalmente la menor cantidad de universidades del sector privado que participan de las estadísticas en los últimos años del periodo.

Por su parte, en el posgrado se presenta un incremento en 2016 y 2017, especialmente por el registro del sector privado. Asimismo, se muestra una disminución en la cantidad de registros sin clasificación en el año 2018, respecto al 2014.

#### Cuadro 4

##### Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por nivel académico, según año. 2014-2018

Nivel Académico	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Pregrado	8.164	9.422	8.995	13.455	11.467
Grado	167.532	167.939	168.241	163.968	149.885
Posgrado	9.015	9.063	10.454	10.389	9.039
Sin Información	23.699	21.969	22.122	17.271	21.909

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017: 36, 2018: 31).

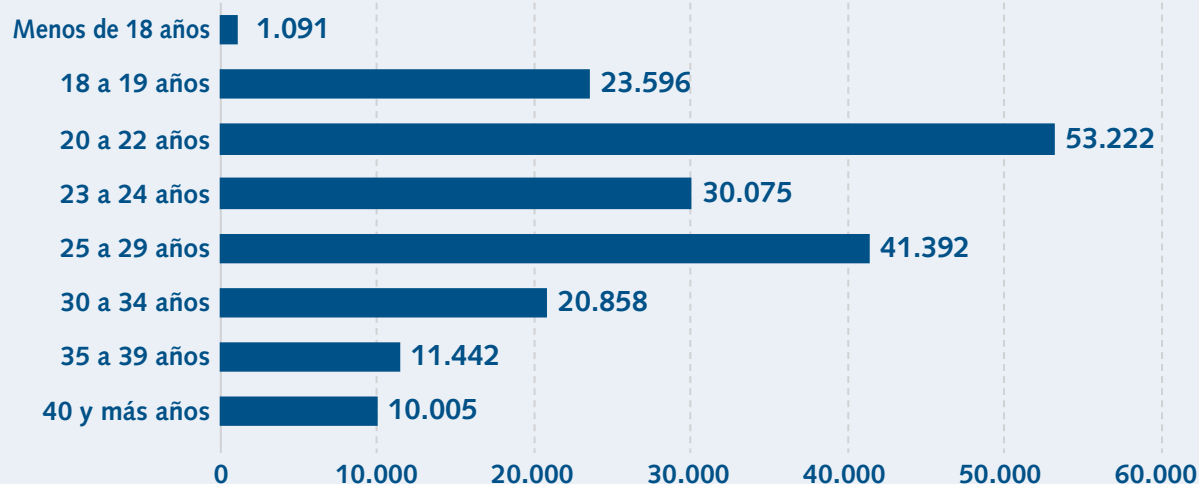
## Matrícula por rangos de edad

La matrícula por rango de edad indica que, en el año 2018, los rangos con mayor porcentaje de participación son los de 20

a 22 años (27,7%) y el de 25 a 29 años (21,5%), seguidos por el grupo de 23 a 24 años con un 15,6%. El registro de matrícula en valores absolutos se presenta en el gráfico 6.

**Gráfico 6**

### Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por rango de edad. 2018



**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2018: 31). Se tienen 619 registros sin información.

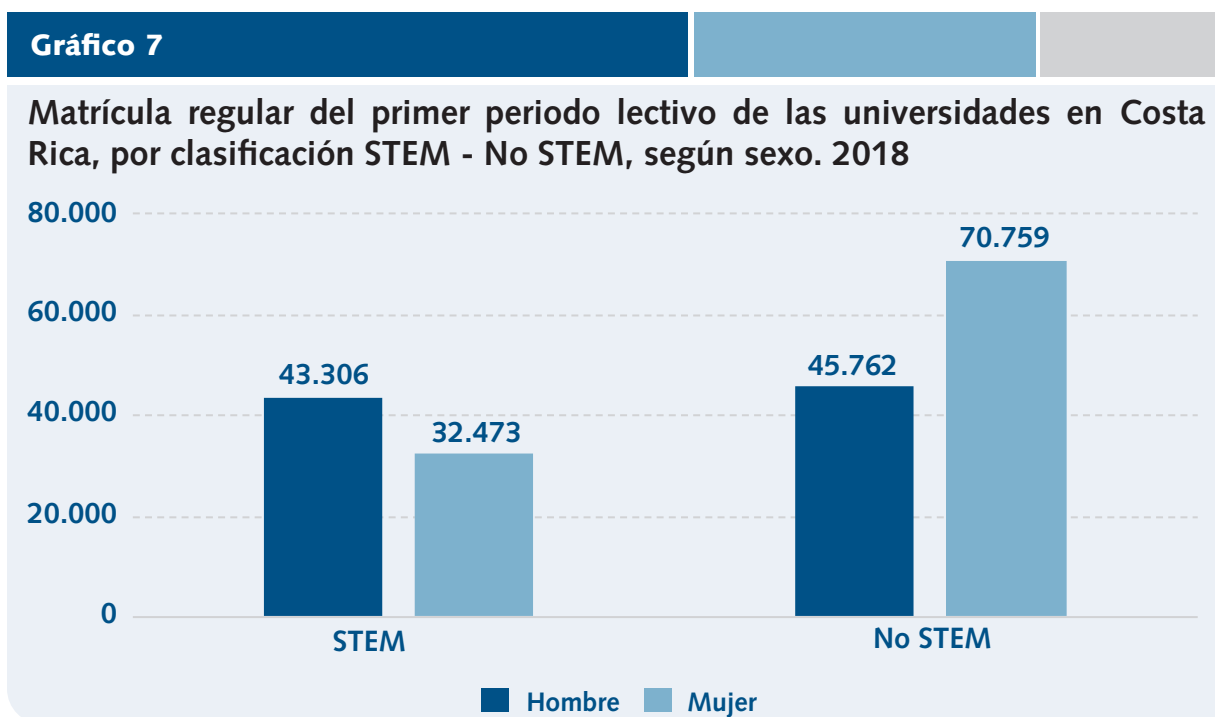
En el anexo 6 se incluye un cuadro con la matrícula regular universitaria en Costa Rica, por sector y rango de edad para el periodo de estudio. En este, sobresale el rango de 20 a 22 años (30,6%) en el sector estatal y en el sector privado los rangos con mayor cantidad de registros son los de 20 a 22 años y de 25 a 29 años, siendo 24,0% y 23,5% respectivamente, del total del sector.

## Matrícula por clasificación STEM

Como se indicó en el apartado metodológico, la clasificación STEM hace referencia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática, por sus siglas en inglés. En la OPES se agrega al catálogo de carreras la codificación sobre esta variable, de acuerdo a si corresponde a la categoría de STEM o No STEM.

En el gráfico 7 se incluyen los resultados de matrícula regular del año 2018, según las categorías de STEM y No STEM según el sexo. Se evidencia mayor participación de hombres en carreras de áreas STEM, siendo la distribución porcentual de 57,1% para hombres y 42,9% para mujeres; mientras que en la clasificación No STEM las mujeres representan el 60,7%. Del total de 103.232 mujeres matriculadas en las universidades en el periodo lectivo del año 2018, un 68,5%

se registran en carreras en clasificación No STEM. Este resultado es precisamente, una de las evidencias por las cuales, al encontrar diferencias tan marcadas en la participación de mujeres de acuerdo con esta clasificación, es precisamente que las instituciones educativas, y otros entes, promueven acciones de diversa índole para incentivar la mayor participación de mujeres en carreras orientadas al desarrollo de habilidades y competencias en las carreras de áreas STEM.



**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2018: 31).

En el cuadro 5 se incluye el detalle de las variables anteriores, para todo el periodo de estudio, con la desagregación por sector universitario. Además, en el anexo

7 se presenta el mismo detalle estadístico para la matrícula universitaria de primer ingreso durante el periodo de estudio.

**Cuadro 5****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector, agrupación STEM - No STEM y sexo, según año. 2014 – 2018**

Agrupación / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
<b>No STEM</b>	<b>131.254</b>	<b>129.125</b>	<b>131.469</b>	<b>125.060</b>	<b>116.521</b>
Hombre	50.726	49.453	51.144	48.090	45.762
Mujer	80.528	79.672	80.325	76.970	70.759
<b>STEM</b>	<b>77.156</b>	<b>79.268</b>	<b>78.343</b>	<b>80.023</b>	<b>75.779</b>
Hombre	44.698	45.117	44.975	44.872	43.306
Mujer	32.458	34.151	33.368	35.151	32.473
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
<b>No STEM</b>	<b>62.385</b>	<b>62.207</b>	<b>62.713</b>	<b>63.697</b>	<b>64.265</b>
Hombre	23.276	23.286	23.370	23.523	23.630
Mujer	39.109	38.921	39.343	40.174	40.635
<b>STEM</b>	<b>38.633</b>	<b>40.255</b>	<b>41.565</b>	<b>42.195</b>	<b>42.653</b>
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>
<b>No STEM</b>	<b>68.869</b>	<b>66.918</b>	<b>68.756</b>	<b>61.363</b>	<b>52.256</b>
Hombre	27.450	26.167	27.774	24.567	22.132
Mujer	41.419	40.751	40.982	36.796	30.124
<b>STEM</b>	<b>38.523</b>	<b>39.013</b>	<b>36.778</b>	<b>37.828</b>	<b>33.126</b>
Hombre	20.683	20.403	19.469	19.426	17.665
Mujer	17.840	18.610	17.309	18.402	15.461

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017: 36, 2018: 31).



## IV. Conclusiones

De acuerdo con los principales resultados del análisis de las estadísticas de matrícula de las universidades estatales y privadas en Costa Rica durante el periodo 2014-2018, se destacan las siguientes conclusiones:

- a) Conocer las estadísticas de matrícula de las universidades permite a los tomadores de decisiones tener información valiosa para apoyar los procesos, tanto en el ámbito académico como para instituciones públicas y organismos internacionales en la construcción de indicadores país en temas educación, competitividad y desarrollo humano, entre otros.
- b) Los registros que mantiene la OPES de Conare, permiten desagregar la estadística de matrícula universitaria, en al menos las siguientes variables: tipo de matrícula (regular y primer ingreso), sector, sexo, área del conocimiento, grado y nivel académico, edad por rangos y clasificación STEM y No STEM. Además, OPES tiene la clasificación por disciplina y carrera, aunque estas variables no se incluyeron en este documento.
- c) El registro de las estadísticas por parte del sector privado es voluntario. La recopilación de la información se realiza mediante el Sistema Cenees. Para el periodo de estudio en Costa Rica se contabilizaban 53 universidades privadas autorizadas por el Conesup.
- d) En el caso del sector estatal se tiene el registro de las cinco universidades que integran el Conare. La recopilación de la información se realiza mediante la remisión de una base de datos de cada universidad a la OPES.
- e) La OPES utiliza una clasificación de diez áreas del conocimiento. La agrupación de dichas áreas se adaptó a la clasificación de áreas STEM y No STEM. Las áreas clasificadas como STEM son: Ciencias Básicas, Computación, Recursos Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Salud. Por su parte, las áreas clasificadas como No STEM son: Artes y Letras, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Derecho y Educación.
- f) El registro de matrícula regular universitaria, del primer periodo lectivo, del año 2014 alcanzó los 208.410 registros, mientras que para el mismo periodo lectivo en el 2018 la matrícula fue de 192.300 registros. Este resultado refleja, entre otros aspectos, la menor cantidad de universidades privadas que participaron en el registro del año 2018.
- g) Para el año 2014, el sector privado registró la mayor participación en la distribución porcentual, siendo el 51,5% (107.392 registros) y el sector estatal tuvo el 48,5% (101.018 registros). Sin embargo, la matrícula del mismo periodo lectivo en el año 2018 se conformó por 106.918 (55,6%) del sector estatal y 85.382 (44,4%) por el sector privado. Un factor que influye en la diferencia de los registros del año inicial y final del periodo de estudio, es la menor participación de universidades privadas en el año 2018 (31 universidades) versus el registro de las 40 universidades privadas que participaron en el año 2014.

- h) El registro de la estadística de matrícula regular, del primer periodo lectivo, del año 2018, en el sector estatal se conforma por: 39,1% de la UCR, 11,1% del TEC, 17,3% de la UNA, 20,5% de la UNED y 12,1% de la UTN.
- i) De acuerdo con la distribución de la matrícula regular por sexo, en total se registra para el año 2018 una representación del 53,7% para las mujeres y el 46,3% para los hombres. Tanto en el sector estatal como en el privado las mujeres tienen mayor participación en la distribución porcentual del total de cada uno.
- j) Las áreas del conocimiento con mayor cantidad de estudiantes matriculados, en el primer periodo lectivo, en los años 2014 y 2018 son: Ciencias Económicas, Educación, Ingeniería y Ciencias de la Salud y las áreas con menor cantidad de registro son Ciencias Básicas y Recursos Naturales en cada año.
- k) Para el año 2018 las áreas del conocimiento de Ciencias de la Salud (70,1%), Ciencias Sociales (68,3%) y Educación (65,2%) registran los porcentajes más de participación de mujeres. Por otra parte, las de Computación (79,8%) e Ingeniería (65,8%) tienen mayor participación de hombres.
- l) Según el registro de matrícula regular por grado académico, en el 2018 la matrícula se concentraba en Bachillerato (42,6%), Licenciatura (35,4%) y Diplomado (5,9%). Además, ese año 21.909 registros (11,4%) no tenían la información para identificar el grado académico, de estos únicamente 9 registros corresponden al sector privado.
- m) De acuerdo con la clasificación por nivel académico, la mayor cantidad de registros de matrícula regular, del primer periodo lectivo, se ubican en el nivel de Grado, el cual incluye el bachillerato y la licenciatura. En el periodo de análisis resalta el incremento a través de los años del registro en el nivel de Pregrado (profesorado y diplomado), el cual pasó de 8.164 registros en el año 2014 a 11.467 registros en el año 2018.
- n) Sobre la desagregación de la estadística de matrícula por rangos de edad, se encuentra que los rangos con mayor representación porcentual son los rangos de 20 a 22 años con un 27,7% y de 25 a 29 años con 21,5%. El tercer rango el de 23 a 24 años con representación del 15,6%. En este caso los registros sin clasificación de la variable son 619.
- o) En relación con la clasificación por áreas STEM y No STEM, en general el resultado evidencia que, del total de mujeres matrículas en el año 2018 el 68,5% se registra en carreras en clasificación No STEM.
- p) Finalmente, al desagregar la matrícula regular del año 2018, según la clasificación STEM y No STEM, por sexo se encuentra que las carreras de áreas STEM un 57,1% son hombres y el 42,9% son mujeres; de forma inversa en la No STEM las mujeres representan el 60,7% de ese grupo.

## IV. Referencias bibliográficas

- Chacón, F. (2015). *Proyecto de investigación "Indicadores internacionales de desarrollo: seguimiento e interpretación para Costa Rica"*. UCR-ODD. [http://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/indicadores\\_internacionales\\_de\\_desarrollo/2015/application/pdf/serie\\_iid\\_03\\_icg.pdf](http://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/indicadores_internacionales_de_desarrollo/2015/application/pdf/serie_iid_03_icg.pdf)
- Conesup, MEP. (2019). *Lista de universidades autorizadas*. [http://www.conesup.mep.go.cr/lista\\_universidades](http://www.conesup.mep.go.cr/lista_universidades)
- Consejo Nacional de Rectores (Conare). (1980). *Estadística de la Educación Superior 1978*. Oficina de la Planificación de la Educación Superior (OPES); N° 06-1980. <http://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/1376/OPES-06-1980.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Consejo Nacional de Rectores (Conare). (2004). *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior universitaria estatal*. Oficina de la Planificación de la Educación Superior (OPES). <https://www.conare.ac.cr/conare/marco-normativo>
- Consejo Nacional de Rectores (Conare). (2013a). *Compendio leyes, decretos y convenios de la educación superior universitaria estatal de Costa Rica*. Oficina de la Planificación de la Educación Superior (OPES); N° 02-2013. <https://www.conare.ac.cr/conare/marco-normativo>
- Consejo Nacional de Rectores (Conare). (2013b). *Glosario de términos utilizados en la elaboración de indicadores de seguimiento del PLANES 2011-2015*. Oficina de la Planificación de la Educación Superior (OPES); N° 27-2013. [http://siesue.conare.ac.cr/images/documentos/investigacion/glosario\\_terminos.pdf](http://siesue.conare.ac.cr/images/documentos/investigacion/glosario_terminos.pdf)
- Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt). (2017). *Política Nacional para la igualdad entre mujeres y hombres en formación, el empleo y el disfrute de los productos de la Ciencia, Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027*. <https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/pdf.pdf>
- Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt). (2019). *I Plan de Acción 2018-2023: Política Nacional para la igualdad entre mujeres y hombres en formación, el empleo y el disfrute de los productos de la Ciencia, Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027*. [https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/plan\\_de\\_accion\\_de\\_la\\_pictti.pdf](https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/plan_de_accion_de_la_pictti.pdf)
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. The World Economic Forum. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

**Anexo 1****Matrícula de primer ingreso del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y sexo, según año. 2014-2018**

Agrupación / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>39.885</b>	<b>38.619</b>	<b>42.595</b>	<b>41.256</b>	<b>40.328</b>
Hombre	18.491	18.031	19.480	19.108	18.810
Mujer	21.394	20.588	23.115	22.148	21.518
<b>Sector Estatal <sup>1/</sup></b>	<b>16.805</b>	<b>16.917</b>	<b>20.449</b>	<b>20.820</b>	<b>22.075</b>
Hombre	8.194	8.150	9.663	9.782	10.312
Mujer	8.611	8.767	10.786	11.038	11.763
<b>Sector Privado</b>	<b>23.080</b>	<b>21.702</b>	<b>22.146</b>	<b>20.436</b>	<b>18.253</b>
Hombre	10.297	9.881	9.817	9.326	8.498
Mujer	12.783	11.821	12.329	11.110	9.755

1/ Para los años 2014 y 2015 no se refleja el registro de la Universidad Técnica Nacional en el sector estatal, ya que no se cuenta con la variable para identificar a los estudiantes de primer ingreso.

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017: 36, 2018: 31).

**Anexo 2****Matrícula regular de primer ingreso del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y área del conocimiento, según año. 2014-2018**

Sector / Área del conocimiento	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Artes y Letras	13.429	13.526	13.257	12.674	15.692
Ciencias Básicas	3.736	3.792	3.930	3.750	3.742
Computación	16.716	16.979	17.721	16.909	16.277
Ciencias Económicas	53.849	53.995	57.048	54.547	47.532
Ciencias Sociales	21.385	20.636	20.544	17.457	15.433
Derecho	11.214	11.087	11.394	10.479	9.508
Educación	31.357	29.878	29.018	29.895	28.354
Recursos Naturales	6.155	6.298	6.263	6.572	6.578
Ingeniería	26.348	27.759	27.165	29.025	28.140
Ciencias de la Salud	24.221	24.443	23.472	23.775	21.044
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
Artes y Letras	9.823	10.093	10.127	9.931	13.624
Ciencias Básicas	3.591	3.660	3.530	3.531	3.517
Computación	9.487	9.899	10.407	10.407	10.294
Ciencias Económicas	24.344	24.860	24.901	25.170	23.743
Ciencias Sociales	10.330	10.411	10.910	11.115	10.550
Derecho	2.059	1.939	1.885	1.850	1.816
Educación	15.812	14.903	14.876	15.627	14.532
Recursos Naturales	6.150	6.263	6.244	6.554	6.575
Ingeniería	13.900	14.719	15.369	15.750	16.342
Ciencias de la Salud	5.522	5.715	6.029	5.957	5.925
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>
Artes y Letras	3.606	3.433	3.130	2.743	2068
Ciencias Básicas	145	132	400	219	225
Computación	7.229	7.080	7.314	6.502	5.983
Ciencias Económicas	29.505	29.135	32.147	29.377	23.789
Ciencias Sociales	11.055	10.225	9.634	6.342	4.883
Derecho	9.155	9.148	9.509	8.629	7.692

**Anexo 2 ...continuación****Matrícula regular de primer ingreso del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y área del conocimiento, según año. 2014-2018**

Sector / Área del conocimiento	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Educación	15.545	14.975	14.142	14.268	13.822
Recursos Naturales	5	35	19	18	3
Ingeniería	12.448	13.040	11.796	13.275	11.798
Ciencias de la Salud	18.699	18.728	17.443	17.818	15.119

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

**Anexo 3****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por área del conocimiento y sexo, según año. 2014-2018**

Área del conocimiento / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Hombre	95.424	94.570	96.119	92.962	89.068
Mujer	112.986	113.823	113.693	112.121	103.232
<b>Artes y Letras</b>	<b>13.429</b>	<b>13.526</b>	<b>13.257</b>	<b>12.674</b>	<b>15.692</b>
Hombre	5.717	5.764	5.580	5.301	6.167
Mujer	7.712	7.762	7.677	7.373	9.525
<b>Ciencias Básicas</b>	<b>3.736</b>	<b>3.792</b>	<b>3.930</b>	<b>3.750</b>	<b>3.742</b>
Hombre	2.059	2.123	2.076	2.008	2.017
Mujer	1.677	1.669	1.854	1.742	1.725
<b>Computación</b>	<b>16.716</b>	<b>16.979</b>	<b>17.721</b>	<b>16.909</b>	<b>16.277</b>
Hombre	13.461	13.566	14.157	13.378	12.994
Mujer	3.255	3.413	3.564	3.531	3.283

**Anexo 3 ...continuación****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por área del conocimiento y sexo, según año. 2014-2018**

Área del conocimiento / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Ciencias Económicas</b>	<b>53.849</b>	<b>53.995</b>	<b>57.048</b>	<b>54.547</b>	<b>47.532</b>
Hombre	22.890	22.611	24.198	22.878	20.444
Mujer	30.959	31.384	32.850	31.669	27.088
<b>Ciencias Sociales</b>	<b>21.385</b>	<b>20.636</b>	<b>20.544</b>	<b>17.457</b>	<b>15.433</b>
Hombre	7.444	6.795	6.763	5.978	4.890
Mujer	13.941	13.841	13.781	11.479	10.543
<b>Derecho</b>	<b>11.214</b>	<b>11.087</b>	<b>11.394</b>	<b>10.479</b>	<b>9.508</b>
Hombre	5.067	4.849	5.090	4.714	4.396
Mujer	6.147	6.238	6.304	5.765	5.112
<b>Educación</b>	<b>31.357</b>	<b>29.878</b>	<b>29.018</b>	<b>29.895</b>	<b>28.354</b>
Hombre	9.599	9.432	9.368	9.216	9.864
Mujer	21.758	20.446	19.650	20.679	18.490
<b>Recursos Naturales</b>	<b>6.155</b>	<b>6.298</b>	<b>6.263</b>	<b>6.572</b>	<b>6.578</b>
Hombre	3.460	3.516	3.432	3.540	3.495
Mujer	2.695	2.782	2.831	3.032	3.083
<b>Ingeniería</b>	<b>26.348</b>	<b>27.759</b>	<b>27.165</b>	<b>29.025</b>	<b>28.140</b>
Hombre	17.878	18.572	17.999	18.563	18.504
Mujer	8.470	9.187	9.166	10.462	9.636
<b>Ciencias de la Salud</b>	<b>24.221</b>	<b>24.443</b>	<b>23.472</b>	<b>23.775</b>	<b>21.044</b>
Hombre	7.849	7.342	7.456	7.386	6.297
Mujer	16.372	17.101	16.016	16.389	14.747

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).



## Anexo 4

## Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y grado académico, según año. 2014 – 2018

Sector / Grado académico	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Diplomado	7.925	9.279	8.889	13.114	11.316
Profesorado	239	143	106	341	151
Bachillerato	117.219	115.261	116.462	87.582	81.868
Licenciatura	50.313	52.678	51.779	76.386	68.017
Especialidad Profesional	1.168	1.294	1.504	1.313	1.561
Maestría	7.436	7.404	8.602	8.532	7.097
Doctorado	411	365	348	544	381
Sin información	23.699	21.969	22.122	17.271	21.909
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
Diplomado	7.539	8.585	8.307	12.626	10.928
Profesorado	239	143	106	341	151
Bachillerato	38.686	39.977	40.874	18.109	19.487
Licenciatura	25.488	26.268	27.557	52.601	49.701
Especialidad Profesional	834	863	905	839	930
Maestría	4.467	4.467	4.351	3.871	3.592
Doctorado	203	190	210	239	228
Sin información	23.562	21.969	21.968	17.266	21.901
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>
Diplomado	386	694	582	488	388
Profesorado	-	-	-	-	-
Bachillerato	78.533	75.284	75.588	69.473	62.381
Licenciatura	24.825	26.410	24.222	23.785	18.316
Especialidad	334	431	599	474	631
Maestría	2.969	2.937	4.251	4.661	3.505
Doctorado	208	175	138	305	153
Sin información	137	-	154	5	8

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

**Anexo 5****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por grado académico y sexo, según año. 2014 – 2018**

Grado académico / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
<b>Diplomado</b>	<b>7.925</b>	<b>9.279</b>	<b>8.889</b>	<b>13.114</b>	<b>11.316</b>
Hombre	3.911	4.467	4.218	5.418	5.186
Mujer	4.014	4.812	4.671	7.696	6.130
<b>Profesorado</b>	<b>239</b>	<b>143</b>	<b>106</b>	<b>341</b>	<b>151</b>
Hombre	84	52	47	150	63
Mujer	155	91	59	191	88
<b>Bachillerato</b>	<b>117.219</b>	<b>115.261</b>	<b>116.462</b>	<b>87.582</b>	<b>81.868</b>
Hombre	55.217	53.349	54.621	40.660	39.492
Mujer	62.002	61.912	61.841	46.922	42.376
<b>Licenciatura</b>	<b>50.313</b>	<b>52.678</b>	<b>51.779</b>	<b>76.386</b>	<b>68.017</b>
Hombre	23.495	24.485	24.219	35.685	32.234
Mujer	26.818	28.193	27.560	40.701	35.783
<b>Especialidad Profesional</b>	<b>1.168</b>	<b>1.294</b>	<b>1.504</b>	<b>1.313</b>	<b>1.561</b>
Hombre	534	631	681	585	746
Mujer	634	663	823	728	815
<b>Maestría</b>	<b>7.436</b>	<b>7.404</b>	<b>8.602</b>	<b>8.532</b>	<b>7.097</b>
Hombre	3.644	3.637	4.283	4.145	3.648
Mujer	3.792	3.767	4.319	4.387	3.449
<b>Doctorado</b>	<b>411</b>	<b>365</b>	<b>348</b>	<b>544</b>	<b>381</b>
Hombre	224	193	184	326	188
Mujer	187	172	164	218	193
<b>Sin información</b>	<b>23.699</b>	<b>21.969</b>	<b>22.122</b>	<b>17.271</b>	<b>21.909</b>
Hombre	8.315	7.756	7.866	5.993	7.511
Mujer	15.384	14.213	14.256	11.278	14.398

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

**Anexo 6****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y rango de edad, según año. 2014 – 2018**

Sector / Rango de edad	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>208.410</b>	<b>208.393</b>	<b>209.812</b>	<b>205.083</b>	<b>192.300</b>
Menos de 18 años	1.396	856	1.148	1.456	1.091
18 a 19 años	23.748	22.690	25.577	25.605	23.596
20 a 22 años	52.913	52.896	56.464	55.323	53.222
23 a 24 años	30.533	30.929	32.630	31.350	30.075
25 a 29 años	45.456	45.051	46.367	44.159	41.392
30 a 34 años	21.997	22.747	23.918	22.738	20.858
35 a 39 años	11.342	11.424	11.854	12.225	11.442
40 y más años	10.728	10.470	11.272	10.725	10.005
Sin información	10.297	11.330	582	1.502	619
<b>Sector Estatal</b>	<b>101.018</b>	<b>102.462</b>	<b>104.278</b>	<b>105.892</b>	<b>106.918</b>
Menos de 18 años	109	90	117	216	303
18 a 19 años	14.480	14.474	15.867	16.048	16.716
20 a 22 años	27.036	27.831	32.147	32.421	32.718
23 a 24 años	14.376	14.420	16.478	16.878	17.514
25 a 29 años	18.564	18.231	21.208	21.325	21.303
30 a 34 años	7.852	7.948	9.194	9.124	9.059
35 a 39 años	3.962	3.927	4.573	4.845	4.653
40 y más años	4.906	4.444	4.681	5.025	4.647
Sin información	9.733	11.097	13	10	5
<b>Sector Privado</b>	<b>107.392</b>	<b>105.931</b>	<b>105.534</b>	<b>99.191</b>	<b>85.382</b>
Menor a 18 años	1.287	766	1.031	1.240	788
18 a 19 años	9.268	8.216	9.710	9.557	6.880
20 a 22 años	25.877	25.065	24.317	22.902	20.504
23 a 24 años	16.157	16.509	16.152	14.472	12.561
25 a 29 años	26.892	26.820	25.159	22.834	20.089
30 a 34 años	14.145	14.799	14.724	13.614	11.799
35 a 39 años	7.380	7.497	7.281	7.380	6.789

**Anexo 6 ...continuación****Matrícula regular del primer periodo lectivo de las universidades en Costa Rica, por sector y rango de edad, según año. 2014 – 2018**

Sector / Rango de edad	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
40 y más años	5.822	6.026	6.591	5.700	5.358
Sin información	564	233	569	1.492	614

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

## Anexo 7

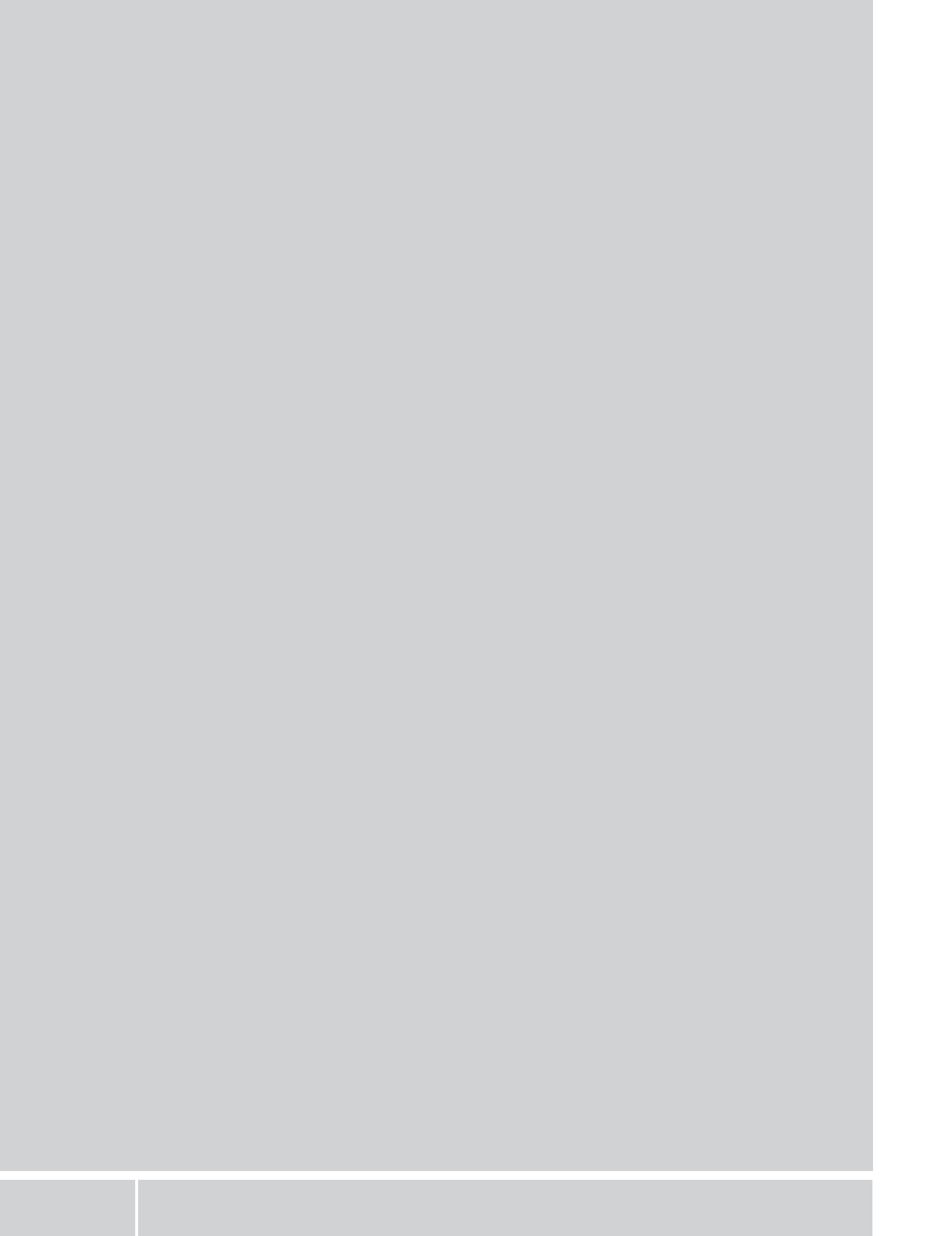
## Matrícula de primer ingreso, del primer periodo lectivo de las en Costa Rica, por sector, agrupación STEM - No STEM y sexo, según año. 2014 – 2018

Agrupación / Sexo	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>39.885</b>	<b>38.619</b>	<b>42.595</b>	<b>41.256</b>	<b>40.328</b>
<b>No STEM</b>	<b>25.344</b>	<b>24.549</b>	<b>27.530</b>	<b>25.707</b>	<b>24.906</b>
Hombre	10.202	9.858	10.709	10.109	9.795
Mujer	15.142	14.691	16.821	15.598	15.111
<b>STEM</b>	<b>14.541</b>	<b>14.070</b>	<b>15.065</b>	<b>15.549</b>	<b>15.422</b>
Hombre	8.289	8.173	8.771	8.999	9.015
Mujer	6.252	5.897	6.294	6.550	6.407
<b>Sector Estatal <sup>1/</sup></b>	<b>16.805</b>	<b>16.917</b>	<b>20.449</b>	<b>20.820</b>	<b>22.075</b>
<b>No STEM</b>	<b>10.466</b>	<b>10.502</b>	<b>12.585</b>	<b>12.857</b>	<b>13.511</b>
Hombre	4.194	4.217	4.840	5.023	5.162
Mujer	6.272	6.285	7.745	7.834	8.349
<b>STEM</b>	<b>6.339</b>	<b>6.415</b>	<b>7.864</b>	<b>7.963</b>	<b>8.564</b>
Hombre	4.000	3.933	4.823	4.759	5.150
Mujer	2.339	2.482	3.041	3.204	3.414
<b>Sector Privado</b>	<b>23.080</b>	<b>21.702</b>	<b>22.146</b>	<b>20.436</b>	<b>18.253</b>
<b>No STEM</b>	<b>14.878</b>	<b>14.047</b>	<b>14.945</b>	<b>12.850</b>	<b>11.395</b>
Hombre	6.008	5.641	5.869	5.086	4.633
Mujer	8.870	8.406	9.076	7.764	6.762
<b>STEM</b>	<b>8.202</b>	<b>7.655</b>	<b>7.201</b>	<b>7.586</b>	<b>6.858</b>
Hombre	4.289	4.240	3.948	4.240	3.865
Mujer	3.913	3.415	3.253	3.346	2.993

1/ Para los años 2014 y 2015 no se refleja el registro de la Universidad Técnica Nacional en el sector estatal, ya que no se cuenta con la variable para identificar a los estudiantes de primer ingreso.

**Fuente:** Conare, OPES. División de Planificación Interuniversitaria, con datos proporcionados por las Oficinas de Registro de las cinco universidades estatales y por las universidades privadas que registraron datos al Sistema CENEES (2014: 40, 2015: 39, 2016: 37, 2017:36, 2018:31).

**Nota:** STEM, es la agrupación de cuatro áreas del conocimiento, las cuales: son Ciencias (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics), clasificado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICITT), a partir del catálogo de Canberra.



# X. Tiempo de duración de estudios de las personas graduadas de universidades estatales en el 2018

*Noelia Jiménez Mena*

*Karen Corrales Bolívar*

*Katherine Sandí Araya*

**División de Planificación Interuniversitaria**

**OPES-Conare**

## Resumen

**E**l Consejo Nacional de Rectores, desde el Observatorio Laboral de Profesiones, tiene como fin proveer de información oportuna y pertinente del mercado de trabajo y otras variables académicas relacionadas a los profesionales, es por eso que el objetivo es analizar las principales características sociodemográficas y académicas de las personas graduadas de grado de universidades estatales costarricenses en el año 2018, con el propósito de generar un marco de referencia para sustentar la toma de decisiones relacionada con la educación superior del país. Se realizaron análisis descriptivos, multivariantes y análisis de sobrevivencia, se utilizó el método de Kaplan-Meier para las curvas y un modelo logístico de efectos aleatorios, para la significancia de las variables. Al analizar la duración de los estudios para las personas graduadas de bachillerato, se encuentra que en realidad una persona que se dedica únicamente a estudiar, no tiene hijos, es soltero, vive con sus padres o con compañeros de estudio tiene mayor probabilidad de graduarse en menor tiempo que aquellos que adquieren otro tipo de responsabilidades laborales y familiares. La duración también se ve afectada por otras variables como el sexo del graduado, el colegio de procedencia, el área de conocimiento y la universidad; mientras que otras variables como condición de discapacidad, educación de los progenitores y grupo étnico, no presentaron diferencias significativas.



## I. Introducción

Desde la creación de Casa de Estudios de Santo Tomás en 1814 y posteriormente de la Universidad de Costa Rica en 1940, como parte de las reformas sociales hechas en esa época, la educación superior ha sido un área de suma importancia para el país, asegurar su calidad y cobertura no ha sido una tarea sencilla, por el contrario, con el paso del tiempo se ha vuelto más compleja, dados los retos que enfrentan las universidades de actualizarse y estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos y sociales que se han dado en los últimos años.

Por esa razón es necesario contar con entes que ayuden a los dirigentes de las universidades públicas y gobierno en general a tomar decisiones que garanticen un rumbo adecuado para las universidades públicas del país. Ese ha sido uno de los principales aportes del el Observatorio Laboral de Profesionales (OLaP) del Consejo Nacional de Rectores (Conare), el cual se ha dedicado a la investigación del área de la educación superior y el mercado laboral de profesionales, con la misión de “Proveer información oportuna y pertinente sobre el mercado de trabajo y otras variables académicas relacionadas, de las profesiones universitarias con el propósito de orientar la toma de decisiones” (OLaP, 2017).

Para dar cumplimiento a esa misión, es fundamental el aporte de distintos proyectos, uno de ellos es el *Perfil de las personas graduadas de universidades estatales*, de cual se generan datos que son de utilidad para dar un panorama general de las condiciones de estudio de los graduados y su experiencia académica. A manera de contexto histórico, cabe resaltar que este proyecto dio inicio en la década de los ochenta, a partir de

ese momento se realizaron propuestas para digitalizar el cuestionario, pero no se concretaron hasta la creación del OLaP en el 2008, donde se consideró importante retomar esta iniciativa y se destinaron recursos para la implementación.

A partir de los años 2011 y 2012 se recolectaron datos del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) quien participó como voluntario para hacer las pruebas piloto. Para el 2013 se contó con datos de cuatro universidades públicas, TEC, Universidad Nacional (UNA), Universidad Estatal a Distancia (UNED) y Universidad Técnica Nacional (UTN), (OLaP, 2015). Para el año 2018, se realizaron modificaciones al instrumento de recolección con el fin de incorporar indicadores nuevos, adicionalmente en dicho año algunas de escuelas de la Universidad de Costa Rica (UCR), mostraron interés en participar de manera voluntaria en el proyecto.

De dicho proyecto, se desprende este artículo, el cual tiene como objetivo analizar las principales características sociodemográficas y académicas de las personas graduadas de grado de universidades estatales costarricenses en el año 2018, con el propósito generar un marco de referencia para sustentar la toma de decisiones relacionada con la educación superior del país.

El cuestionario de perfil cuenta con tres secciones fundamentales el perfil sociodemográfico y académico, tiempos de duración de los estudios y una valoración de los aspectos más importantes de la carrera y universidad, a continuación, se profundizará en el análisis de tiempo de duración de los estudios de las personas graduadas.

Uno de los aspectos que interesa investigar es la duración de los estudios de las personas graduadas universitarias. Según el informe *Estado de la Educación 2017*, “la duración para obtener el primer título no constituye una debilidad en el sector

público (quienes logran graduarse lo hacen en general en los plazos establecidos), el reto es aumentar el porcentaje de estudiantes que logran graduarse" (PEN, 2017).

En este estudio se tiene la particularidad de que solo se cuenta con la población de personas que ya lograron graduarse por lo que no se puede evaluar la deserción. Esta es una de las principales limitaciones del estudio, la cual toma más relevancia si se toma en cuenta lo planteado en el párrafo anterior, ya que queda en evidencia que quienes no logran graduarse constituyen una población de suma importancia para las universidades estatales; a pesar de esto, es posible estudiar los factores que influyen para que una persona no logre graduarse en el tiempo que establece el plan de estudios. Este aspecto también es de mucho interés, ya que se va a poder determinar si existen variables de carácter sociodemográfico o académico que inciden negativamente en el tiempo de estudio.

## II. Metodología

La población de estudio se define como las personas graduadas de universidades estatales en el 2018 en los grados de bachillerato y licenciatura. Se estudia el total de la población, lo que implica que se trata de un censo, por lo que no existe un diseño muestral.

Como parte de los requisitos para poder graduarse, se les pide a los estudiantes que llenen un cuestionario en línea, este instrumento es el utilizado por el OLaP para llevar a cabo el estudio, luego deben imprimir un comprobante y presentarlo junto con los demás requisitos de graduación para asegurarse de que en efecto llenaron la encuesta. Se utiliza la plataforma LimeSurvey para la recolección.

Las variables toman en cuenta aspectos sociodemográficos como la duración de los estudios, educación de los padres, situación laboral durante los estudios y situación laboral en el momento de la graduación, entre otros. Se incluyeron algunos ítems que responden a algunas variables de interés de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Una vez terminada la recolección, se realiza la limpieza del archivo de datos, que se enfoca en revisar que las cédulas estén escritas correctamente y eliminar registros incompletos o duplicados, esto porque al ser una encuesta de auto llenado se encuentran casos de personas que ingresaron varias veces a llenar el cuestionario o que dejaron el cuestionario sin culminar. La plataforma de LimeSurvey tiene la particularidad de que crea un registro nuevo cada vez que se accede al enlace, por tanto, estos deben ser eliminados para trabajar solamente con casos correctos.

Como etapa final, se realiza una validación de los datos de la encuesta de Perfil del Graduado con los datos oficiales proporcionados por las oficinas de registro de las universidades, con el fin de poder conocer los niveles de respuesta de cada una de las oficinas de registro de las universidades estatales. Así como la validez interna de cada una de las variables. A continuación, se detalle los análisis realizados en el artículo.

Se analiza de manera descriptiva las principales características sociodemográficas, para esto es necesario la creación de algunas variables, que además se incluyen en el modelo de duración de estudios de la segunda fase del análisis. Las variables construidas se describen en la tabla 1.

**Tema 1**
**Construcción de variables**

Variable	Construcción
<b>Condición de discapacidad</b>	En el cuestionario se cuenta con una batería de respuesta múltiple en la cual se tienen siete tipos de discapacidad distintos: (1) para ver aún con los anteojos o lentes puestos, (2) para oír, (3) para hablar, (3) para caminar o subir gradas, (4) para utilizar brazos o manos, (5) de tipo intelectual (retardo, síndrome de Down, otros), (6) déficit atencional diagnosticado, (7) de tipo mental (bipolar, esquizofrenia, ansiedad generalizada, otros). Si la persona respondió que cuenta con al menos uno de los tipos, entonces a la variable nueva se le asigna un uno, sino es cero. Entonces la variable creada indica la cantidad de personas que tienen al menos una condición de discapacidad.
<b>Colegio de procedencia</b>	Si la persona indica que la institución de la que se graduó de enseñanza secundaria es un Colegio o Liceo ubicado en Costa Rica, se le pregunta si este era público, privado, semi-oficial o si no sabe. De estas preguntas se construye la variable colegio de procedencia con cuatro categorías: (1) Otro tipo de institución, (2) Colegio público, (3) Colegio privado y (4) Otro tipo de colegio.
<b>Pertenencia al Gran Área Metropolitana</b>	Según está publicado en un sitio web del TEC, El Gran Área Metropolitana “comprende parcialmente cuatro provincias (Alajuela, Heredia, San José y Cartago) y corresponde a 31 cantones distribuidos entre ellas” (TEC, 2014). Tomando en cuenta lo anterior, si la persona indicó que procede de alguno de los cantones anteriores, la variable creada toma el valor de uno, sino se le asigna un cero.
<b>Fuentes de financiamiento</b>	Se tiene en el cuestionario una batería de respuesta múltiple donde los encuestados pueden indicar que se financiaron de cualquiera de las siguientes formas: (1) fondos generados por él o ella mismo(a), (2) fondos familiares (cónyuge, padres, otros), (3) préstamo, (4) fondos o beca de la entidad donde él o ella trabaja, (5) beca de la universidad de la que se va a graduar, (6) beca del gobierno y (7) beca de un organismo internacional. Beca de la entidad donde trabaja, del gobierno o de un organismo internacional se unieron en una sola categoría, ya que los porcentajes de las tres fueron bajos en comparación a las demás. Posteriormente se unieron todas las respuestas según la categoría, lo que dio como resultado una nueva variable con 29 categorías, correspondientes a todas las posibles combinaciones a partir de las 7 opciones de respuesta dadas.
<b>Titulación universitaria de los progenitores de los graduados y su relación con escogencia de carrera</b>	A partir de los ítems educación del padre y educación de la madre, se construye una variable con cuatro categorías: (1) ambos padres con educación universitaria, (2), únicamente la madre con educación universitaria, (3) únicamente el padre con educación universitaria y (4) ninguno de los padres tiene educación universitaria.

Posteriormente, se analiza la relación de la variable creada con la escogencia de carrera. Cabe destacar que en Conare, las carreras se agrupan según disciplina y estas a su vez en áreas de conocimiento, existen diez áreas distintas Artes y Letras, Ciencias Básicas, Computación, Derecho, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Educación, Recursos Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Salud.

Como se ha explicado, se pretende conocer cuáles son los factores que más afectan la duración de los estudios de las personas graduadas. Para esto, el primer paso es construir una variable que logre medir adecuadamente la duración de los estudios.

## Cálculo variable de duración

Los ítems utilizados para dicho cálculo son: año en que inició los estudios de la carrera de la que se estará graduando próximamente y año en que terminó todos los cursos del plan de estudios, excluyendo el tiempo que tardó en hacer la tesis o trabajo final de graduación.

En estos ítems, las personas deben digitar el año correspondiente, por lo que existe la posibilidad errores de digitación u omisión. Por eso, es importante hacer un trabajo de limpieza de la variable creada para garantizar en la medida de lo posible obtener datos bien estimados.

Los pasos que se siguen son:

- Primer cálculo:

$$\text{Duración1} = (\text{Año egreso} - \text{Año ingreso}) + 1$$

- Quitar tiempo de interrupción:

$$\text{Duración2} = \text{Duración1} - \frac{\text{Meses de interrupción}}{12}$$

De esta forma, no se toma en cuenta el tiempo de interrupción; o sea, que la persona no matriculó ningún curso de la carrea en ese periodo.

- Eliminar valores que luego de esos cálculos dan duraciones menores a un año.
- Revisión a partir de la edad: Si  $(\text{Edad} - \text{Duración2}) \leq 17$  se considera una inconsistencia, ya que, es poco probable que una persona entre a la universidad con menos de 17 años.
- Clasificación de las personas según diploma obtenido y duración.

Para validar la información, se tomó en cuenta las definiciones que se manejan en Conare para establecer la duración de estudios: Diplomado: 4 ciclos lectivos, Profesorado: 6 ciclos lectivos, Bachillerato: 8 ciclos lectivos y Licenciatura: Si tiene bachillerato previo son 2 ciclos lectivos, si no tiene bachillerato previo son 10 ciclos lectivos. (Consejo Nacional de Rectores, 2012)

La UCR, TEC y UNA tienen dos ciclos por año, mientras que la UNED y la UTN tienen tres ciclos por año.

- Se eliminan los casos cuya duración es menor al mínimo especificado.
- Adicionalmente se eliminan valores mayores a 13 años (correspondiente al percentil 99).

Es importante hacer la aclaración de que la base de datos se reduce debido a los casos eliminados, pasa de tener 11.908 casos a 11.140, es decir, se pierden 768 observaciones.

El segundo paso es definir las variables que se van a tomar en cuenta para medir la relación que tienen con el tiempo de duración de los estudios. Se consideran algunos de los principales aspectos

sociodemográficos y académicos, expuestos en la primera sección.

En la tabla 2 se muestra el detalle de las variables escogidas.

**Tabla 2**

<b>Variables consideradas en el análisis de duración de estudios</b>	
<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>
Área de conocimiento	Nominal
Colegio de procedencia	Nominal
Condición de discapacidad	Nominal
Condición laboral	Nominal
Educación de los progenitores	Nominal
Estado civil	Nominal
Grupo étnico	Nominal
Pertenencia a la GAM	Nominal
Satisfacción con la carrera	Ordinal
Sexo	Nominal
Tenencia de hijos	Nominal
Tipo de vivienda	Nominal
Universidad	Nominal

Una vez definidas las variables a utilizar, el tercer paso es encontrar una técnica adecuada para medir el grado en que dichas variables afectan la duración de los estudios. Cabe destacar que se decide analizar de forma independiente los distintos grados (pregrado, bachillerato, licenciatura) esto porque naturalmente las duraciones esperadas no son iguales para cada caso; además, en el caso de licenciatura se asume que quienes tienen duraciones menores a cinco años, se les debe sumar además cuatro años de bachillerato.

Ante este escenario, se decide aplicar un análisis de sobrevivencia, en el cual se analizan las duraciones de un evento  $j$  y las variables que determinan la ocurrencia del evento o el efecto de estas a través del tiempo.

Se tiene un proceso discreto  $Y_j(t)$  que sólo puede adoptar dos valores: 1 (proceso en estado  $j$ ) 0 (cualquier otro estado) en el tiempo  $t$ . En este caso  $j$  es graduarse; por lo que, al contar con solo la población de personas graduadas, todas las observaciones toman valores de 1.

La función de sobrevivencia se define como la probabilidad de observar un tiempo de supervivencia mayor o igual a algún valor establecido  $t$ . (Hosmer & Lemeshow, 1999)

$$S(t) = P(T \geq t)$$

Dicha función se estima por medio de curvas Kaplan-Meier, esta curva es la probabilidad condicional de "sobrevivir" a cada tiempo dado (Hosmer & Lemeshow, 1999). Se obtiene de la siguiente manera:

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_{(i)} \leq t} \frac{n_i - d_i}{n_i}; \text{ si } t_{(i)} > t \Rightarrow \hat{S}(t) = 1$$

Donde  $d_i$  es el número de personas que presentaron el evento de interés en el momento  $t_i$  y  $n_i$  es el número de personas en riesgo en el momento  $t_i$ .

En el contexto de esta investigación, sobrevivir tiene una connotación negativa, ya que, implica tardar más completando los estudios universitarios. El método Kaplan-Meier es una estimación no paramétrica, por lo que no deben asumirse distribuciones de los datos de ningún tipo.

Además, como explican Hosmer & Lemeshow (1999) después de describir el comportamiento general de la curva de duración es usual querer comparar la experiencia de sobrevivencia que experimentan grupos clave en los datos estudiados; la hipótesis que se pone a prueba es que las curvas estimadas son iguales. Se inicia observando las curvas comparativas estimadas para cada grupo de interés y adicionalmente se aplica la prueba log rank, la cual se basa en tablas de contingencia tal y como se aprecia en la tabla 3.

**Tabla 3**

**Tabla para prueba de igualdad de k grupos de la función de supervivencia**

Evento	Grupo				Total
	1	2	...	K	
Morir	$d_{1i}$	$d_{2i}$	...	$d_{ki}$	$d_i$
No morir	$n_{1i} - d_{1i}$	$n_{2i} - d_{2i}$	...	$n_{ki} - d_{ki}$	$n_i - d_i$
En riesgo	$n_{1i}$	$n_{2i}$	...	$n_{ki}$	$n_i$



Donde  $d_{ji}$  denota las muertes o personas graduadas en cada grupo,  $n_{ji}$  es el total de personas que hay en cada grupo y la diferencia entre ellas representa a las personas que no mueren, o no se gradúan en un tiempo  $t$ .

El estadístico de prueba está dado por:

$$Q = Z'\Sigma^{-1}Z;$$

donde:

$\Sigma^{-1}$  es la matriz de covarianza.

$$Z_k(\tau) = \sum_{i=1}^D \frac{d_{ik}}{n_{ik}} - \frac{d_i}{n_i}, k=1, \dots, K.$$

Tomando en cuenta lo anterior, se estiman curvas de Kaplan-Meier comparando cada una de las variables categóricas escogidas (tabla 1). Y aquellas en las que se encuentran diferencias se toman en cuenta para calcular un modelo, mediante el cual se pueden cuantificar las diferencias encontradas en este punto.

Por la naturaleza de la variable respuesta (tiempo de duración), se tienen acumulaciones de datos en duraciones anuales específicas, desde tres años hasta trece, aunque después de nueve años los casos decrecen considerablemente. Por lo que se debe aplicar un caso especial de análisis de sobrevivencia; en relación con esto Barroeta (2016), señala que cuando la información está disponible en tiempos discretos, el modelo de Cox, que es el usualmente usado en este tipo de análisis, puede no ser adecuado, además, la autora distingue dos formas en las que se puede tener dicho comportamiento en los datos:

- Cuando el tiempo (T) es estrictamente discreto, por ejemplo, número de nacimientos.

- Cuando T es continua pero los tiempos están agrupados en intervalos.

El caso de la duración de los estudios es del segundo tipo planteado; puesto que, aunque en teoría una persona puede graduarse en diversos momentos, la forma en que están confeccionados los planes de estudio hace que se formen grandes intervalos en duraciones específicas.

Barroeta (2016) menciona que a través del tiempo se han desarrollado diferentes métodos para abordar este tipo de análisis. Entre ellos, Kalbfleisch & Prentice (1973) realizaron una versión del modelo de riesgos proporcionales para datos agrupados. McCullagh (1980) desarrolló un modelo de regresión logística, Singer & Willet (1993,2003), consideraron un enfoque basado en un modelo de regresión logística binaria para estimar los efectos de las covariables en la función de riesgo; por lo que Barroeta (2016) realizó una comparación de los métodos propuestos.

En esta investigación se considera un modelo logístico, para el cual es necesario construir una base ampliada, en la cual se tengan tantos registros de un mismo sujeto como años de duración de estudios de este. Se debe contar con una variable X que indique el tiempo transcurrido; por ejemplo, una persona que duró  $t$  años tiene  $t$  registros y esta variable en el archivo de datos va de  $X_1=1$  hasta  $X_t=t$  para este individuo.

Posteriormente se crea una variable binaria Y que contenga un uno en  $X_i=t$  y cero en los demás casos (esta será la variable respuesta). Además, si hay  $i$  duraciones distintas, se deben tener  $D_i$  variables indicadoras del tiempo, las cuales son cero si  $i$  es diferente a  $t$  y uno si es igual.

Cabe resaltar que al modelo logístico considerado también se le incorpora un efecto aleatorio. Esto, porque contemplar



un efecto de aleatoriedad dado por cada sujeto permite controlar la variabilidad. "Añadir un efecto aleatorio en el modelo es una forma de tener en cuenta la heterogeneidad no observada causada por las covariables no medidas" (Barroeta, 2016). La ecuación de dicho modelo es:

$$\log(h(t|Z, v_k)) = (\alpha_1 D_1 + \dots + \alpha_7 D_7) + (\beta_1 Z_1 + \dots + \beta_p Z_p) + v_k$$

Donde:

$h(t|Z, v_k)$  es la función de riesgo

$\alpha_i$  es el parámetro estimado para cada indicador de tiempo  $D_i$

$\beta_p$  es el parámetro estimado para cada covariable  $Z_p$

$v_k$  es el término de aleatoriedad que proporcionan las personas

Una vez que se estima el modelo en R, utilizando el paquete `pglm` (2017), se calculan algunas propensiones en variables seleccionadas para mostrar resultados de interés. Estas propensiones vienen dadas por la fórmula:

$$OR = \exp((\alpha_1 D_1 + \dots + \alpha_7 D_7) + (\beta_1 Z_1 + \dots + \beta_p Z_p))$$

### III. Resultados

Es común pensar que la etapa universitaria es vivida de manera muy diferente por una persona jefa de hogar, por ejemplo, que por un joven que recién sale del colegio. Esto se ve reflejado en muchos aspectos, desde el lugar de residencia hasta las formas de financiamiento de los estudios, por lo que en esta sección se analizan las principales variables relacionadas para obtener una caracterización detallada de la población graduada.

Naturalmente la edad es un factor determinante en cuanto al estilo de vida universitaria de una persona, se tiene que el promedio de edad es de 27 años. Si se analiza por grado académico, como se observa en el diagrama 1, Diplomado y Bachillerato tienen promedios similares, mientras que Licenciatura tiene el promedio más alto. Llama la atención que Profesorado, a pesar de ser un pregrado, tenga un promedio de edad más alto que Bachillerato, lo que puede indicar que las personas que optan por carreras educativas tienden a ser mayores.

**Diagrama 1**

#### Promedio de edad según grado académico

Diplomado	Profesorado	Bachillerato	Licenciatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 26</li> <li>• <math>S</math> edad = 6,8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 27</li> <li>• <math>S</math> edad = 6,3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 26</li> <li>• <math>S</math> edad = 5,9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 29</li> <li>• <math>S</math> = 6,6</li> </ul>

**Diagrama 2****Distribución porcentual y media de edad según estado civil**

Soltero (a)	Casado (a)	Unión libre	Separado (a)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 79%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 25</li> <li>• <math>S</math> edad = 4,3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 35</li> <li>• <math>S</math> edad = 8,3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 30</li> <li>• <math>S</math> edad = 6,2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2%</li> <li>• <math>\bar{X}</math> edad = 38</li> <li>• <math>S</math> = 8,7</li> </ul>

No solo por grado académico se ve un cambio en los promedios de edad, si se toma en cuenta el estado civil de los graduados, se puede notar que la edad promedio de cada grupo es distinta, en el diagrama 2 se tiene que la mayoría de las personas son solteras (79%) y que en promedio tienen 25 años; mientras, para los demás grupos, la edad promedio está por encima de los 30 años.

En cuanto a la tenencia de hijos, solamente un 14% de las personas graduadas tiene al menos un hijo; además, la edad promedio de este porcentaje de graduados es de 34 años. Esto concuerda con lo ocurrido con el estado civil. Los datos reflejan que en general, la mayoría de la población observada busca completar los estudios universitarios antes de comenzar a formar una familia. Estos datos se pueden complementar con el estudio de *Seguimiento de la Condición Laboral de los Graduados Universitarios*, elaborado por el OLaP, en el cual se estudian a personas que tienen de 3 a 5 años de haberse graduado.

Otro aspecto para tomar en cuenta es el tipo de vivienda, ya que, para poder estudiar en la universidad, hay quienes deben cambiar de domicilio, principalmente aquellos que viven fuera de la GAM (quienes representan el 57,3% de graduados) y su carrera no se imparte en ningún recinto cercano.

Como se aprecia en el cuadro 1, cerca del 60% de las personas vive con sus padres, mientras que un 25% vive con amigos o compañeros de estudio. Aunque en el ítem del cuestionario no se especifica el motivo de vivir fuera de casa de los padres, se aprecia que para la cuarta parte de los graduados fue necesario vivir con amigos o compañeros para asistir a la universidad, si a este grupo se les suma quienes vivieron en residencia estudiantil, se hace más evidente que muchas personas deben migrar de sus hogares para poder estudiar.

## Cuadro 1

### Distribución porcentual de graduados según tipo de residencia

Tipo de residencia	Porcentaje
Con padres	59,7%
Con amigos o compañeros	25,0%
Residencia propia	10,8%
Residencia estudiantil	2,9%
Otro	1,7%
Total	100,0%

Otro aspecto para considerar es la manera en que las personas financiaron sus estudios universitarios, este es un ítem de respuesta múltiple en el cuestionario, ya que, las personas suelen financiarse de diferentes formas para poder cubrir los gastos de estudio. En el cuadro 2 se tiene el porcentaje de graduados por tipo de

financiamiento, se observa que las principales formas son beca universitaria, fondos familiares y fondos generados por la misma persona, se debe tomar en cuenta que, al tratarse de universidades estatales, la mayoría de las personas optan por una beca proporcionada por la institución en la que estudian.

## Cuadro 2

### Porcentaje de graduados según tipo de financiamiento

Tipo de financiamiento	Porcentaje
Beca de universidad	61%
Fondos familiares	52%
Fondos generados por graduado	34%
Otro tipo de beca	5%
Préstamo	3%

**Nota:** Variable de respuesta múltiple

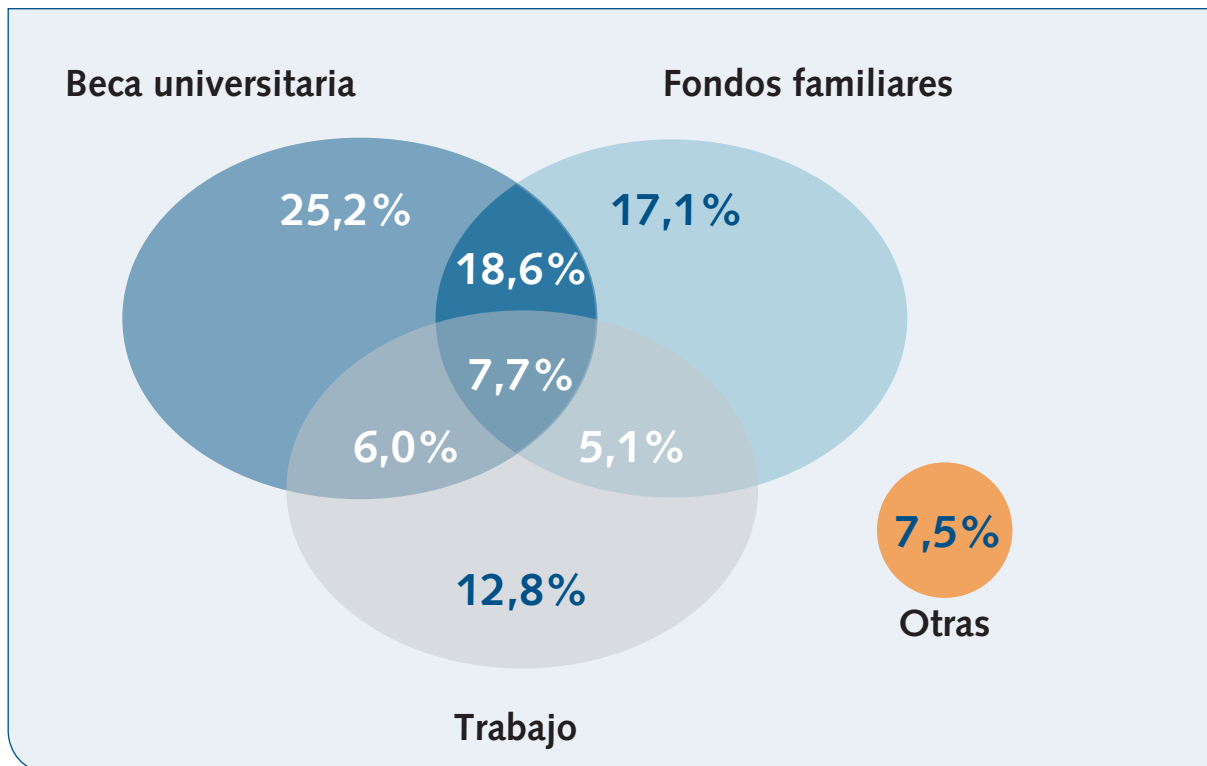
Al analizar la variable tomando en cuenta todas las posibles combinaciones de financiamiento que tienen las personas, sigue siendo beca universitaria, fondos familiares, fondos generados por el graduado y la combinación entre las tres, las formas más comunes de financiarse. En el diagrama 3 se muestra la distribución porcentual de la población tomando en cuenta las combinaciones de formas de financiamiento.

Se puede apreciar que sigue siendo la beca universitaria por si sola la forma más frecuente de financiarse, un 25,2% de los

graduados costó sus estudios solo por este medio; sin embargo, para un 32,3% de los graduados, a pesar de contar con algún tipo de beca, fue necesario financiarse con fondos familiares o fondos generados por el trabajo. Se observa que el apoyo de la familia es muy importante puesto que un 17,2% solamente contó con fondos familiares para poder estudiar, siendo la tercera forma más común entre todas las combinaciones posibles. Del restante 7,5% que tiene combinaciones distintas de financiamiento, resalta el hecho de que solamente un 0,3% se financia exclusivamente mediante préstamo.

**Diagrama 3**

**Distribución porcentual tipos de financiamiento de estudios universitarios**



### Cuadro 3

#### Distribución porcentual de graduados por educación de los progenitores, según área de conocimiento

Área de conocimiento	Ambos padres sin educación universitaria	Madre con educación universitaria	Padre con educación universitaria	Ambos padres con educación universitaria
<b>Total</b>	<b>65,8%</b>	<b>8,8%</b>	<b>10,6%</b>	<b>14,8%</b>
Artes y Letras	53,7%	9,8%	16,8%	19,8%
Ciencias Básicas*	39,1%	12,6%	17,0%	31,3%
Computación*	61,7%	9,5%	13,4%	15,4%
Ciencias Económicas	72,5%	7,7%	9,9%	10,0%
Derecho	40,4%	12,4%	14,6%	32,6%
Ciencias Sociales	68,2%	8,4%	8,5%	14,9%
Educación	75,3%	7,7%	8,6%	8,4%
Recursos Naturales*	63,1%	10,9%	12,5%	13,5%
Ingeniería*	55,9%	11,4%	10,4%	22,3%
Ciencias de la Salud*	38,6%	8,4%	12,4%	40,5%

\* Carreras tipo STEM

Ahora bien, como se mencionó en la introducción existe evidencia de que la educación de los padres es otro de los factores que puede afectar en la posibilidad de estudiar una carrera universitaria, en el contexto de este estudio solo se cuenta con individuos que ya lograron acceder a la educación superior, por lo que además interesa probar si la elección de carrera también está relacionada con la educación de los progenitores del graduado.

Un primer panorama se obtiene al ver las frecuencias porcentuales por área de conocimiento (cuadro 3). Analizando la distribución del total de la población, se aprecia que la mayoría de los graduados son de primera generación, es decir,

ninguno de sus padres cuenta con educación superior, sin embargo, al ver los porcentajes por área estos se comportan de manera distinta; un ejemplo de esto es que mientras para Ciencias Económicas, el porcentaje de graduados es 72,5%, para Ciencias de la Salud es de solo un 38,6%.

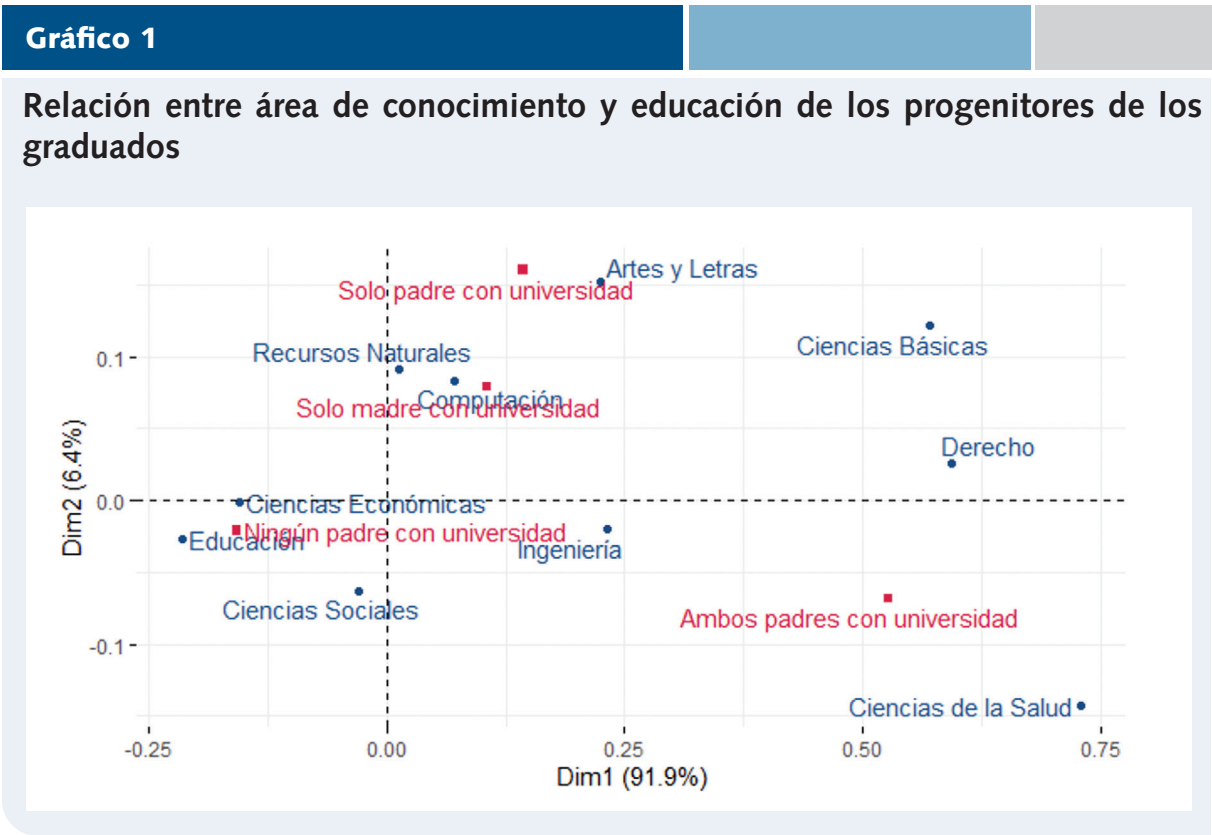
Para ahondar en este tema, se realiza un análisis de correspondencia, donde se puede ver de una manera más clara la relación entre ambas variables. Como primer paso se realiza una prueba de independencia chi cuadrado, donde se tiene la hipótesis nula de que al área de conocimiento y la educación de los progenitores son independientes. La probabilidad asociada de rechazar la hipótesis nula y que

esta sea verdadera es menor 0,001 por lo que, con una significancia de 5%, se decide rechazar la hipótesis planteada y se concluye que puede suponerse que ambas variables son dependientes.

Posteriormente, se obtiene el gráfico 1, donde se puede ver las relaciones formadas. Es claro que los graduados cuyos padres no poseen educación universitaria son principalmente de las áreas de Ciencias Económicas, Educación y Ciencias Sociales (Ninguna STEM). Además, las áreas de Computación y Recursos

Naturales (ambas STEM) se relacionan con la categoría de solo madre con educación universitaria, mientras que Artes y Letras tiene relación con la categoría de solamente padre con educación universitaria.

De las demás áreas STEM, Ciencias de la Salud se ubica más cercana a ambos padres con universidad, Ciencias Básicas está más relacionada con alguno de los dos padres con educación superior, mientras que Ingeniería no muestra un comportamiento claro, ya que se ubica en el centro del gráfico.



Para clarificar las relaciones formadas entre ambas variables, se toma en cuenta, para cada área de conocimiento, las disciplinas que la conforman, por lo que se realizan nueve análisis de correspondencia adicionales (no se realiza para el área de derecho puesto que está formada por solo una disciplina).

Al realizar las pruebas de independencia chi cuadrado, para cada una de las áreas analizadas la hipótesis nula es que las disciplinas que conforman el área son independientes a la educación de los progenitores de los graduados. Los resultados se observan en el cuadro 4, se concluye,

con una significancia de 5%, que todas las disciplinas son dependientes a la educación de los padres, excepto el área de Ciencias Básicas, ya que obtuvo una

probabilidad asociada de 0,34, por lo que, en ese caso no se rechaza la hipótesis de independencia.

#### Cuadro 4

##### Resultados prueba de independencia entre disciplinas y educación de los progenitores de los graduados para cada área

Área de conocimiento	$\chi^2$	Probabilidad asociada
Artes y Letras	65,71	0,001
Ciencias Básicas*	13,43	0,338
Computación*	90,80	0,001
Ciencias Económicas	140,66	0,001
Ciencias Sociales	286,56	0,001
Educación	154,51	0,001
Recursos Naturales*	36,50	0,019
Ingeniería*	147,33	0,001
Ciencias de la Salud*	167,23	0,001

\*Disciplinas STEM

Luego de obtener un panorama general de las variables que caracterizan a la población de graduados, se procede a analizar más a fondo la duración de los estudios. Se inicia con pregrado, que contempla tanto diplomado como profesorado.

En el cuadro 5 se aprecia el total de personas según años de duración. Lo menos que se puede durar obteniendo este grado es dos años y 941 lo lograron en este tiempo, sin embargo, existen otras que incluso tardan más de nueve años, según lo indicaron en la encuesta.



**Cuadro 5**

**Cantidad de personas graduadas de Pregrado según años de duración**

Años de duración	Cantidad de personas graduadas
2	941
3	850
4	682
5	354
6	175
7	105
8	51
9 o más	83

Se inicia estimando la curva de Kaplan-Meier para la duración general, hay una probabilidad cercana a 29% de graduarse

en dos años y la misma se incrementa a 55% para tres años. (gráfico 2)

**Gráfico 2**

**Curva de permanencia en la carrera para Pregrado**

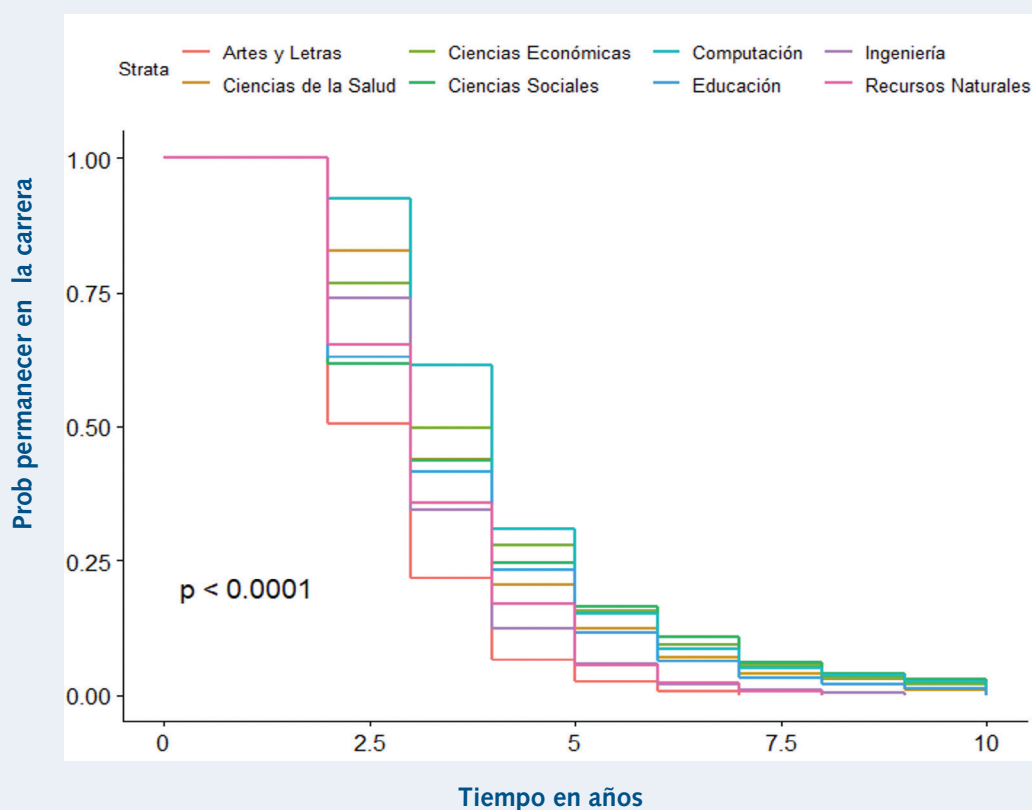


Se realizaron las pruebas comparativas de las curvas de supervivencia para cada una de las variables seleccionadas. Se inicia estimando las curvas para Área de Conocimiento, la prueba de log Rank da una probabilidad asociada menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de

que las curvas sean iguales. En el gráfico 3 es posible observar que Artes y Letras es el área que presenta la menor probabilidad de permanecer en la carrera durante más de dos años, mientras que Computación es la que presenta más probabilidad de permanencia en este grado.

**Gráfico 3**

**Curva de permanencia en la carrera según área de conocimiento para pregrado**

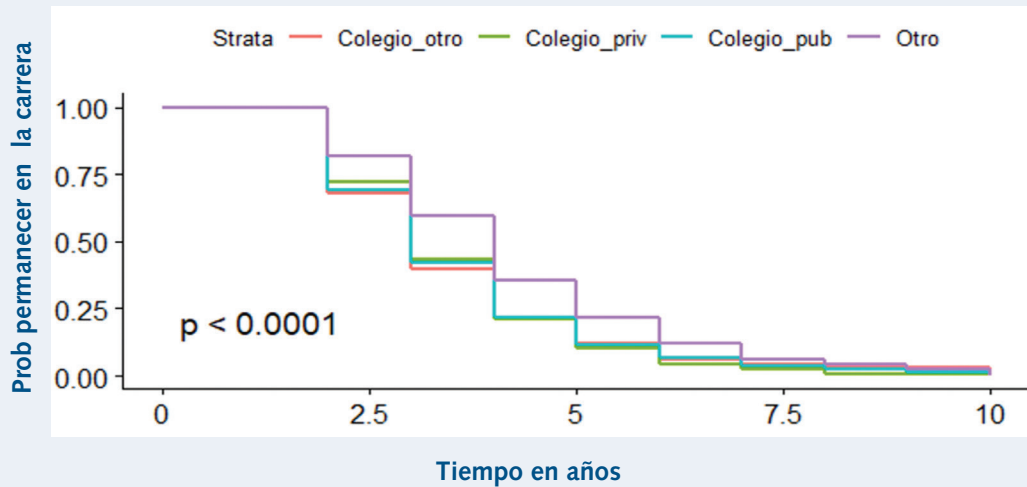


Para el Colegio de procedencia también se encontraron diferencias significativas entre los distintos tipos, en el gráfico 4 se observa que quienes provienen de otro tipo

de institución tienen más probabilidades de permanecer en la carrera, mientras que los otros tipos tienen un comportamiento similar entre ellos.

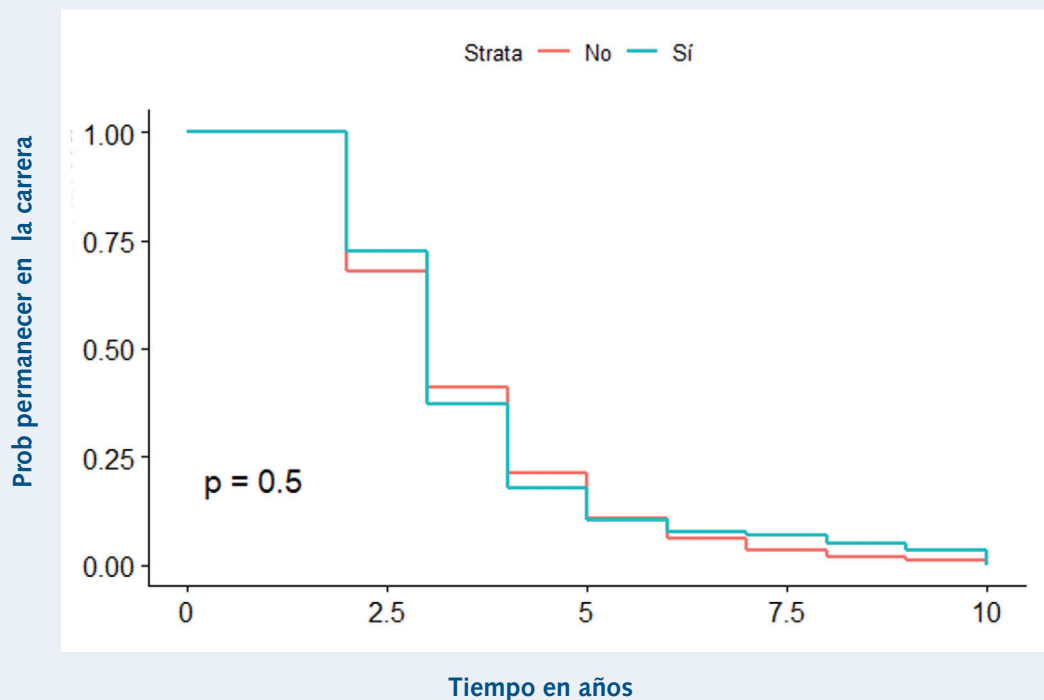
**Gráfico 4**

Curva de permanencia en la carrera según colegio de procedencia para pregrado



**Gráfico 5**

Curva de permanencia en la carrera según condición de discapacidad para pregrado



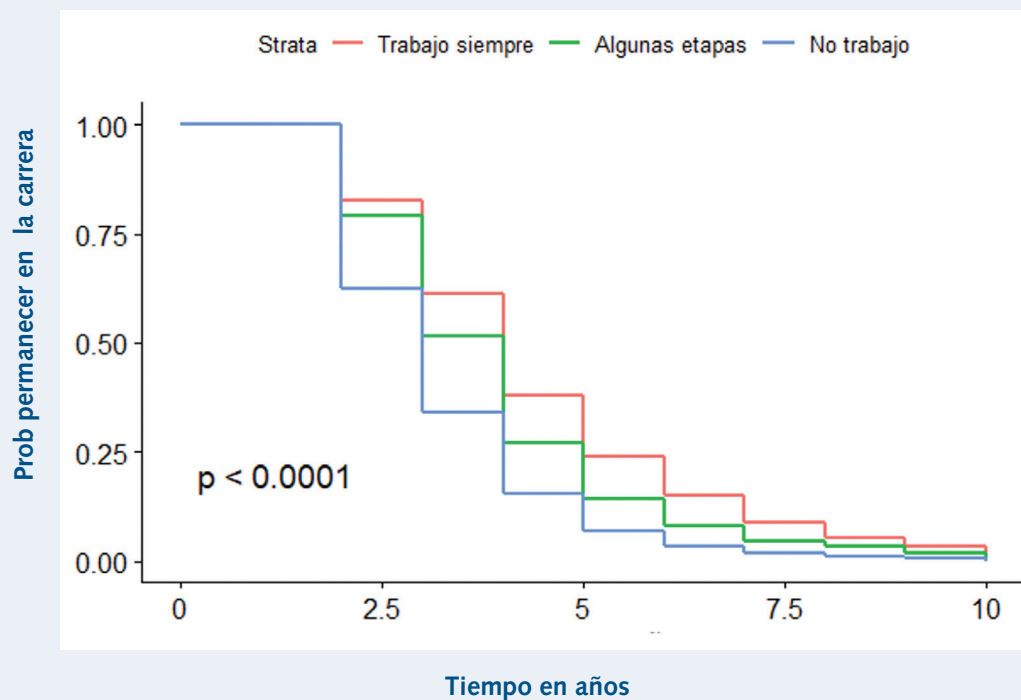
En el gráfico 5 se analiza la variable de condición de discapacidad (presenta o no presenta). Al estimar las curvas de sobrevivencia no se logra percibir diferencias en estas categorías, esto se confirma con la prueba de log rank, de la cual se obtuvo una probabilidad asociada de 0,50, lo que indica que no hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de igualdad de curvas de sobrevivencia; se concluye que la discapacidad no afecta la duración de estudios de las personas graduadas.

Otra variable por considerar es la condición laboral de las personas graduadas durante el tiempo en que cursaron la universidad,

como se observa en el gráfico 6, las personas que no trabajaron tienen probabilidades menores de permanecer en la carrera que aquellas que trabajaron siempre o en algunas etapas. Quienes trabajaron siempre, tienen más probabilidades de durar más tiempo en la carrera, esto puede deberse a que las personas no tienen la opción de llevar todos los cursos como lo indica el plan de estudios o por no poder dedicarse a tiempo completo a estudiar. Estas diferencias se comprueban al realizar la prueba de log rank, de la cual se obtiene una probabilidad asociada muy baja de cometer error tipo 1 al rechazar la hipótesis nula.

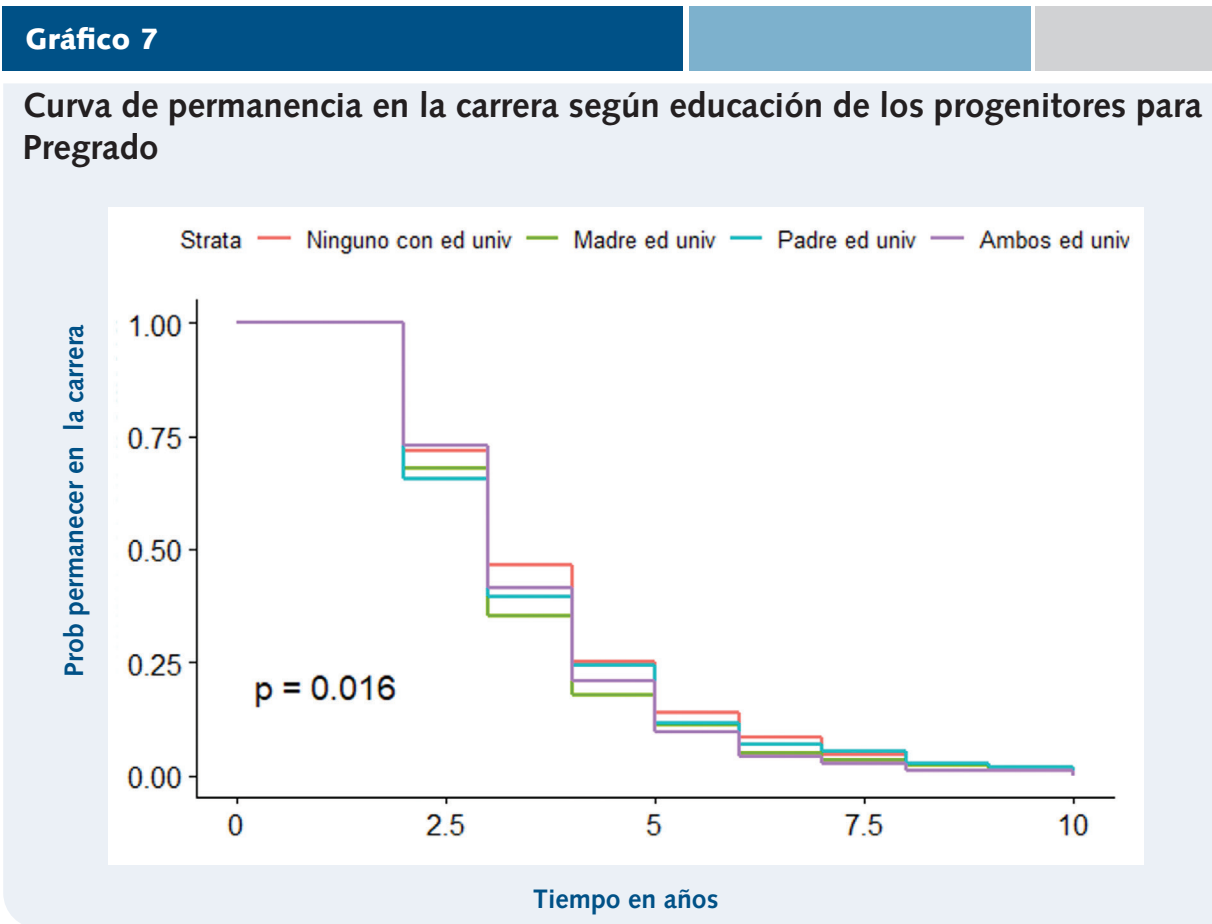
### Gráfico 6

Curva de permanencia en la carrera según condición laboral durante los estudios para pregrado



Como ya se ha expuesto, la Educación de los Progenitores es una variable que puede influir en la vida universitaria de los graduados, como lo es la elección de carrera. Adicional a esto, tal y como lo muestra el gráfico 7, en el caso de pregrado también

es un variable relacionada con la duración de los estudios, aunque las curvas son bastante similares, se aprecia que cuando los padres no tienen educación universitaria, aumenta la probabilidad de durar más concluyendo los estudios.

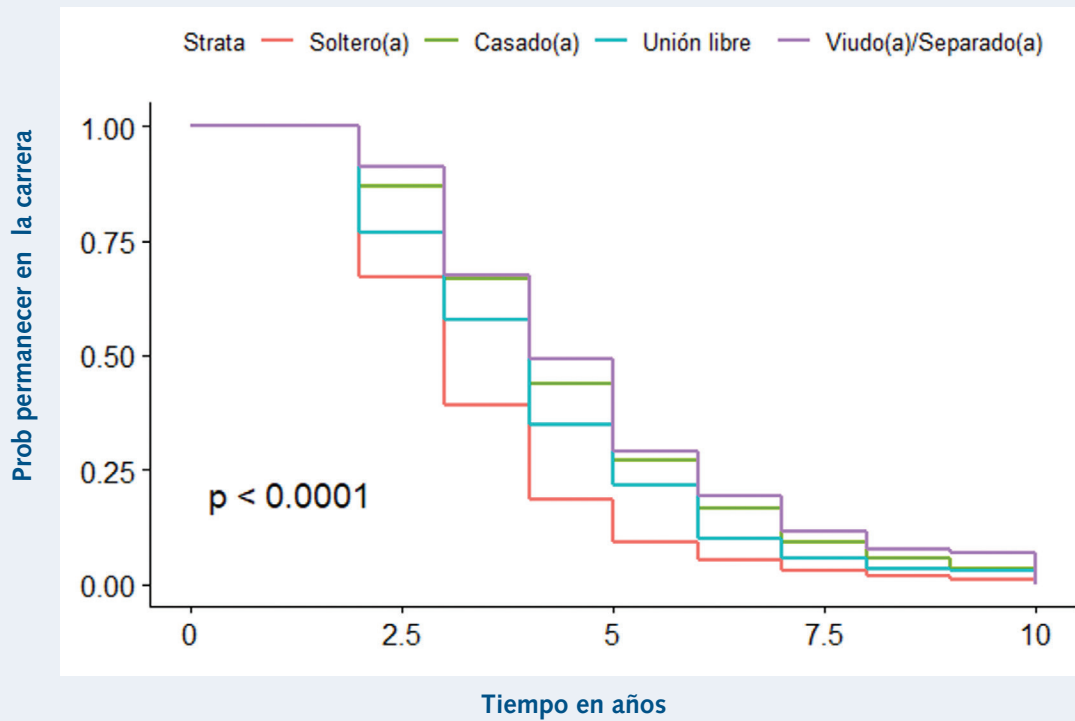


Tomando en cuenta el estado civil, se observa en las curvas estimadas (gráfico 8) que el grupo que más se diferencia de los demás son las personas solteras, que a

partir de los cuatro años son los que presenta menores probabilidades de permanecer estudiando.

Gráfico 8

Curva de permanencia en la carrera según estado civil para pregrado

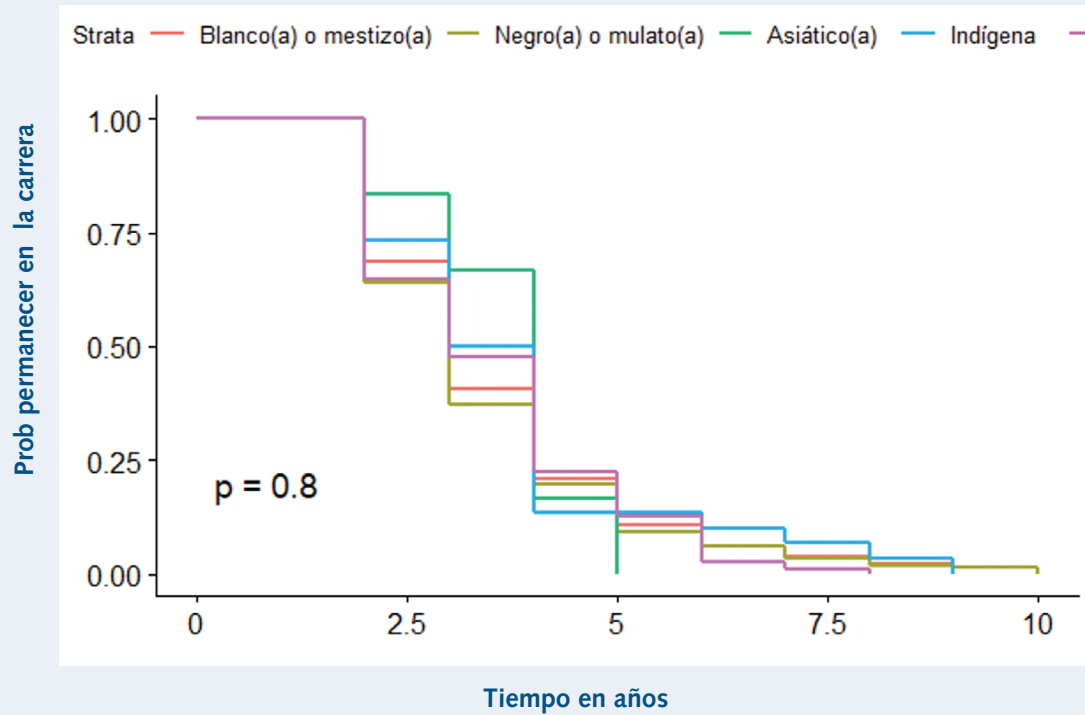


De igual forma, al analizar el grupo étnico al que pertenecen las personas graduadas de pregrado, no se identifican diferencias estadísticamente significativas en la probabilidad de permanecer durante más tiempo en la carrera. Aunque en el gráfico 9 las

curvas de asiáticos e indígenas lucen un poco distintas, estos grupos son pequeños en comparación a los demás. Al realizar la prueba log rank, la probabilidad asociada es de 0,80, por lo que se concluye que no hay diferencias entre las curvas estimadas.

**Gráfico 9**

**Curva de permanencia en la carrera según grupo étnico para pregrado**



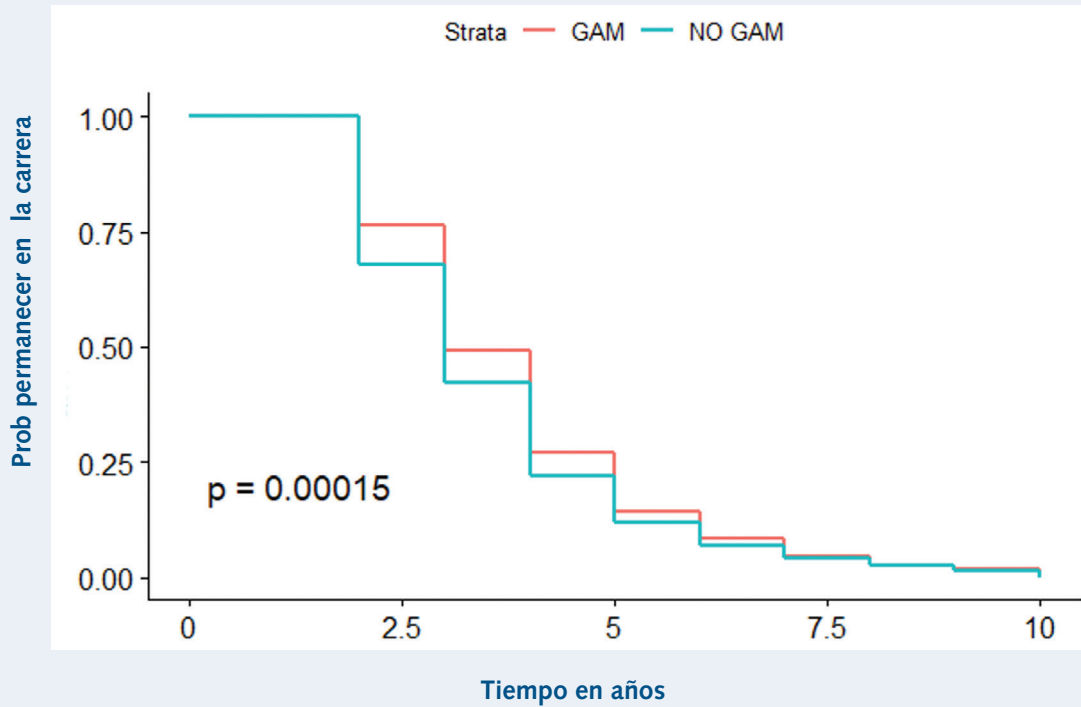
También se toma en cuenta si la persona es proveniente de la GAM o no lo es, se ve en el gráfico 10 que quienes pertenecen a la GAM tienen más probabilidades de permanecer en la carrera que quienes son de zonas alejadas. Este es un comportamiento singular, ya que a no ser que

las personas estudien en recintos, quienes viven fuera de la GAM deben trasladarse a vivir lejos de su familia y esto reduce las probabilidades de permanecer en la carrera, lo que se puede deber a menor agentes distractores que se pueden presentar al vivir con familiares.



Gráfico 10

Curva de permanencia en la carrera según pertenencia a la GAM para pregrado

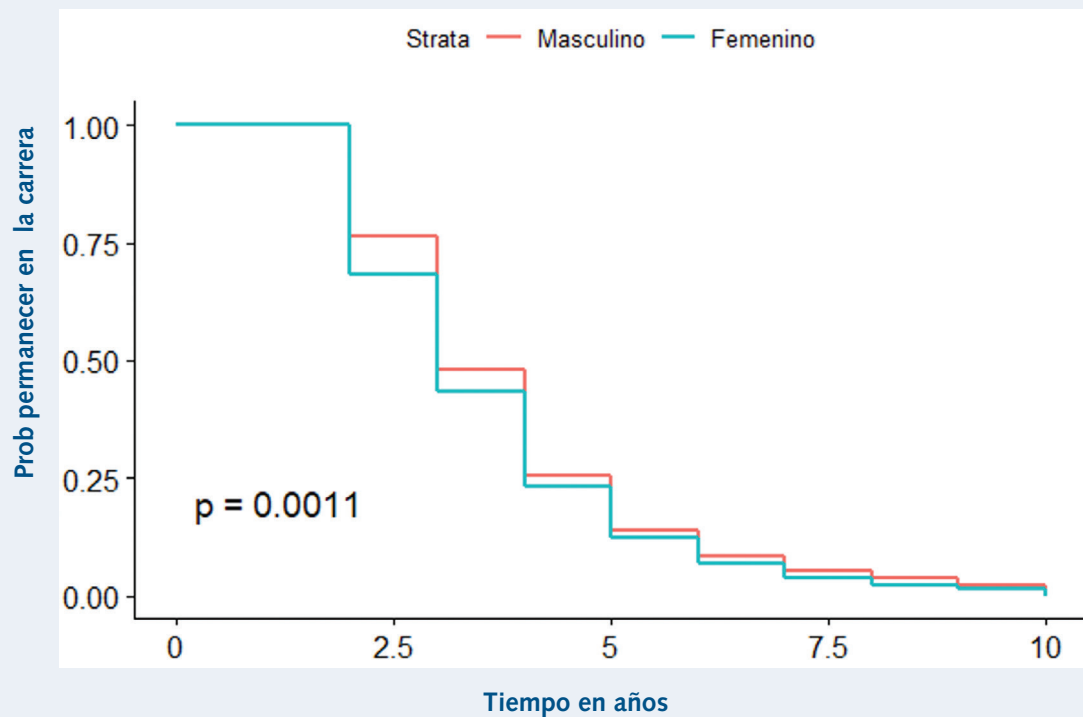


En los resultados del perfil sociodemográfico y académico, se dio mucho énfasis a las diferencias entre sexo, por lo que naturalmente también interesa conocer si existen diferencias para hombres y mujeres en cuanto a la duración de estudio. Se observa (gráfico 11) que, aunque las curvas son similares, para las duraciones dos y tres años los hombres

tienen probabilidades más altas de permanecer en la carrera que las mujeres; estas diferencias resultan ser estadísticamente significativas, ya que al realizar la prueba de log rank la probabilidad asociada a equivocarse al rechazar la hipótesis nula de igualdad de curvas es muy pequeña (menor a 0,05) por lo que se concluye que si hay diferencias entre hombres y mujeres.

**Gráfico 11**

**Curva de permanencia en la carrera según sexo para pregrado**

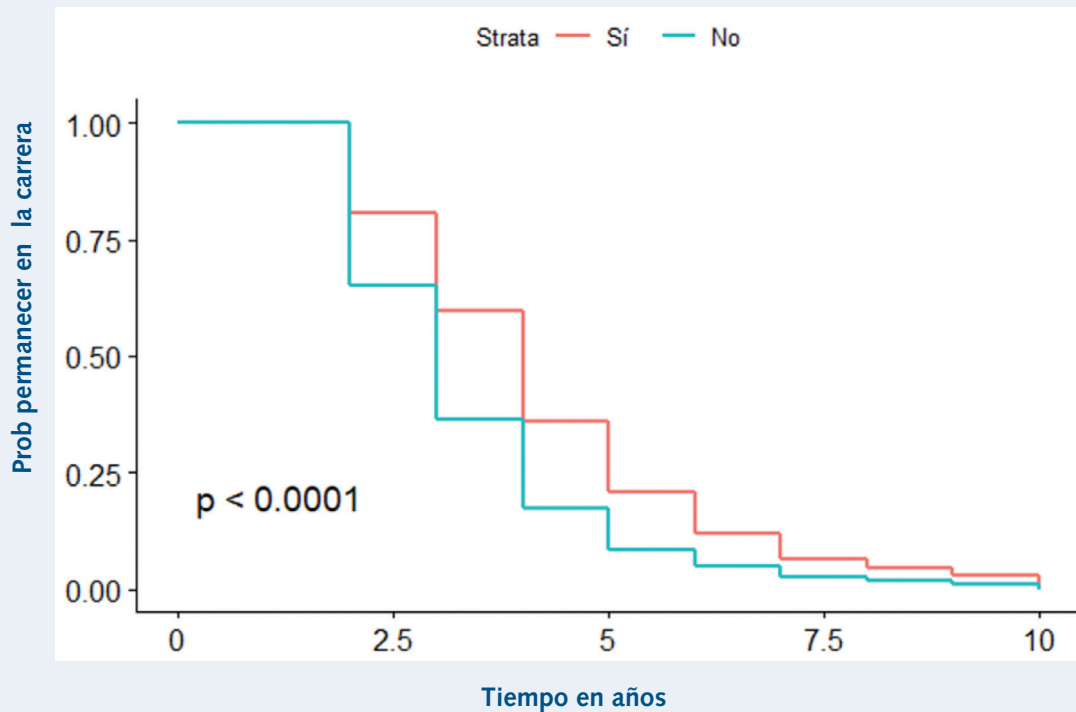


Otro aspecto que se toma en cuenta es la tenencia de hijos, al estimar las curvas se observa (gráfico 12) que la probabilidad de permanecer en la carrera es más alta para personas que tienen hijos que para aquellos que no lo tienen, esta diferencia

se confirma con la prueba de log rank que indica una probabilidad asociada menor a 0,05. El cuidado de los hijos generalmente demanda tiempo importante de los padres, y esto puede afectar a padres que estén cursando una carrera universitaria.

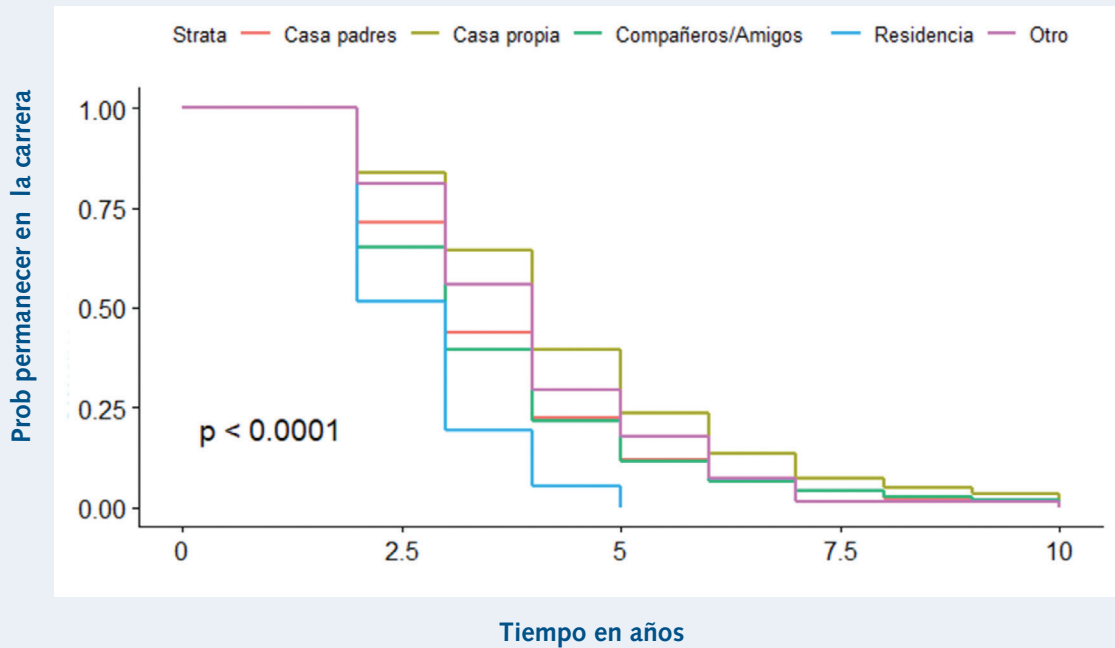
Gráfico 12

Curva de permanencia en la carrera según tenencia de hijos para pregrado



La siguiente variable analizada es tipo de vivienda, la cual se presenta en el gráfico 13 y hace referencia al lugar en el que vivía la persona mientras cursaba sus estudios, se obtiene un comportamiento particular en el caso de residencias estudiantiles, pues es la categoría con menos probabilidad de permanecer en la carrera, pero esto se debe a que los estudiantes en esta modalidad de vivienda tienen diversas restricciones en cuanto a la permanencia.

Por otro lado, quienes viven con sus padres tienen un comportamiento similar a quienes viven con amigos o compañeros de estudio, estos grupos tienen probabilidades menores de permanecer en la carrera, este hecho puede deberse a que es común que ambos grupos de personas sean de menor edad que solo se dediquen a estudiar. Al hacer la prueba de log rank se confirma que existe diferencias entre las curvas.

**Gráfico 13****Curva de permanencia en la carrera según tipo de vivienda para pregrado**

Finalmente es importante aclarar que a pesar de que se considera el tipo de universidad, los resultados no se muestran en este documento por motivos de confidencialidad; sin embargo, esta es una variable en la que se encuentran diferencias significativas.

Una vez que se analizan todas las curvas de las variables de interés, el siguiente paso es estimar el modelo logístico con efecto aleatorio con el propósito de conocer las propensiones de duración. Dicho modelo, se construye a partir de la base ampliada, tal y como se explica en la sección de metodología; se incluyen solo las variables que poseen diferencias estadísticamente significativas al realizar la prueba de log rank, además del efecto de aleatoriedad que aporta cada persona.

Los resultados de las estimaciones se encuentran en el cuadro 6, donde se observa que dentro de las variables seleccionadas algunas categorías no resultan significativas (probabilidad asociada mayor a 0,05), pero al menos una lo es, lo que se ratifica que todas las variables son de consideración importante al determinar los factores que afectan la duración de los estudios.

Es importante tomar en cuenta que en el caso de las variables que poseen varias categorías, es necesario hacer una prueba de comparaciones múltiples, para conocer entre cuales de estas categorías hay diferencias específicamente; sin embargo, en esta oportunidad no se considera esta prueba por lo que únicamente se calculan las propensiones de las variables dicotómicas incluidas en el modelo.

Inicialmente para la variable de sexo se tiene que las mujeres tienen una propensión 62% mayor que los hombres a graduarse, esto quiere decir que las mujeres poseen una tendencia a graduarse en menor tiempo.

En cuanto a la pertenencia a la GAM, la propensión es de 1,69, esto quiere decir

que las personas que son provenientes de zonas que no pertenecen a la GAM son alrededor de 69% más propensos a graduarse en menor tiempo.

Además, se tiene que las personas que no tienen hijos son 44% más propensos a graduarse en menor tiempo que aquellos que tienen al menos un hijo.

## Cuadro 6

### Estimaciones a partir del modelo logístico con efecto aleatorio para Pregrado

Variable	$\hat{\beta}$	Error Estándar	Probabilidad asociada
Sexo: Femenino	0,481	0,143	0,001
Educ padres: Madre con universidad	0,239	0,203	0,239
Educ padres: Padre con universidad	0,655	0,218	0,003
Educ padres: Ambos con universidad	0,283	0,209	0,175
Colegio: Privado	-0,111	0,351	0,751
Colegio: Público	-0,344	0,262	0,189
Colegio: Otro tipo	-0,667	0,300	0,026
Tenencia hijos: Sin hijos	0,366	0,182	0,044
Estado civil: Casado(a)	-0,754	0,238	0,001
Estado civil: Unión libre	-0,308	0,300	0,305
Estado civil: Viudo(a)/Separado(a)	-1,124	0,383	0,003
Vivienda: Casa propia	0,017	0,208	0,935
Vivienda: Amigos o compañeros de estudio	0,205	0,153	0,180
Vivienda: Residencia	0,589	0,299	0,049
Vivienda: Otro	0,007	0,436	0,988
Trabajo: En algunas etapas	0,422	0,166	0,011
Trabajo: No trabajó	1,614	0,179	0,000
Fuera de la GAM	0,526	0,129	0,000
Universidad: UNA	2,024	0,343	0,000
Universidad: UNED	-0,462	0,307	0,133
Universidad: UTN	3,110	0,356	0,000
Ciencias de la Salud	0,621	0,438	0,157
Ciencias Económicas	-0,098	0,292	0,736

**Cuadro 6** ...continuación**Estimaciones a partir del modelo logístico con efecto aleatorio para Pregrado**

Variable	$\hat{\beta}$	Error Estándar	Probabilidad asociada
Ciencias Sociales	0,214	0,300	0,475
Computación	-1,935	0,342	0,000
Educación	0,599	0,291	0,040
Ingeniería	-1,554	0,355	0,000
Recursos Naturales	-1,484	0,385	0,000

Cabe destacar que estos resultados concuerdan con el comportamiento observado en las curvas de Kaplan-Meier; el beneficio principal que aporta el modelo estimado es que permite cuantificar dichas diferencias lo que refuerza el panorama descrito en cuanto al comportamiento de los graduados en Pregrado.

Continuando con el análisis, se realiza un análisis análogo al realizado en pregrado, pero en esta ocasión tomando en cuenta a los graduados de Bachillerato. El cuadro 7 muestra el total de personas según años de duración, la menor cantidad de años es tres, quienes se graduaron con esa duración corresponden a estudiantes de la UNED o UTN, que son las universidades que cuentan con una modalidad cuatrimestral.

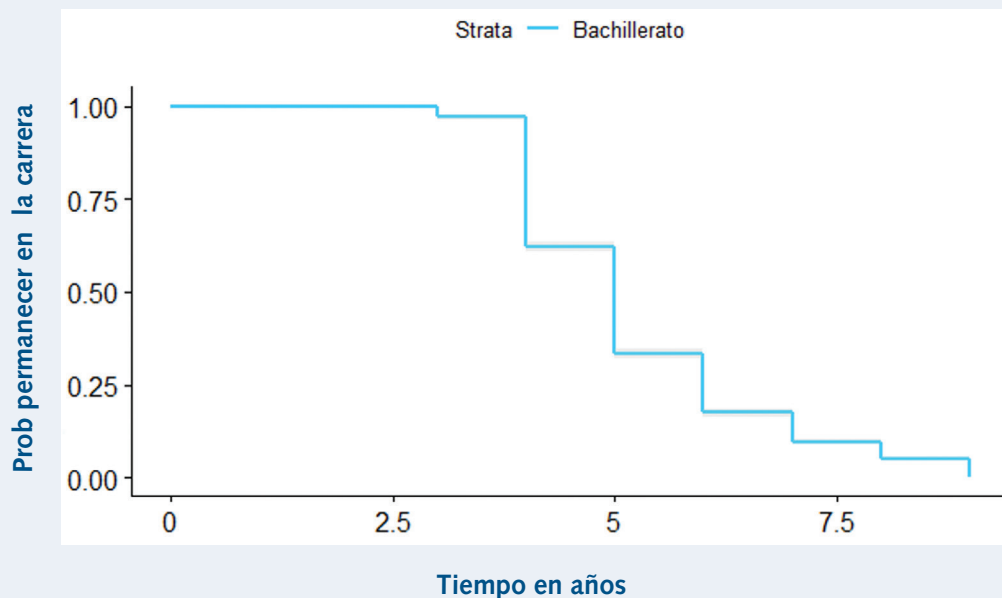
**Cuadro 7**

**Cantidad de personas graduadas de Bachillerato según años de duración**

Años de duración	Cantidad de personas graduadas
3	164
4	1.831
5	1.512
6	843
7	407
8	245
9	266

**Gráfico 14**

**Curva de permanencia en la carrera para bachillerato**



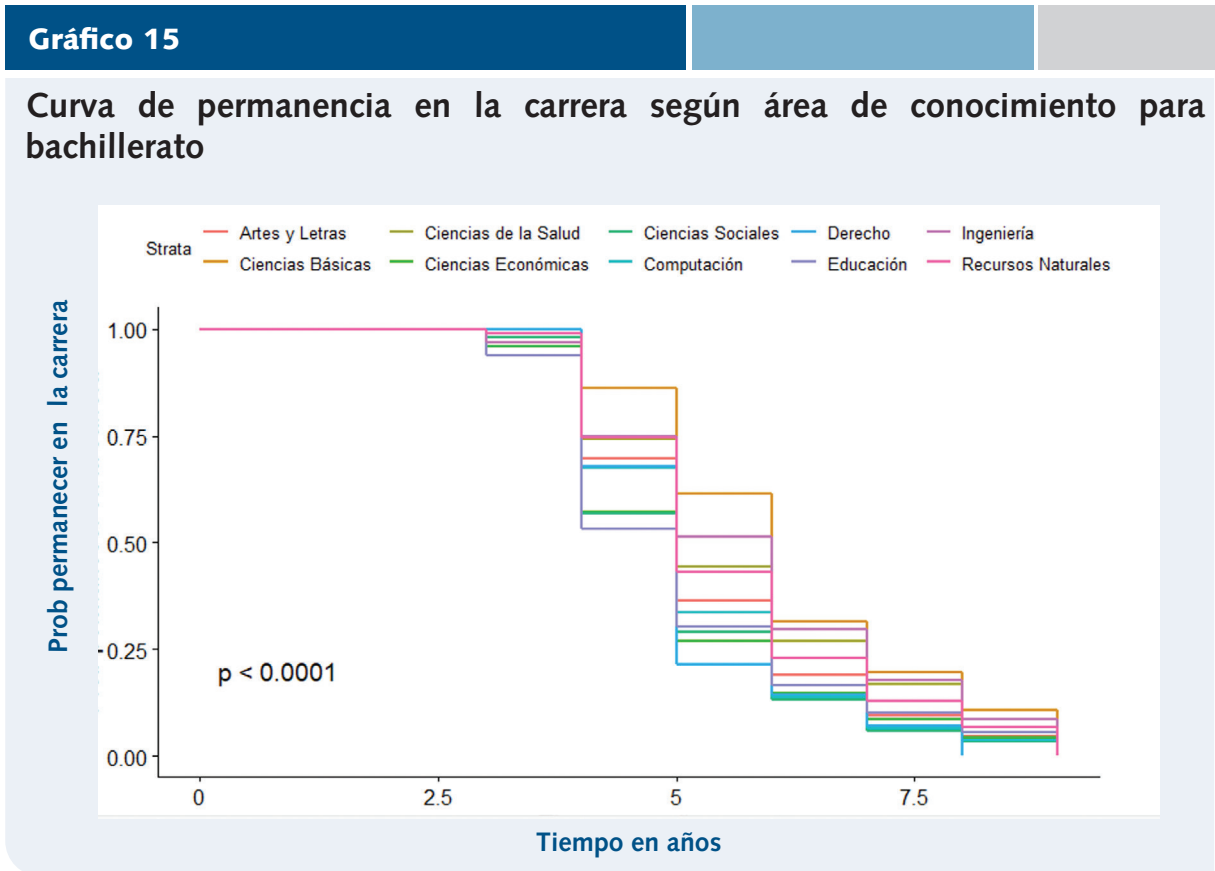
La curva general de Kaplan-Meier de duración general (gráfico 14) muestra que la primera salida de estudiantes se da a los tres años, sin embargo, es poco probable graduarse en este tiempo, ya que existe una probabilidad de 0,97 de continuar después de este tiempo; se da una salida

importante de graduados a los 4 años, la probabilidad de permanecer después de esta duración es 0,62, la probabilidad de durar más de 5 años es 0,33 y de durar más de 6 años es de 0,17; la probabilidad de durar más de 7 años es menor a 0,01.



Al igual que en Pregrado, se realizaron las pruebas comparativas de las curvas de sobrevivencia para cada una de las variables seleccionadas. Se inicia estimando las curvas para Área de Conocimiento, la prueba de log Rank da una probabilidad asociada menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de que las curvas sean iguales. En el gráfico 15 es posible

observar que Ciencias Básicas es el área con la probabilidad más alta de permanecer en la carrera. Las áreas se comportan de manera distinta a lo largo del tiempo, en general Ciencias Económicas y Ciencias Sociales, son de las que presentan probabilidades más bajas de permanecer más tiempo.



Para el Colegio de procedencia también se encontraron diferencias significativas entre los distintos tipos, se aprecia en el gráfico 16, que colegio privado y otro tipo de institución, tienen un comportamiento similar, mientras que el colegio público y otros tipos de colegio (semi-oficial) son similares entre ellos; se tienen probabilidades más altas de permanencia para

personas graduadas de colegios privados y otros tipos de institución que para los que proviene de colegios públicos y otros colegios. Este comportamiento se da primordialmente en tiempos de cuatro a seis años y posterior a esto, el comportamiento entre las cuatro categorías es bastante similar.

Gráfico 16

Curva de permanencia en la carrera según colegio de procedencia para bachillerato

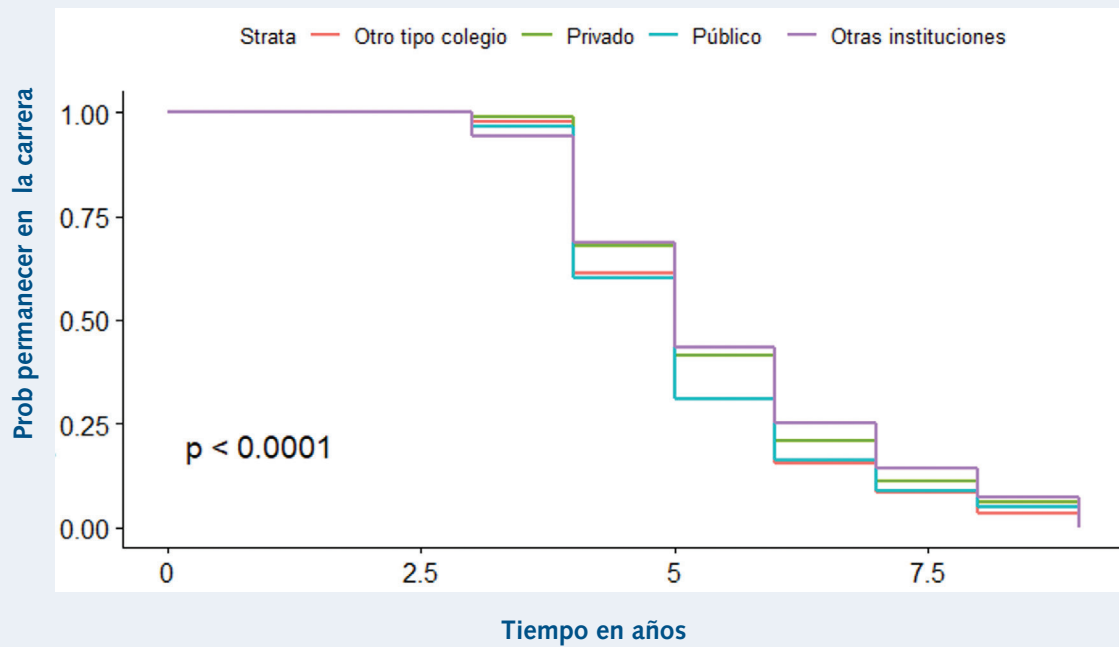
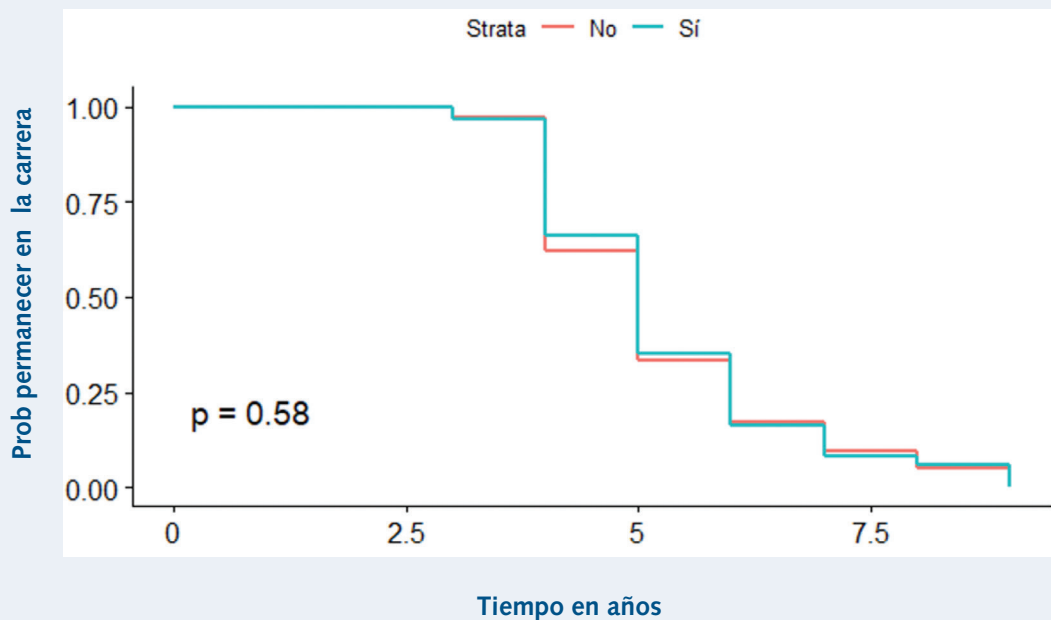


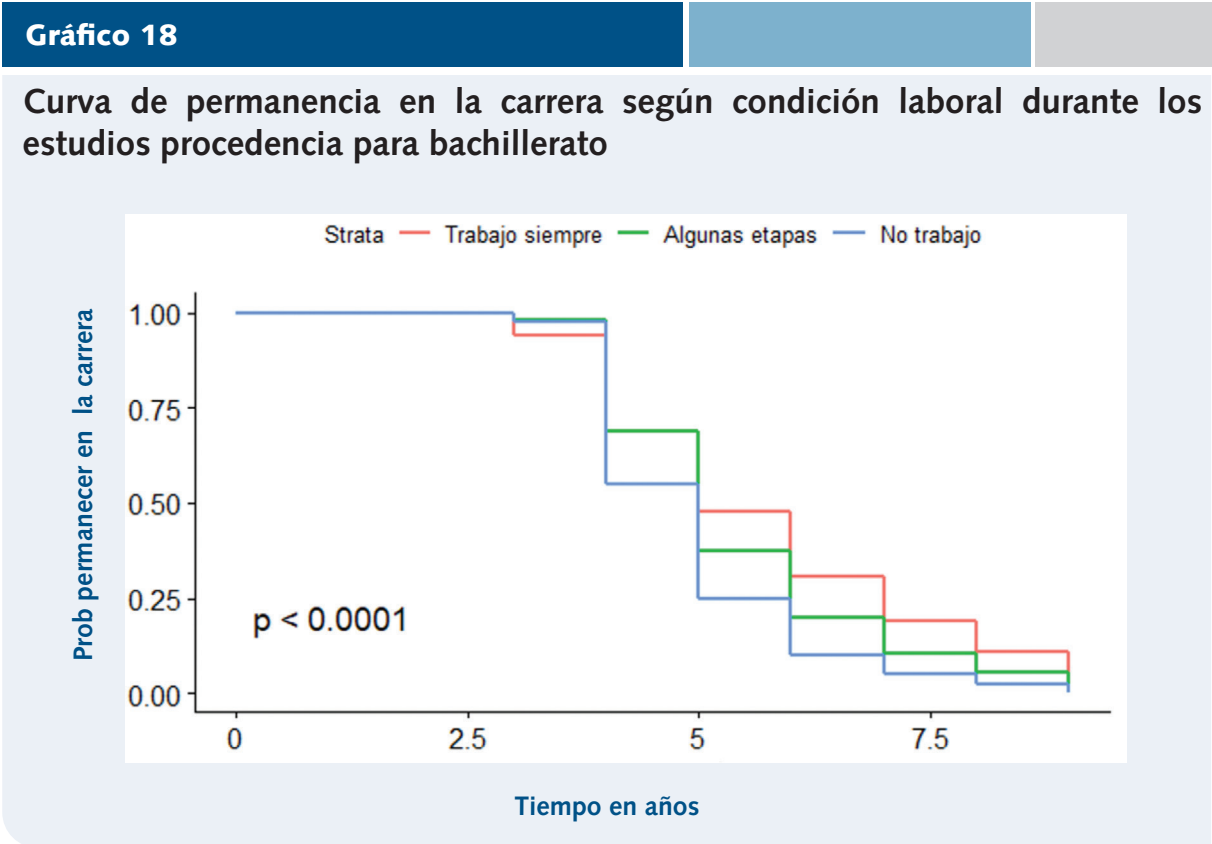
Gráfico 17

Curva de permanencia en la carrera según condición de discapacidad procedencia para bachillerato



En el gráfico 17 se analiza la condición de de discapacidad, las curvas de sobrevivencia no se logra percibir diferencias en estas categorías, la prueba de log rank arroja una probabilidad asociada de 0,58, lo que indica que no hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de igualdad de curvas de sobrevivencia; por lo que al igual que en Pregrado, se puede concluir que la discapacidad no afecta la duración de estudios de las personas graduadas de Bachillerato.

En cuanto a la condición laboral durante el tiempo en que cursaron el Bachillerato, igual que en caso anterior las personas que no trabajaron tienen probabilidades menores de permanecer en la carrera y quienes trabajaron siempre, tienen más probabilidades de durar más tiempo en la carrera, tal y como se aprecia en el gráfico 18.

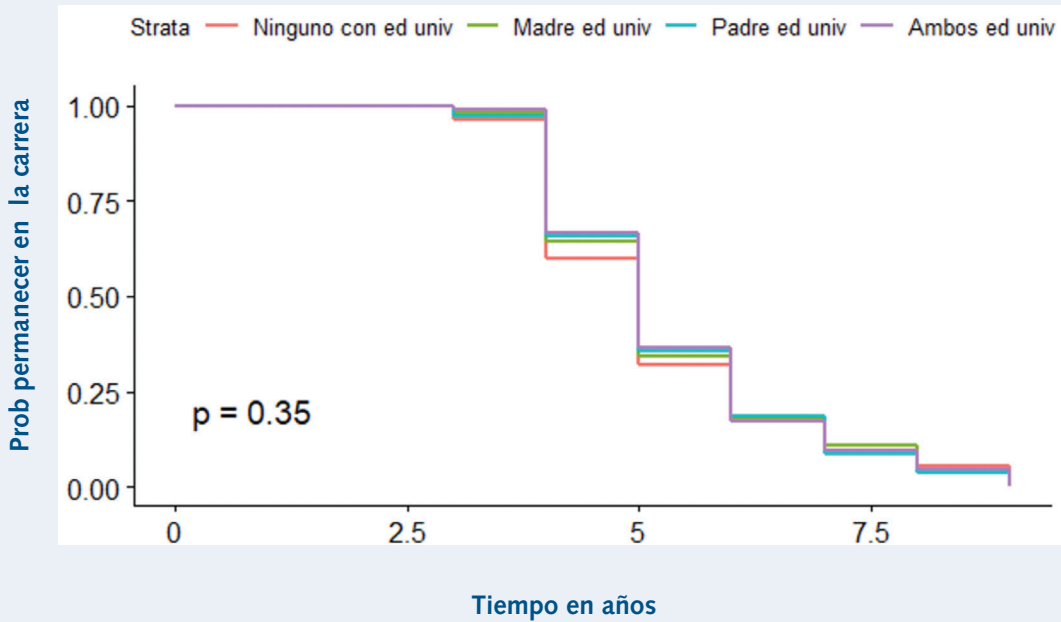


Para bachillerato, al realizar las pruebas correspondientes para la variable de Educación de los progenitores, se obtiene que esta no afecta a la duración de los estudios, tal y como se aprecia en el gráfico

19 todas las curvas son similares independientemente del grado de educación que tenga los padres, además cuando se realiza la prueba de log rank no se rechaza la hipótesis nula.

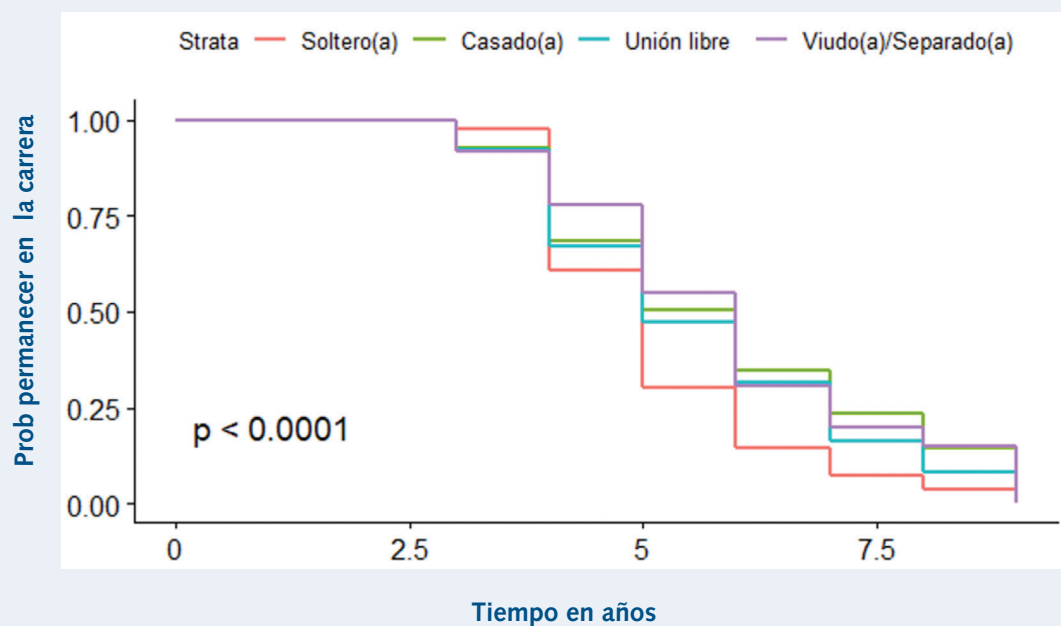
**Gráfico 19**

Curva de permanencia en la carrera según educación de los progenitores procedencia para bachillerato



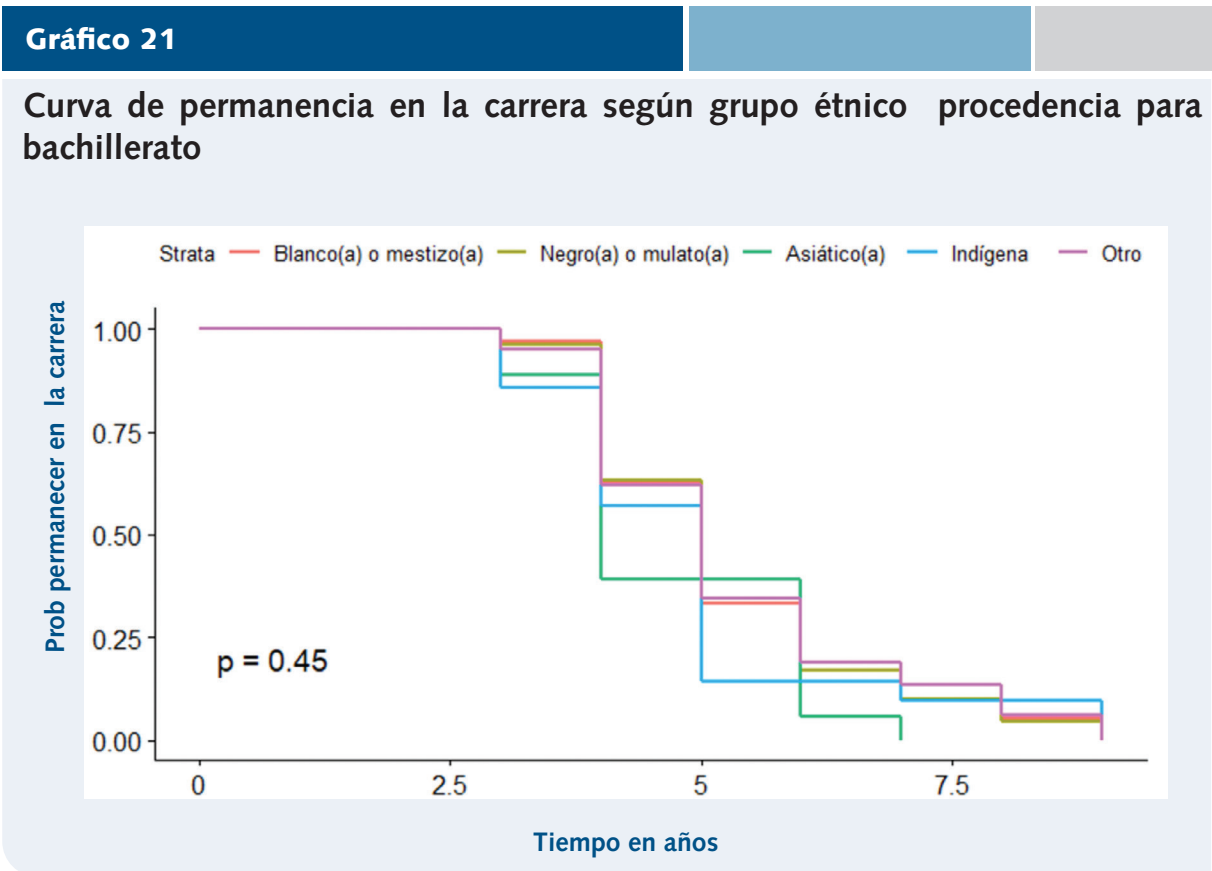
**Gráfico 20**

Curva de permanencia en la carrera según estado civil procedencia para bachillerato



Al analizar el estado civil en esta oportunidad se observa en las curvas estimadas (gráfico 20) que el grupo que más se diferencia de los demás son las personas solteras, igual que en caso anterior. En bachillerato a partir de los cuatro años son los que presentan menores probabilidades de permanecer estudiando.

En esta ocasión el grupo étnico de los graduados tampoco presenta diferencias estadísticamente significativas, en el gráfico 21 se observa que se vuelve a presentar un comportamiento similar al descrito en el caso de Pregrado.



Al analizar el lugar de proveniencia de la persona, tal y como se aprecia en el gráfico 22, a partir de los cuatro años, quienes son provenientes de la GAM

tienen más probabilidades de permanecer en la carrera que quienes son de zonas alejadas, comportamiento que también coincide con lo que sucede en Pregrado.

Gráfico 22

Curva de permanencia en la carrera según pertenencia a la GAM procedencia para bachillerato

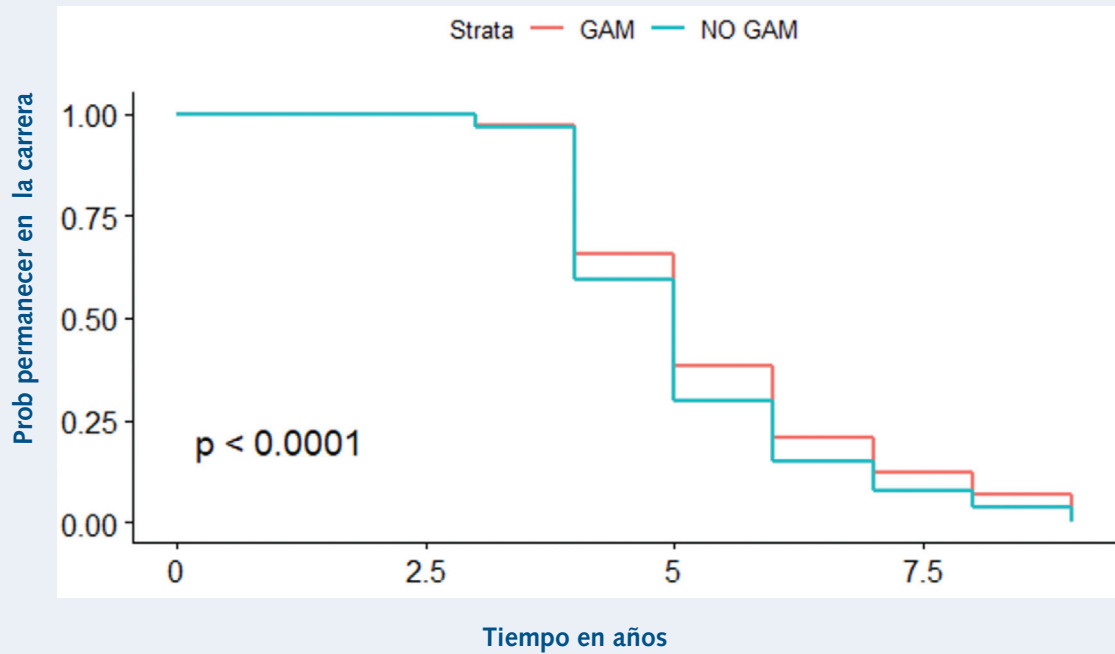
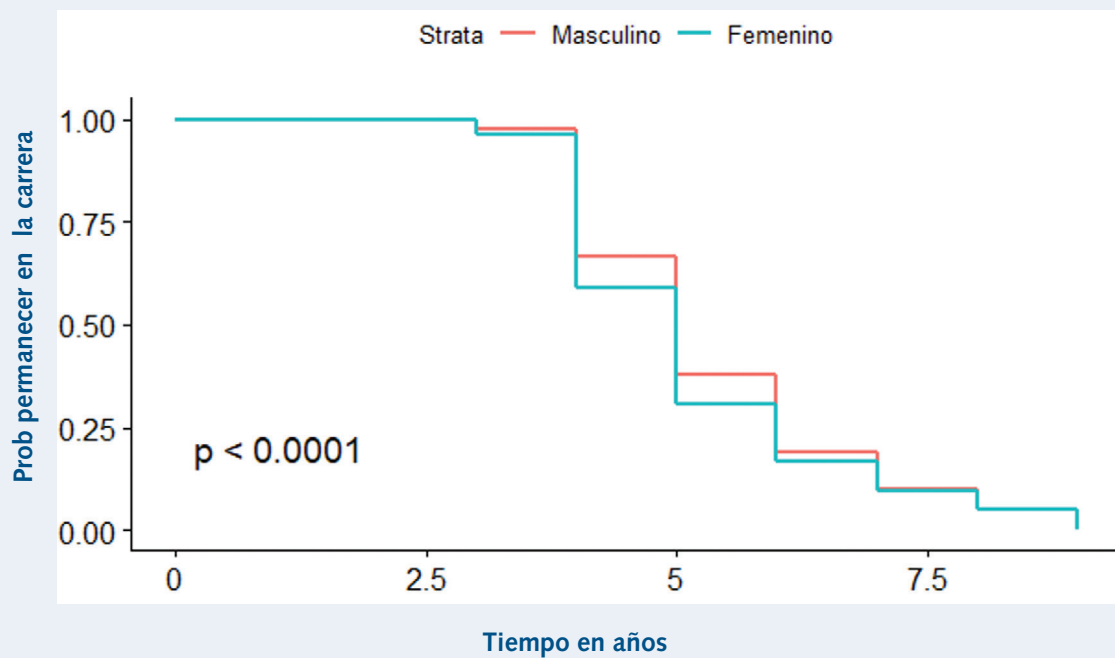


Gráfico 23

Curva de permanencia en la carrera según sexo procedencia para bachillerato



En esta ocasión al analizar las diferencias por sexo (gráfico 23) se observa que también esta variable coincide con el comportamiento que presenta Pregrado, ya que, las curvas bastante son similares, y es en las duraciones de cuatro a seis años donde los hombres tienen probabilidades más altas de permanecer en la carrera; la prueba de log rank da como resultado una probabilidad asociada a equivocarse al rechazar la hipótesis nula de igualdad de curvas muy pequeña (menor a 0,05) es decir, se detectan diferencias significativas en ambas curvas.

Para los graduados de Bachillerato, las curvas estimadas de la variable tenencia de hijos (gráfico 24) muestran que la probabilidad de permanecer en la carrera es más alta para personas que tienen hijos que para aquellos que no lo tienen, la prueba de log rank indica una probabilidad asociada menor a 0,05, lo que confirma la diferencia. Una de las diferencias más grandes se registra a los seis años de estudio, ya que quienes tienen hijos tienen una probabilidad de estar estudiando en este punto de 0,31, mientras quienes no tienen hijos tienen una probabilidad 0,15 de aún estar estudiando a los 6 años de haber ingresado.

**Gráfico 24**

**Curva de permanencia en la carrera según tenencia de hijos procedencia para bachillerato**

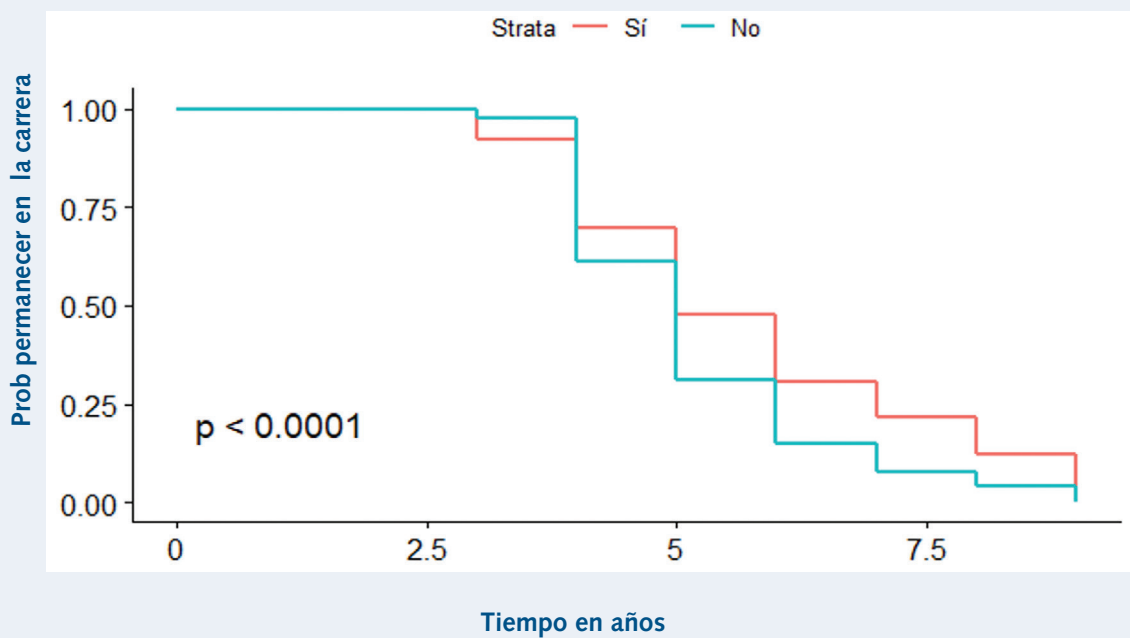
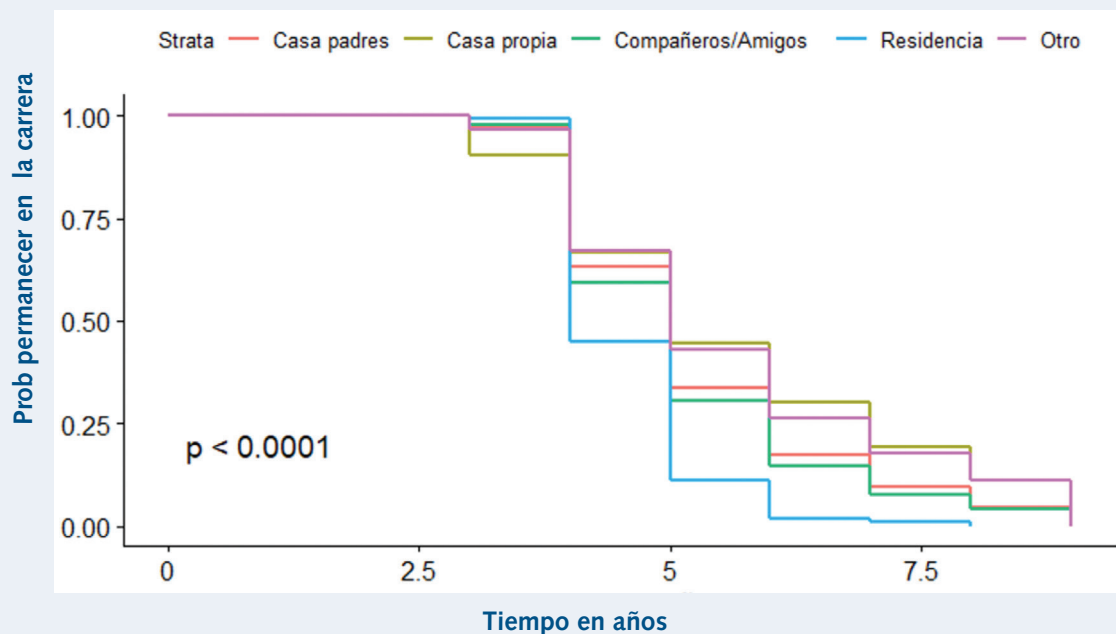




Gráfico 25

### Curva de permanencia en la carrera según tipo de vivienda procedencia para bachillerato



En el gráfico 25 se presentan las curvas de la variable tipo de vivienda, donde nuevamente es residencias estudiantiles la que tiene menor probabilidad de permanencia. Por otro lado, quienes viven con sus padres tienen un comportamiento similar a quienes viven con amigos o compañeros de estudio, y quienes tienen vivienda propia tienen un comportamiento similar a quienes indicaron tener otro tipo de vivienda; igual que en Pregrado, quienes viven en la casa de sus padres o con amigos y compañeros de estudio, tienen probabilidades menores de permanecer en la carrera.

En el caso de Bachillerato también se encuentran diferencias significativas en cuanto a la universidad.

Como se explicó anteriormente, se realiza la estimación de un modelo con aquellas variables que resultaron significativas en la estimación de las curvas. Los resultados de las estimaciones del modelo se encuentran en el cuadro 8, donde al igual que en el caso de Pregrado, dentro de las variables seleccionadas algunas categorías no resultan significativas, pero al menos una de ellas lo es.

Se presentan las propensiones de las variables dicotómicas incluidas. Inicialmente para la variable de sexo se tiene que las mujeres tienen una propensión 20% mayor que los hombres a graduarse, esto quiere decir que las mujeres poseen una tendencia a graduarse en menor tiempo.

En cuanto a la pertenencia a la GAM, se tiene que la probabilidad asociada para este coeficiente es de 0,051 lo que encuentra justo en el límite de significancia y al calcular la propensión se obtiene que las personas que son provenientes de zonas que no pertenecen a la GAM son alrededor de 11% más propensos a graduarse en menor tiempo.

Por último, se tiene que las personas que no tienen hijos tienen una propensión aproximadamente 36% mayor que aquellos que si tienen hijos a obtener el título universitario, siendo la propensión más alta encontrada.

## Cuadro 8

### Estimaciones a partir del modelo logístico con efecto aleatorio Procedencia para Bachillerato

Variable	$\hat{\beta}$	Error Estándar	Probabilidad asociada
Ciencias Básicas	-0,792	0,169	0,000
Ciencias de la Salud	0,050	0,163	0,759
Ciencias Económicas	0,319	0,111	0,004
Ciencias Sociales	0,353	0,120	0,003
Computación	0,026	0,124	0,834
Derecho	0,278	0,375	0,459
Educación	0,467	0,127	0,000
Ingeniería	-0,695	0,142	0,000
Recursos Naturales	-0,380	0,142	0,007
Colegio: Privado	-0,107	0,107	0,319
Colegio: Público	-0,147	0,092	0,110
Colegio: Otro tipo	-0,345	0,126	0,006
Trabajo: En algunas etapas	0,345	0,071	0,000
Trabajo: No trabajó	0,842	0,078	0,000
Estado civil: Casado(a)	-0,717	0,113	0,000
Estado civil: Unión libre	-0,418	0,133	0,002
Estado civil: Viudo(a)/Separado(a)	-0,791	0,208	0,000
Fuera de la GAM	0,103	0,053	0,051
Sexo: Femenino	0,188	0,054	0,000
Tenencia hijos: Sin hijos	0,306	0,094	0,001
Vivienda: Casa propia	0,361	0,121	0,003
Vivienda: Amigos o compañeros de estudio	0,255	0,062	0,000
Vivienda: Residencia	0,837	0,175	0,000
Vivienda: Otro	-0,146	0,185	0,429

**Cuadro 8** ...continuación

**Estimaciones a partir del modelo logístico con efecto aleatorio Procedencia para Bachillerato**

Variable	$\hat{\beta}$	Error Estándar	Probabilidad asociada
Universidad: TEC	0,199	0,103	0,054
Universidad: UNA	0,459	0,069	0,000
Universidad: UNED	-0,199	0,097	0,040
Universidad: UTN	1,405	0,125	0,000
Satisfacción: 2	0,773	0,390	0,047
Satisfacción: 3	0,649	0,346	0,061
Satisfacción: 4	0,675	0,341	0,048
Satisfacción: 5	0,791	0,343	0,021

Finalmente, el último grado analizado es Licenciatura. El cuadro 9 muestra el total de personas según años de duración, la menor cantidad de años es tres, quienes se

graduaron con esa duración corresponden a estudiantes de la UNED o UTN, que son las universidades que cuentan con una modalidad cuatrimestral.

**Cuadro 9**

**Cantidad de personas graduadas de Licenciatura según años de duración**

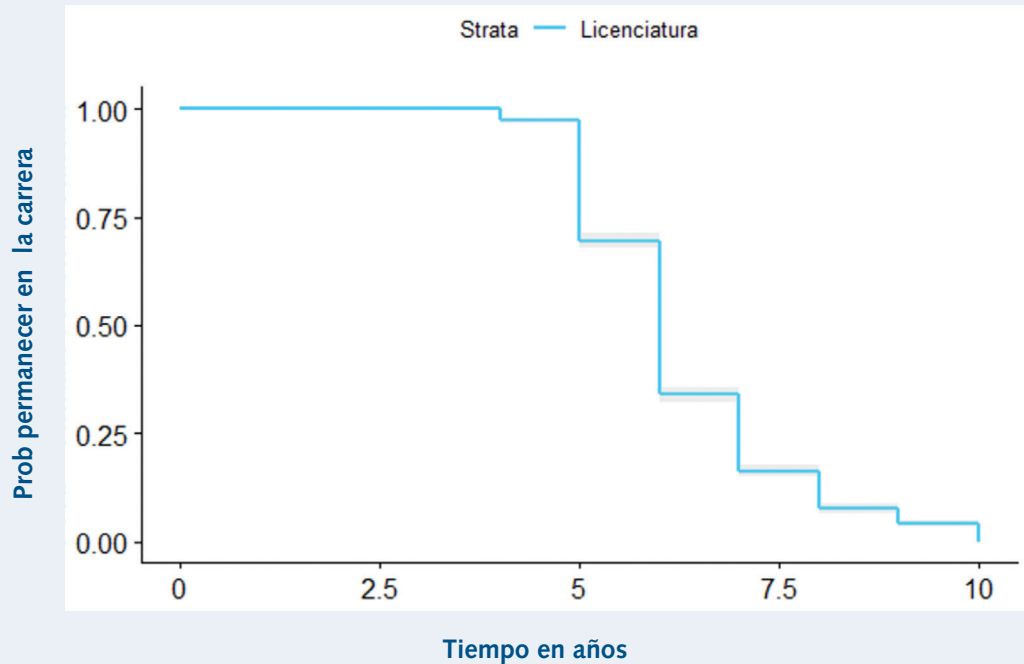
Años de duración	Cantidad de personas graduadas
4	73
5	1.456
6	2.820
7	1.848
8	1.155
9	558
10	728

La curva general de Kaplan-Meier de duración (gráfico 26) muestra que la mayoría de los graduados lo hace a los cinco años

(probabilidad de sobrevivir de 69%) y a los seis años, donde se tiene una probabilidad de sobrevivir de 0,33.

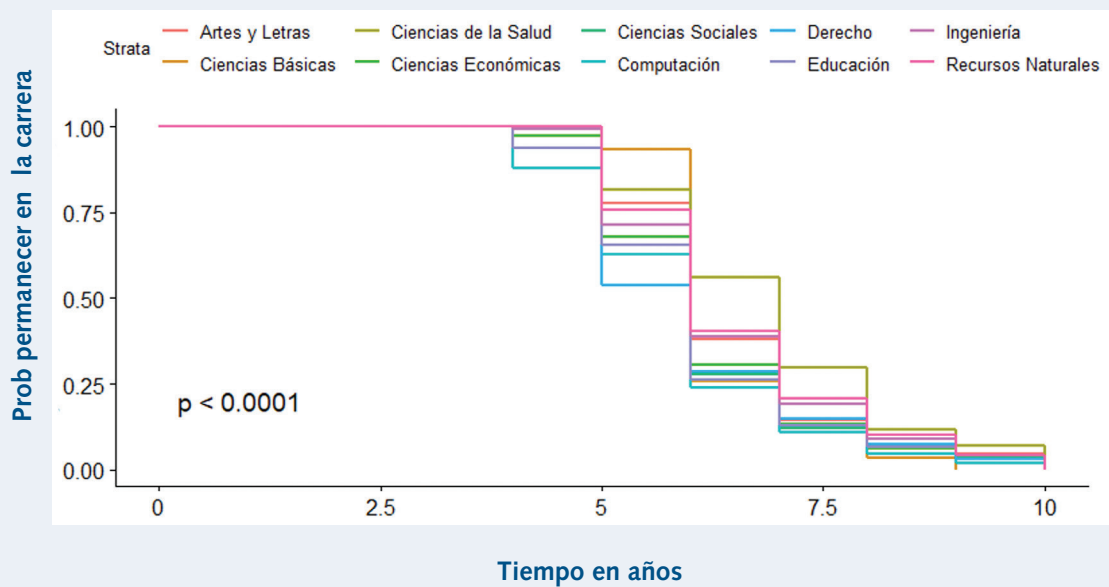
**Gráfico 26**

**Curva de permanencia en la carrera para Licenciatura**



**Gráfico 27**

**Curva de permanencia en la carrera según área de conocimiento para licenciatura**

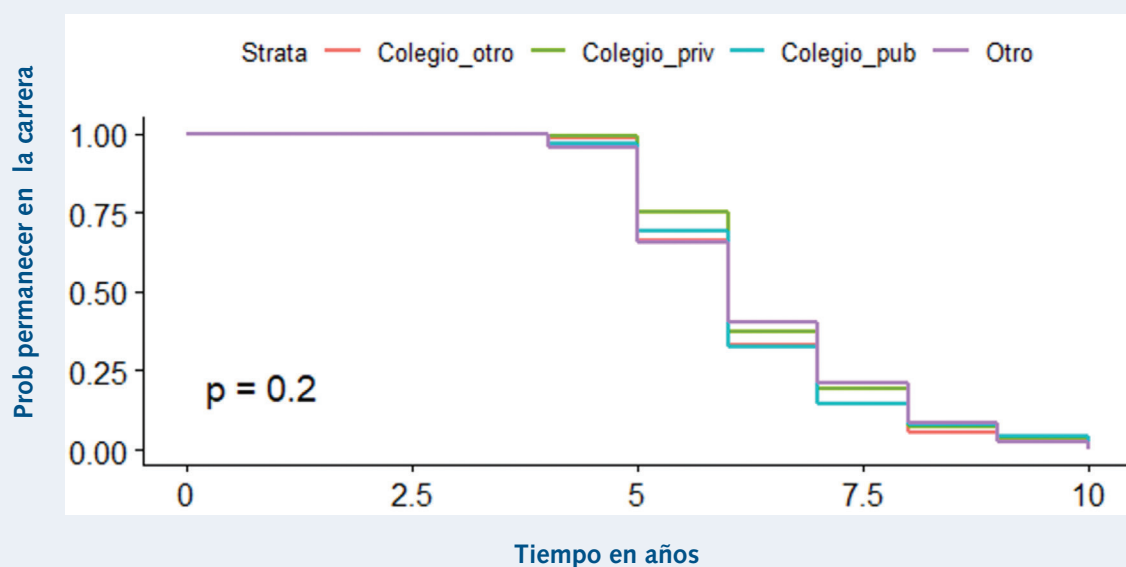


Como en los casos anteriores, se muestran las curvas para cada variable considerada; iniciando con Área de Conocimiento, se encuentran diferencias significativas, siendo Ciencias de la Salud la que presenta mayor probabilidad de permanencia, esto porque en Licenciatura se contemplan aquellas carreras como medicina, la cual tiene un plan de estudios más extenso, este comportamiento se aprecia en el gráfico 27.

En cuanto al colegio de procedencia, a diferencia de los casos anteriores, en esta oportunidad no se encuentran diferencias significativas (gráfico 28), esto en un resultado que llama la atención, ya que, es posible que conforme las personas pesen más tiempo en la universidad, logren una mejor adaptación y adquieran más conocimientos lo que hace que el colegio de procedencia deje de ser influyente en cuanto a la duración de los estudios.

**Gráfico 28**

**Curva de permanencia en la carrera según colegio de procedencia para licenciatura**

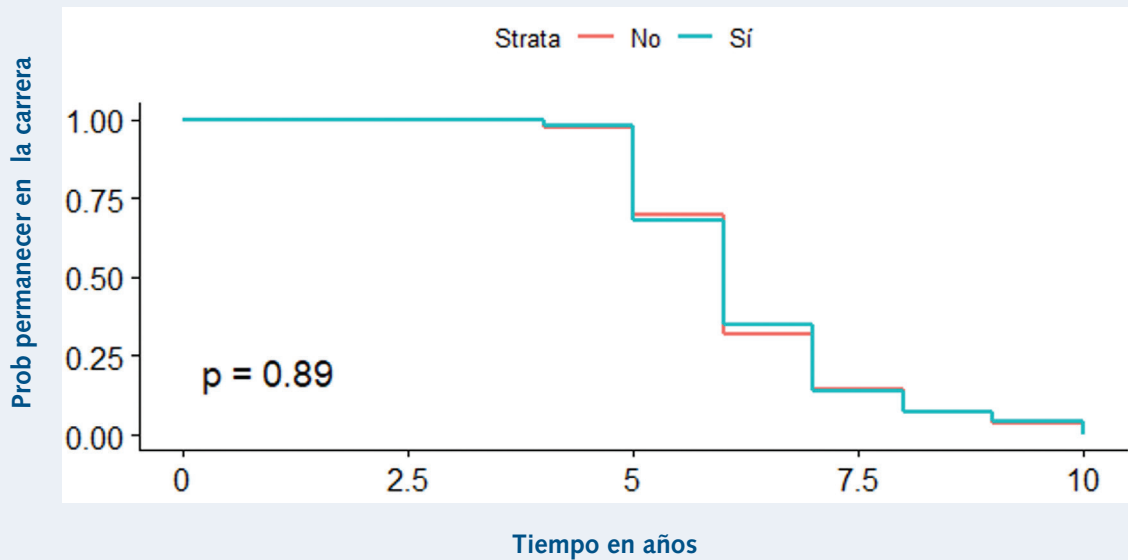


En cuanto a la condición de discapacidad, tampoco en Licenciatura se logra percibir diferencias en estas categorías (gráfico 29), la prueba de log rank da

como resultado una probabilidad asociada de 0,89, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de curvas de supervivencia.

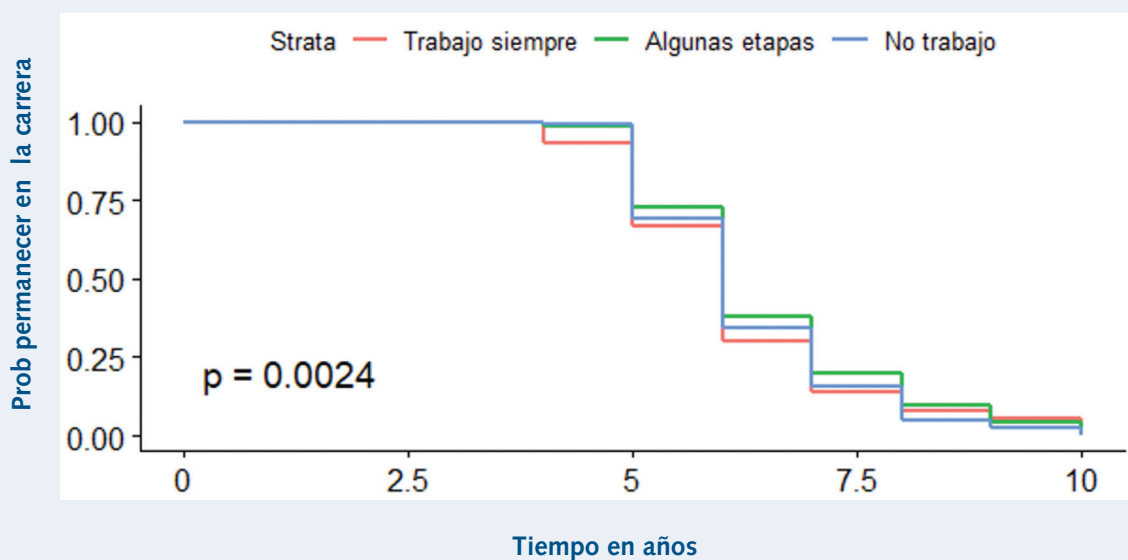
**Gráfico 29**

Curva de permanencia en la carrera según condición de discapacidad procedencia para licenciatura



**Gráfico 30**

Curva de permanencia en la carrera según condición laboral durante los estudios procedencia para licenciatura

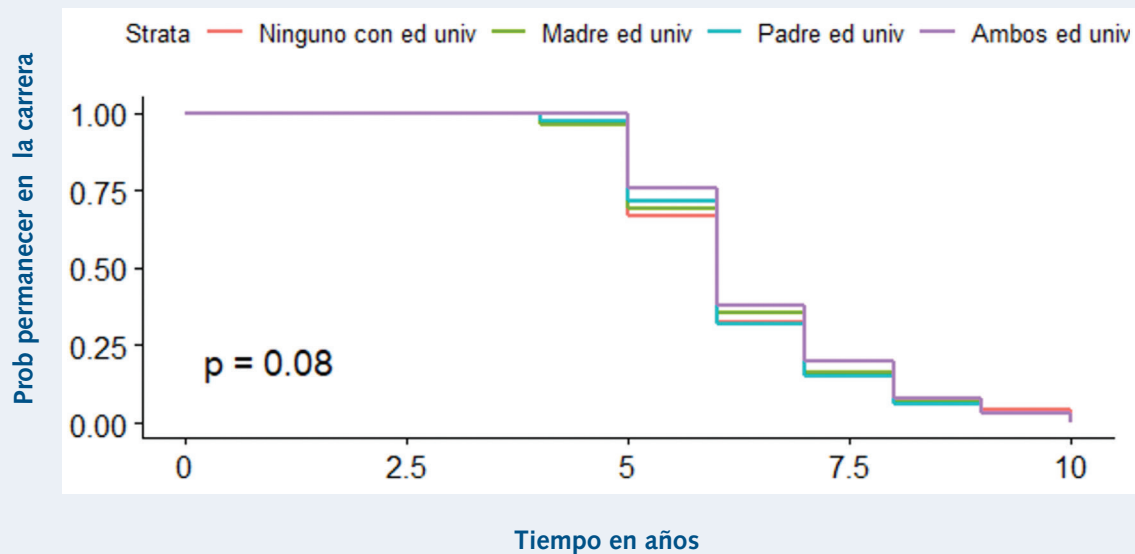


En cuanto a la condición laboral, una vez más se encontraron diferencias significativas, aunque las curvas lucen similares, la prueba de log rank da una probabilidad menor a 0,05, sin embargo, en este caso, son quienes trabajaron en algunas etapas quienes tienen mayor probabilidad de permanecer en la carrera (gráfico 30).

Al analizar la variable de educación de los padres en el caso de Licenciatura, se obtiene una probabilidad asociada de 0,08, lo que indica que no hay diferencias significativas, así se comprueba en el gráfico 31.

**Gráfico 31**

**Curva de permanencia en la carrera según educación de los progenitores procedencia para licenciatura**



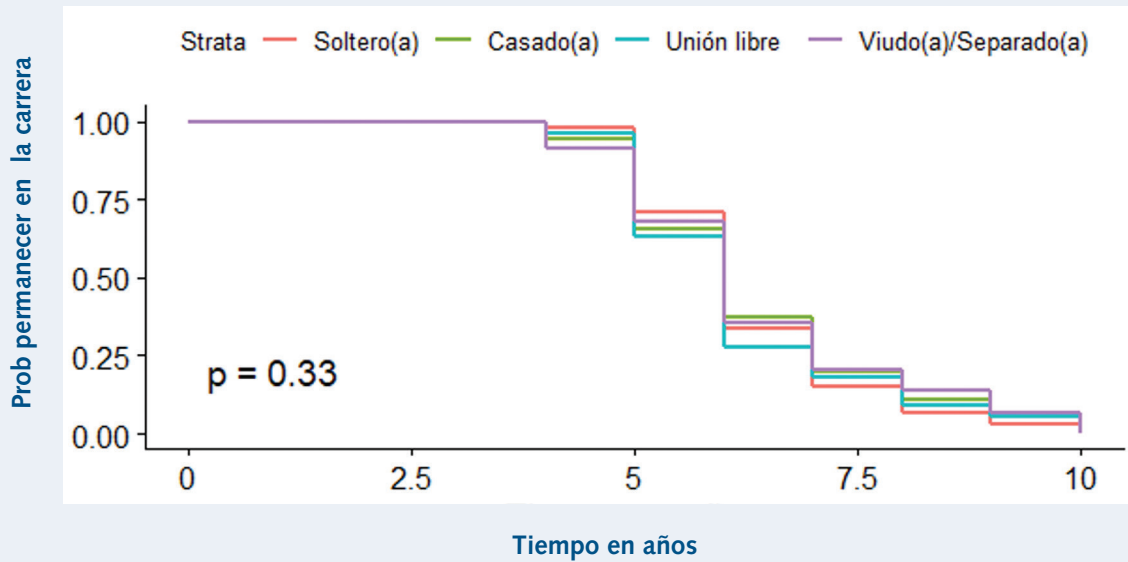
Al analizar el estado civil en esta oportunidad se observa en las curvas estimadas (gráfico 32) que no hay diferencias

significativas encontradas entre las distintas categorías, este es el único grado en el que esta variable no resulta influyente.



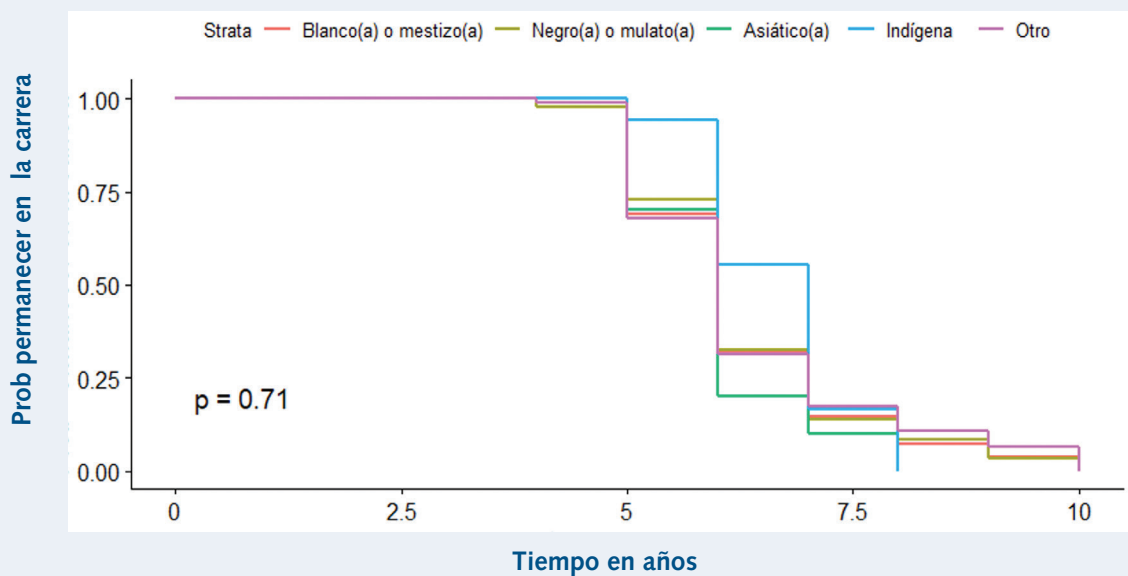
**Gráfico 32**

Curva de permanencia en la carrera según estado civil procedencia para licenciatura



**Gráfico 33**

Curva de permanencia en la carrera según grupo étnico procedencia para licenciatura



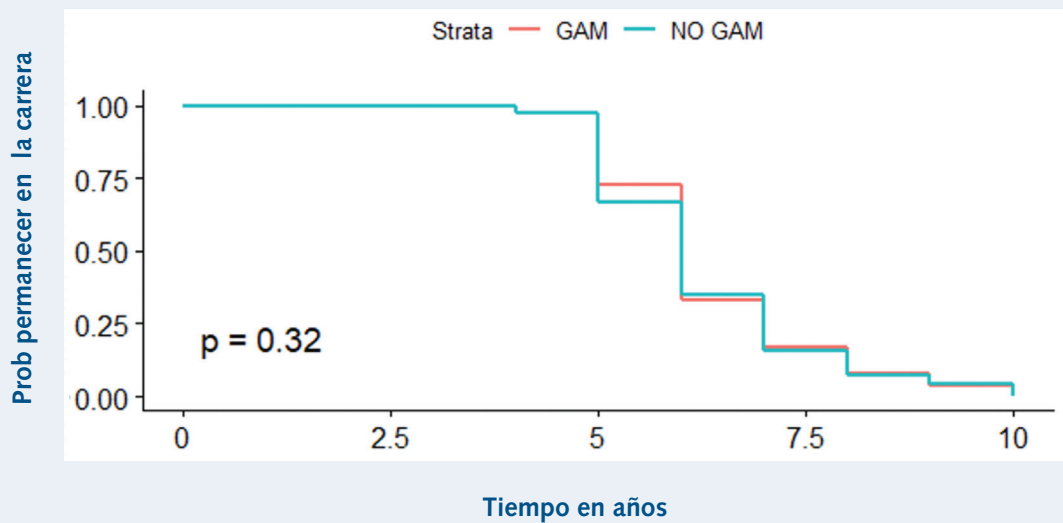
El grupo étnico, tal y como sucedió en los casos anteriores, para los graduados de licenciatura no resulta ser una variable influyente, así se muestra en el gráfico 33.

Para los graduados de licenciatura no es influyente el lugar de procedencia en la

duración de los estudios, este comportamiento se muestra en el gráfico 34, donde ve observa también que la prueba de log rank da una probabilidad asociada bastante alta (0,32).

**Gráfico 34**

**Curva de permanencia en la carrera según pertenencia a la GAM procedencia para licenciatura**

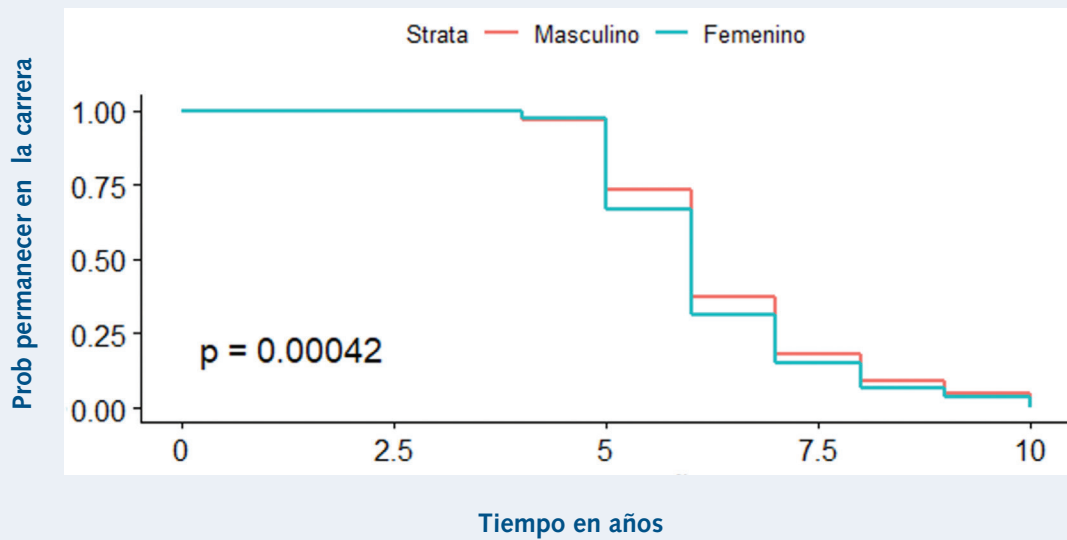


En el gráfico 35 se observa que una vez más el sexo es una variable que presenta diferencias en cuanto a la permanencia en

la carrera y son las mujeres quienes tienen menor probabilidad de permanencia.

**Gráfico 35**

**Curva de permanencia en la carrera según sexo procedencia para licenciatura**

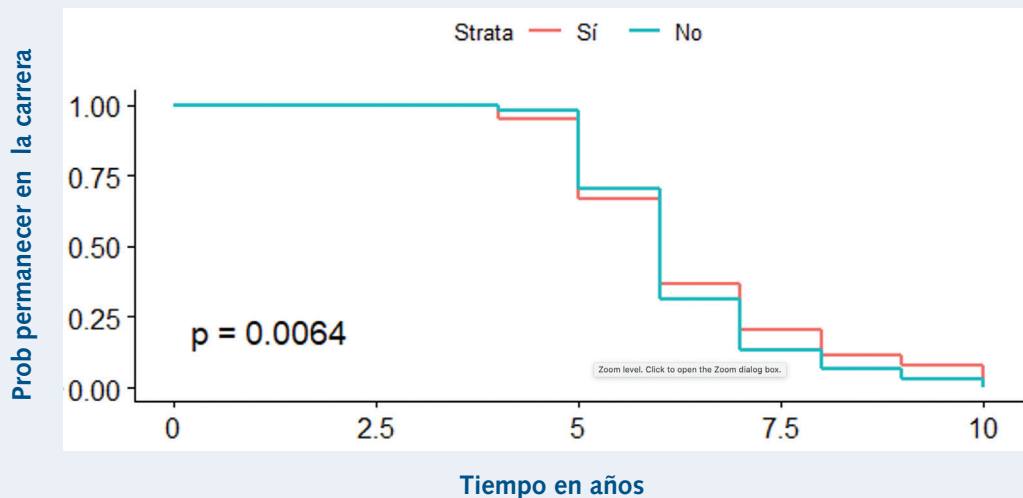


Otra variable por considerar es tenencia de hijos, donde al analizar las curvas estimadas en el gráfico 36, es posible notar

que la relación se invierte, ya que para los primeros años quienes no tiene hijos tienen una probabilidad menor de aparecer.

**Gráfico 36**

**Curva de permanencia en la carrera según tenencia de hijos procedencia para licenciatura**

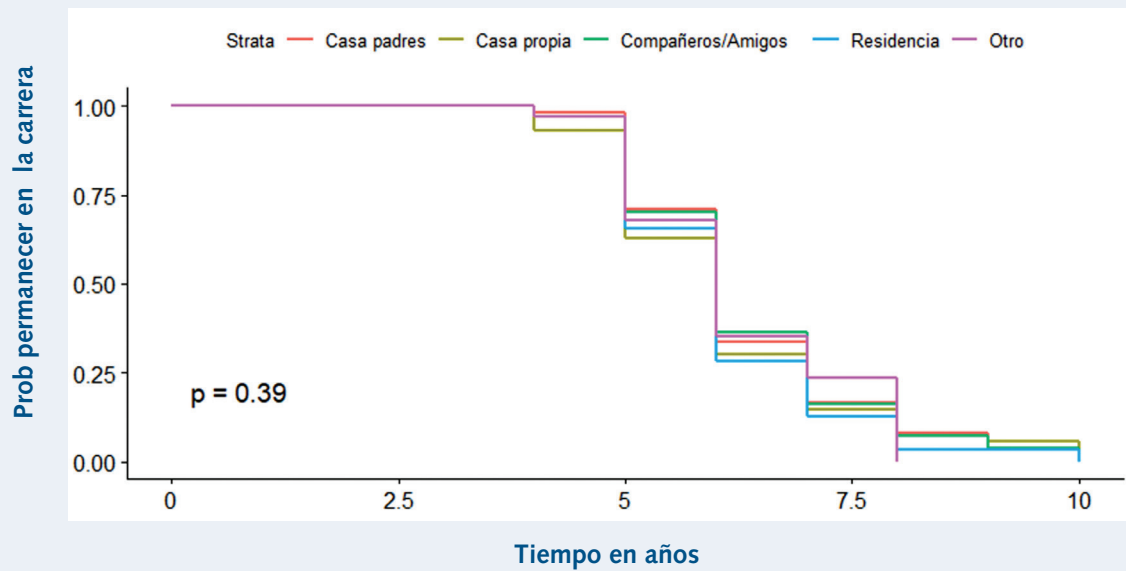


Seguidamente en el gráfico 37 se tiene que no hay diferencias para el tipo de

vivienda, siendo licenciatura el único grado donde esto ocurre.

**Gráfico 37**

**Curva de permanencia en la carrera según tipo de vivienda procedencia para licenciatura**



En el caso de licenciatura la universidad también resulta variable influyente en el modelo.

Como se explicó anteriormente, se realiza la estimación de un modelo con aquellas variables que resultaron significativas en la estimación de las curvas (solamente cinco).

Para la variable de sexo se tiene que las mujeres tienen una propensión 39% mayor que los hombres a graduarse, esto quiere decir que las mujeres poseen una tendencia a graduarse en menor tiempo. Además, las personas que no tienen hijos tienen una propensión aproximadamente 102% mayor que aquellos que si tienen hijos a obtener el título universitario.

**Cuadro 10**
**Estimaciones a partir del modelo logístico con efecto aleatorio procedencia para licenciatura**

Variable	$\hat{\beta}$	Error Estándar	Probabilidad asociada
Sexo: Femenino	0,329	0,119	0,006
Universidad: TEC	0,811	0,195	0,000
Universidad: UNA	0,205	0,171	0,231
Universidad: UNED	1,073	0,225	0,000
Universidad: UTN	2,957	0,350	0,000
Tenencia hijos: Sin hijos	0,707	0,159	0,000
Trabajo: En algunas etapas	-0,062	0,134	0,644
Trabajo: No trabajó	0,492	0,150	0,001
Ciencias Básicas	-0,057	0,583	0,923
Ciencias de la Salud	-0,277	0,395	0,484
Ciencias Económicas	-0,300	0,349	0,390
Ciencias Sociales	0,328	0,357	0,359
Computación	0,371	0,404	0,358
Derecho	0,654	0,462	0,157
Educación	0,194	0,351	0,579
Ingeniería	-0,767	0,360	0,033
Recursos Naturales	-0,402	0,386	0,297

## IV. Limitaciones

Algunas de las limitaciones que se presentarán en esta sección son oportunidades de mejorar para mejorar los análisis realizados en este artículo, estas van relacionadas al instrumento de recolección de la información, bases de datos y métodos.

Para el grado de licenciatura se debe especificar a las personas graduadas deben o no considerar el grado anterior obtenido al digitar el año de ingreso; esto porque se obtuvo mucha discordancia en las duraciones para este grado, debido a que muchos consideraron duraciones cercanas a los dos años (solamente lo que dura la licenciatura una vez obtenido el bachillerato) mientras que otros consideraron el ingreso a la carrera desde iniciaron el plan desde cero, obteniendo duraciones cercanas a los cinco o seis años; esto complica el análisis ya que no es posible tener certeza de si estas personas realmente se graduaron a tiempo o no.

Por otro lado, se debe considerar que el análisis de sobrevivencia realizado también presenta algunas limitaciones; como ya se ha mencionado antes, al contar solamente con la población de graduados, existe un sesgo en las estimaciones, ya que existe una población importante de personas que no logran graduarse y desertan de la educación superior que en este estudio no son considerados. El ideal es realizar este tipo de análisis desde la información de las oficinas de registro.

La variable respuesta con el que se cuenta se tiene que realizar un caso especial de análisis de sobrevivencia para tiempos discretos, para el cual el archivo de datos utilizado incrementa de manera considerable el número de registros.

Finalmente, en cuanto al modelo estimado, no se realizaron las comparaciones múltiples entre aquellas variables que resultaron significativas, por lo que no se cuantificaron las propensiones correspondientes, ya que no existían pruebas suficientes para hacer las comparaciones precisas; se recomienda realizar dichas pruebas de comparación múltiple y con esto cuantificar las diferencias encontradas.

## V. Conclusiones

En cuanto a las formas de financiamiento, un 61% de las personas cuentan con algún tipo de beca universitaria, esto refleja el apoyo por parte de las universidades públicas a los estudiantes, sin embargo, la mayoría de ellos necesitan financiarse además por otros medios, como fondos familiares o trabajo propio, ya que solamente el 25% hace uso exclusivo de la beca otorgada por la universidad sin contar con otras formas de apoyo.

Se obtiene que la mayoría de la población de graduados es de primera generación, lo que indica que más personas están logrando acceder a la educación superior y a su vez esto puede suponer un incremento en los ingresos y calidad de vida percibida por esos hogares. Sin embargo, la educación de los padres está relacionada a la elección de carrera y se obtiene que quienes son hijos de personas sin educación universitaria tienden a elegir carreras no clasificadas como STEM; además, las carreras que presentan cortes más altos de ingreso son estudiadas en mayor medida por aquellos cuyos dos padres cuentan con educación superior.

Por otro lado, se obtiene que la mayoría de las personas son solteras y tienen una media de edad de 25 años, mientras que quienes están casados, en unión libre o separados presentan medias de edad mayores a 30 años. Además, se observa que solamente un 14% de la población tiene al menos un hijo; esto aunado al hecho de que la mayoría vivían con sus padres o con compañeros de estudios, es un indicador de que muchos de los graduados prefieren dedicarse a sus estudios de manera exclusiva antes de obtener independencia de manera absoluta.

Este comportamiento también se ve reflejado en la última parte del análisis donde se tiene que la mayoría de los graduados de grado desean continuar con sus estudios y la principal razón de no tener trabajo al momento de graduarse es precisamente porque van a seguir estudiando.

Al analizar la duración de los estudios para las personas graduadas de pregrado y bachillerato el comportamiento de las variables es bastante similar (solamente los resultados de las curvas de la educación de los padres varían en estos dos grados). Se encuentra que en realidad una persona que se dedica únicamente a estudiar, no tiene hijos, es soltero, vive con sus padres o con compañeros de estudio tiene mayor probabilidad de graduarse en menor tiempo que aquellos que adquieren otro tipo de responsabilidades laborales y familiares. En el caso de Licenciatura, el comportamiento es diferente y se reduce la cantidad de variables que presentan diferencias significativas en cuanto a la duración. Se reafirma la importancia de tomar en cuenta otros estudios realizados, en donde se analiza a personas con educación superior varios años después de su graduación con el fin de comparar estos resultados.

La duración también se ve afectada por otras variables como el sexo del graduado, el colegio de procedencia, el área de conocimiento y la universidad; mientras que las variables condición de discapacidad y grupo étnico, no presentaron diferencias significativas para ningún grado.

## VIII. Referencias bibliográficas

- Barroeta, C. (2016) *Modelos para el Análisis de Supervivencia en Tiempo Discreto. Aplicación en el área de Veterinaria* (Tesis de Doctorado). Universidad de Barcelona, España. Recuperado de [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/102596/1/CBR\\_TESIS.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/102596/1/CBR_TESIS.pdf)
- Consejo Nacional de Rectores. (2012). Compendio Leyes, decretos y convenios de la educación superior universitaria estatal en Costa Rica. San José: Conare.
- De la Fuente, S. (2011). Análisis de correspondencias simples y múltiples. Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <http://www.estadistica.net/ECO-NOMETRIA/REDUCIR-DIMENSION/CORRESPONDENCIAS/correspondencias.pdf>
- Garbanzo, G. (2013). *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica*. Revista Electrónica Educare. Vol. 17, N° 3, pp. 57-87. ISSN: 14094258. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (1999) *Applied Survival Analysis. Regression Modeling of Time to Event Data*, Estados Unidos: John & Wiley Sons, Inc.
- INEC. (2018) *La Discapacidad en Costa Rica*. [Infografía]. Recuperado de [http://inec.cr/sites/default/files/infografias-pdf/im-genadis2018\\_0.pdf](http://inec.cr/sites/default/files/infografias-pdf/im-genadis2018_0.pdf)

- INEC. (2019). Censo. 2011. *Población total por población indígena, pertenencia a algún pueblo y población no indígena, según provincia, zona y sexo*. Costa Rica: INEC. Recuperado de <http://inec.cr/documento/poblacion-total-por-poblacion-indigena-pertenencia-algun-pueblo-y-poblacion-no-indigena-0>
- OLaP. (2017). *¿Quiénes somos?*. Costa Rica: Observatorio Laboral de Profesionales. Recuperado de <http://olap.Conare.ac.cr/quienes-somos/mision-vision-objetivos>
- PEN. (2017). Estado de la Educación Costarricense (6). ISBN-978-9930-540-04-6. Recuperado de <https://www.estadonacion.or.cr/educacion2017/assets/ee6-informe-completo.pdf>
- Rahona, M. (2006). *La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa*. *Revista de Economía Pública*. 178-(3/206), pp. 55-80. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/b195/b4b1b7ca2fd-663312d57704bd92c858dd4f8.pdf>
- TEC. (2014). *Acerca de la GAM*. Costa Rica: PlanGAM. Recuperado de <https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/gam/?q=node/11>
- UNESCO. (2019). *La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. Francia: UNESCO. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/educacion-igualdad-genero/stem>
- UNESCO. (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)* (7). ISBN:978-92-3-300107-7. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000036664>





# XI. I+D e innovación en las universidades públicas de Costa Rica: Elementos que plantean retos y desafíos

*Silvia Sáenz León*

*Nancy Raquel Rodríguez Ramos*

Oficina de Planificación de Educación Superior

OPES-Conare

## Resumen

**E**ntender la investigación y desarrollo que se origina en las universidades su conceptualización, elementos, características y determinantes no es tarea sencilla. De acuerdo con lo anterior se ha definido abordar la investigación, innovación científico-tecnológica y desarrollo experimental, de acuerdo con varios elementos fundamentales del quehacer investigativo e innovador en las universidades, que tienen que ver con los recursos destinados a la I+D, su métrica, evaluación de impacto social y su vinculación con los sectores socio-productivos, éstos plantean retos y desafíos, para el fortalecimiento de la educación superior pública en Costa Rica.

Para la elaboración de este artículo se definió como metodología a seguir, realizar una amplia revisión documental, de algunos trabajos de investigación y artículos, en los cuales se destacan contribuciones teóricas y empíricas de autores, que, a lo largo de los años han estudiado la investigación y el desarrollo de una forma exhaustiva. Además, de forma complementaria, también se hará uso de un análisis exploratorio de algunos datos estadísticos, provenientes de fuentes primarias y secundarias, como el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), el Ministerio de Ciencia Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), la Ricyt, entre otros.

A modo de conclusiones y, de acuerdo con el análisis realizado se brindarán algunas reflexiones generales que, se espera contribuyan a una mejora en la comprensión, análisis y toma de decisiones. Que, tienen que ver con el desarrollo de la investigación y procesos que involucran la innovación desde las instituciones de Educación Superior Pública en Costa Rica.

**Palabras claves:** *Educación Superior pública, Universidades estatales, Investigación, Transferencia Tecnológica, Innovación, Desarrollo, Ciencia y Tecnología, Creación de Conocimiento, Indicadores.*

## I. Introducción

La investigación nace a partir de la necesidad de demostrar “cómo se produce o se origina el conocimiento”, la investigación entonces se convierte en una función académica sustantiva asociada al concepto de “Universidad Moderna” que, nace en Berlín en el año 1810” (Enríquez, 2013, p.98) y, que como se mencionó anteriormente, reconoce la importancia de no únicamente transferir conocimiento, también, demostrar cómo se llegó a él. El desarrollo investigativo muchas veces es vinculado con la actividad docente y mejora la praxis, por el hecho de que aplica la teoría de mejor forma a la realidad, al conocer sus alcances y limitaciones.

La trayectoria de la investigación y los procesos de desarrollo científico-tecnológicos, no pueden analizarse fuera o desvinculados del funcionamiento de un sistema dinámico, en el cual interactúan fuerzas económicas, políticas, institucionales y sociales. Los eventos históricos han marcado el paradigma tecnológico e investigativo. De acuerdo con Ruiz (2001), hay dos vectores sociales fundamentales en la historia del progreso científico, que han impactado historia la sociedad, el primero es la Guerra Mundial, (aunque las guerras sean no deseadas en todo ámbito de la humanidad), sin duda, explosionaron el desarrollo tecnológico, mediante el extraordinario impulso de la carrera armamentista, promotora de lo que se conoce como “The Big Science”; y el otro vector fundamental, es la globalización y el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación. De forma más precisa la fundación de las sociedades basadas en el conocimiento y la información.

Bajo este contexto de globalización, según Enríquez (2013), se experimentó

un aumento de la competitividad de las universidades, dando lugar a nuevos modelos universitarios, en los que se puede encontrar las universidades empresarias o empresariales, cuyo proceso de generación de nuevo conocimiento, va desde la formulación hasta la comercialización de nuevos productos. Asimismo, se identifica el modelo universitario cooperativo, en este último grupo suele incluirse a la universidad Latinoamericana, ya que su labor y razón de ser es brindar acceso a la educación superior a la mayor parte de la población y contribuyendo con el desarrollo, dando lugar a una universidad con sentido social más que con cualquier otro fin.

La elaboración de este artículo tiene como objetivo analizar algunos elementos importantes, que contribuyan a mejorar la comprensión de los procesos de I+D e innovación. El primer apartado está relacionado con el desarrollo de la I+D e innovación científico-tecnológica en Costa Rica, a partir de un análisis sobre el estado de la investigación, el capital humano, las capacidades técnicas y las comunidades científicas.

Posteriormente, se brindará un panorama sobre algunas métricas orientadas a los productos de la investigación (tanto publicaciones como productos de registro especial), las tendencias actuales de medición bibliográfica como son las *almetrics* y otros indicadores innovadores que están ganando importancia en la esfera internacional. Asimismo, se pondrá atención a un tema que también ha tomado relevancia en los últimos años, y es la evaluación del impacto social de las investigaciones. También se expondrá un análisis sobre la vinculación de la universidad con los sectores socio-productivos y sus implicaciones, finalmente, se brindarán algunas reflexiones finales y principales hallazgos de este análisis.

## II. El Desarrollo de la I+D e Innovación científico-tecnológica en Costa Rica.

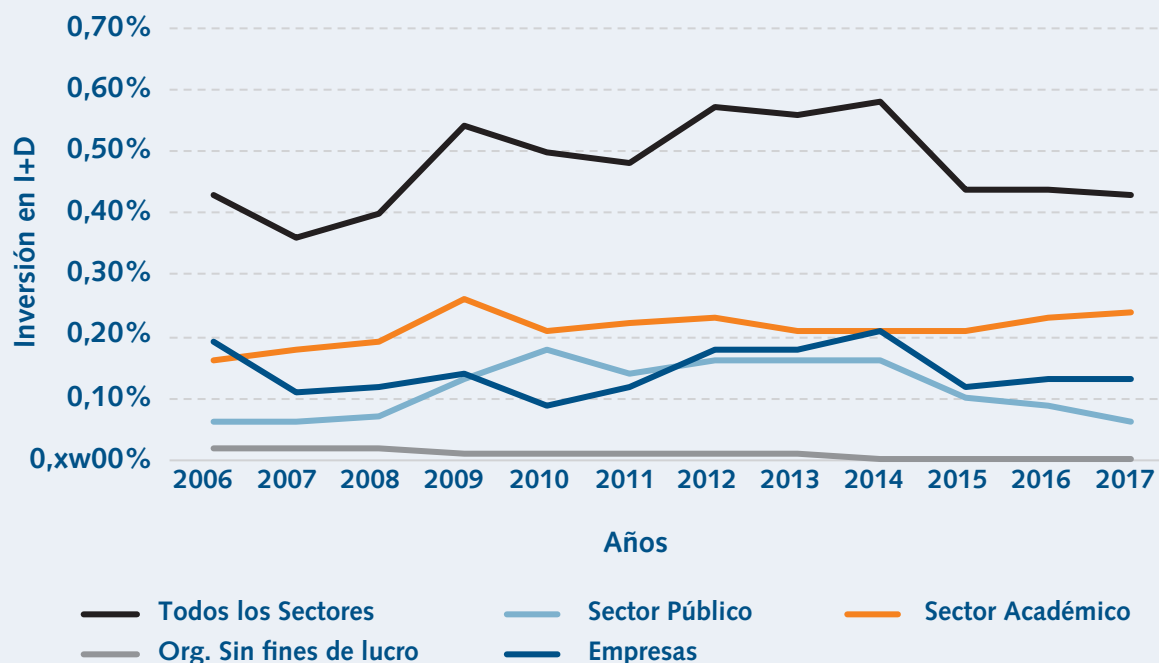
### 2.1 Estado de la Investigación I+D

El sector académico en Costa Rica es el que mayor aporte brinda al desarrollo de la I+D, como se puede observar en el gráfico 1, el aporte del sector académico a la I+D, como porcentaje del producto

interno bruto presenta el mayor peso, con respecto a los demás sectores que se utilizan como referencia en la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología del MICITT. Para el último año de consulta (2017), la inversión total en I+D de Costa Rica se ubica en un 0,43% del PIB, por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (0,70%) ver gráfico 2. Según recomendaciones de la OCDE (2018), Costa Rica necesita invertir más recursos financieros en el desarrollo de estas actividades, la meta OCDE es que los países lleguen a alcanzar al menos el 1% de su producto interno bruto para I+D.

**Gráfico 1**

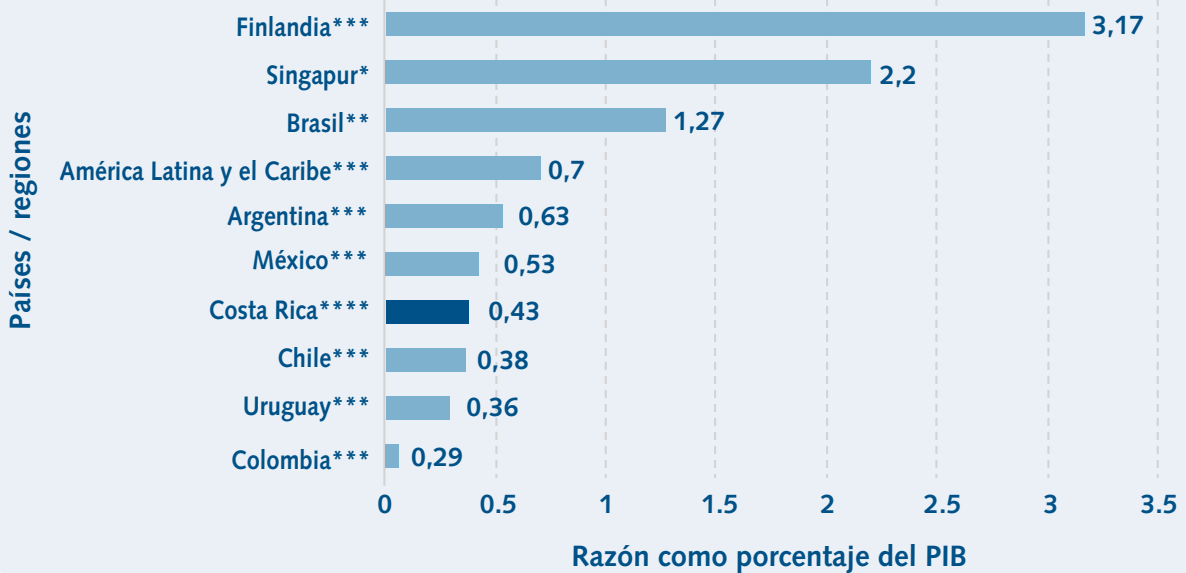
**Costa Rica: porcentaje de inversión en I+D con respecto al PIB según sector de ejecución, 2006-2017**



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del MICITT (2006-2017).

**Gráfico 2**

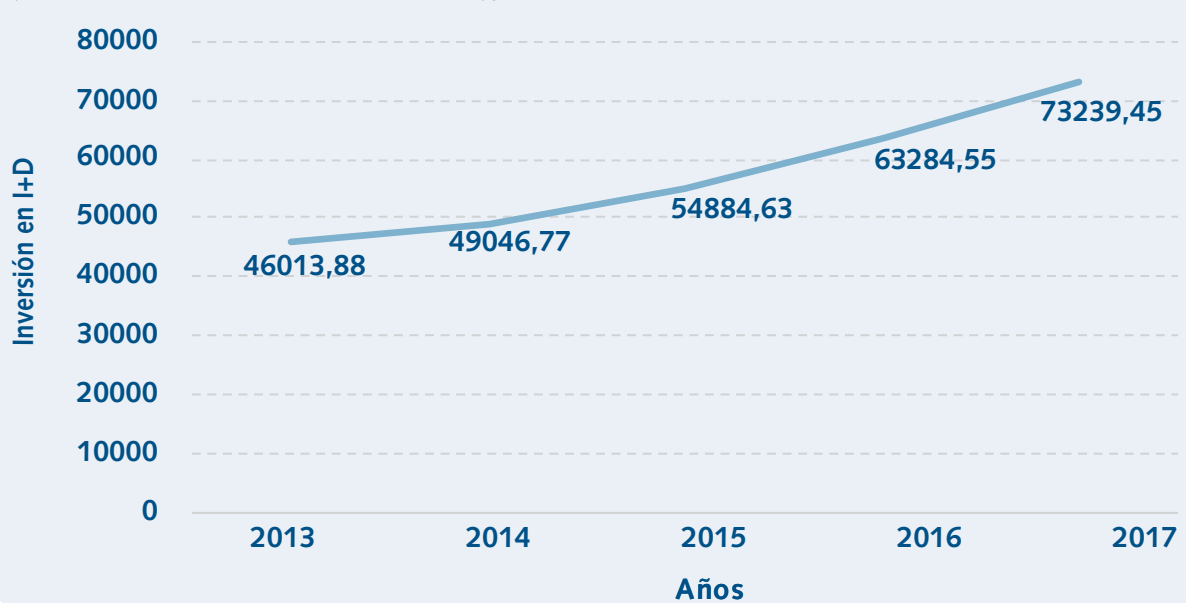
**Costa Rica: porcentaje de inversión en I+D con respecto al PIB, último dato disponible**



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del MICITT, \*año 2014, \*\*año 2015, \*\*\*año 2016, \*\*\*\*año 2017.

**Gráfico 3**

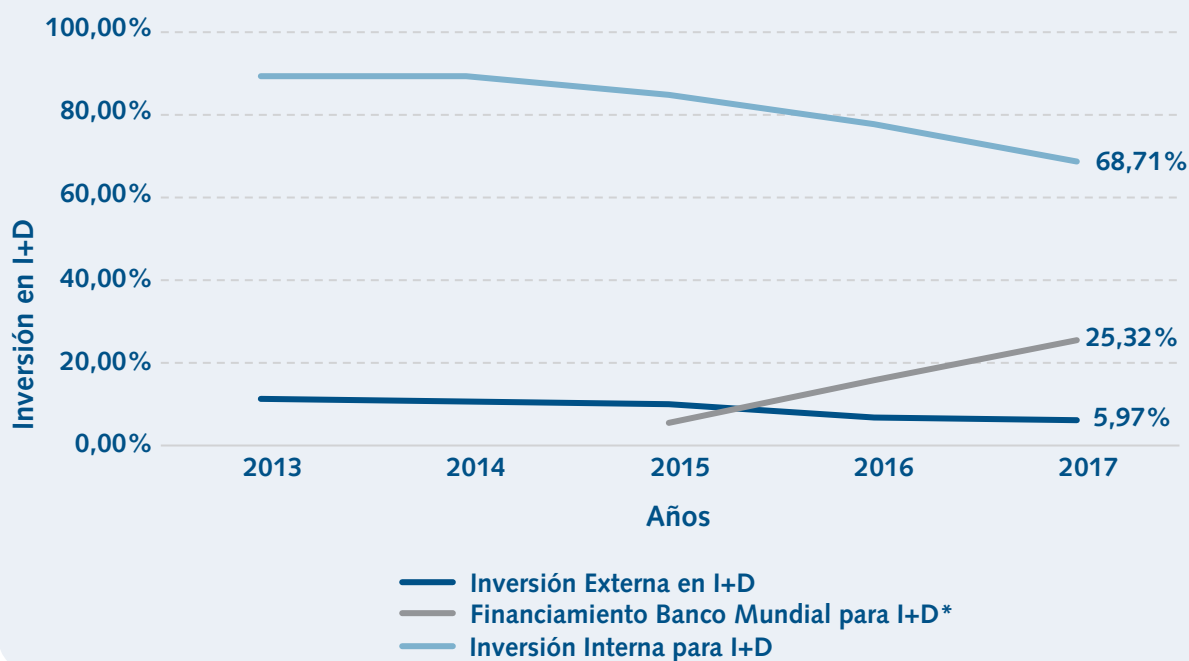
**Universidades públicas: inversión total en investigación y desarrollo (I+D) (millones de colones corrientes), 2013-2017**



Fuente: Elaboración propia con datos de Alpízar et al. (2019).

Gráfico 4

Universidades Públicas: inversión interna, inversión externa y financiamiento del Banco Mundial como porcentaje de la inversión total en I+D, 2013-2017



Fuente: Elaboración propia con datos de Alpízar et al. (2019).

Según lo anterior resulta necesario que el gobierno reconozca el gran aporte de las universidades públicas en la generación de I+D, pero especialmente, se le identifique como un actor estratégico en el desarrollo del país. De acuerdo con los datos de Meneses et al. (2019), la inversión en I+D que realizan las universidades públicas ha mantenido una tendencia creciente en el tiempo (gráfico 3).

De acuerdo al indicador anterior y a los datos de Meneses et al. (2019), es importante señalar que, con respecto a los componentes de la inversión de I+D (ver gráfico 4), el porcentaje de inversión externa como I+D, ha ido disminuyendo con los años, éste indicador no contempla el financiamiento del “Proyecto: Mejoramiento de la Educación Superior”<sup>1</sup> del Banco Mundial.

1 La Universidad Técnica Nacional UTN, no se incluyó en este proyecto ya que, en ese momento, no era parte del Consejo Nacional de Rectores, esta iniciativa comienza en el año 2015 hasta la actualidad y una parte de estos fondos han sido invertidos en las actividades de I+D de las Universidades Públicas.

Para fortalecer la cooperación externa las Universidades Públicas durante los últimos años, han venido realizando esfuerzos por proyectarse a nivel internacional. Fortalecer sus políticas de cooperación, pero también de internacionalización, resulta clave para lograr crear incentivos y orientar, en mayor medida un modelo de universidad con fuertes alianzas internacionales, movilidad de investigadores, proyectos de investigación colaborativos, difusión, visibilidad internacional, convenios, entre otros. Adoptando un enfoque “desde la casa”, para captar recursos valiosos y para dar a conocer el potencial de las Universidades Públicas con el fin de proyectar sus áreas sustantivas, para ello, la capacitación en estos temas resulta fundamental. Esto no significa que la inversión interna deba reducirse y, apostar por la sola cooperación internacional o recursos externos, si el país opta por la investigación para el desarrollo.

En cuanto al aprovechamiento y a la sostenibilidad de los recursos financieros invertidos en I+D por las universidades, en periodos de crecimiento inestable y de austeridad presupuestaria, como es el caso actualmente, resulta fundamental que, las universidades como principales impulsoras de la actividad investigativa, utilicen los recursos de forma eficiente. Parte de ello resulta en disminuir los costos de transacción burocráticos asociados los procesos de investigación, eliminar o reducir las trabas para poder ejecutar el presupuesto de la mejor forma, evaluar los proyectos e iniciativas de I+D (con gran énfasis en indicadores inputs/inversión), de forma que se aprovechen al máximo los recursos y al mismo tiempo se brinde cuentas de manera transparente sobre lo ejecutado a la sociedad.

Las autoridades universitarias deben tener consciencia de que la investigación es un proceso gradual, y debe concebirse desde

una perspectiva sistémica. Por lo tanto, todo accionar estratégico que realicen las universidades en materia investigativa y de innovación, debe tener presente que estas actividades que van desde la ciencia básica hasta la más experimental, tienen como fin fundamental crear una base sólida de nuevo conocimiento, esto es importante ya que como lo plantea el investigador costarricense José M. Gutiérrez en MICITT (2015), muchas de las estrategias se olvidan de acrecentar el acervo de conocimiento científico, brindándole excesiva importancia al desarrollo tecnológico o a las actividades que tengan vinculación directa con el sector productivo.

No obstante, para un mejor aprovechamiento de este conocimiento, resulta necesario contar con incentivos, que van más allá de lo monetario, con el fin de motivar al investigador a contribuir con una mejor comprensión de la realidad y los problemas sociales a los que se enfrenta el país día con día. Estos incentivos y estrategias deben ir orientados a mejorar la vinculación y la transferencia de conocimiento entre actores para generar sinergias duraderas, y que, el recurso humano investigativo y académico, no atienda únicamente soluciones de corto plazo para entes externos, además, el conocimiento debe estar al alcance de todas las personas y no se debe reducir a “investigadores escribiendo para otros investigadores”.

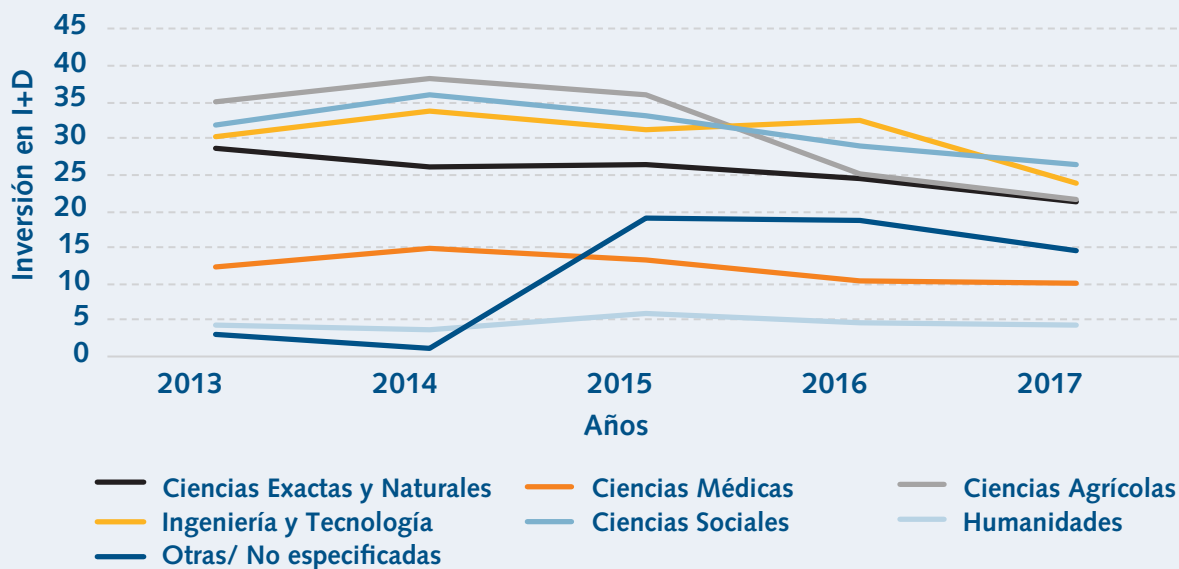
Por otro lado, en cuanto al financiamiento de la I+D a nivel nacional, en las distintas disciplinas según la última Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología (ver gráfico 5), las áreas con mayor financiamiento son las ciencias agrícolas, ciencias sociales, ciencias naturales e ingeniería y tecnología, es importante destacar que muchas veces los proyectos que aparecen como no especificados, es porque constituyen proyectos de naturaleza

interdisciplinaria, a partir del año 2014 éstos experimentan un crecimiento significativo. Lo que se podría traducir en que hay más articulación entre investigadores de distintas disciplinas, que se hace algo

necesario, en especial si el país requiere orientar la I+D, a contribuir con el alcance de los Objetivos del Desarrollo Sostenible ODS<sup>2</sup>, cuyos problemas interdisciplinarios, necesitan soluciones interdisciplinarias.

**Gráfico 5**

**Costa Rica: Porcentaje de inversión en I+D con respecto al PIB según área científica y tecnológica, 2013-2017 (millones de US dólares)**



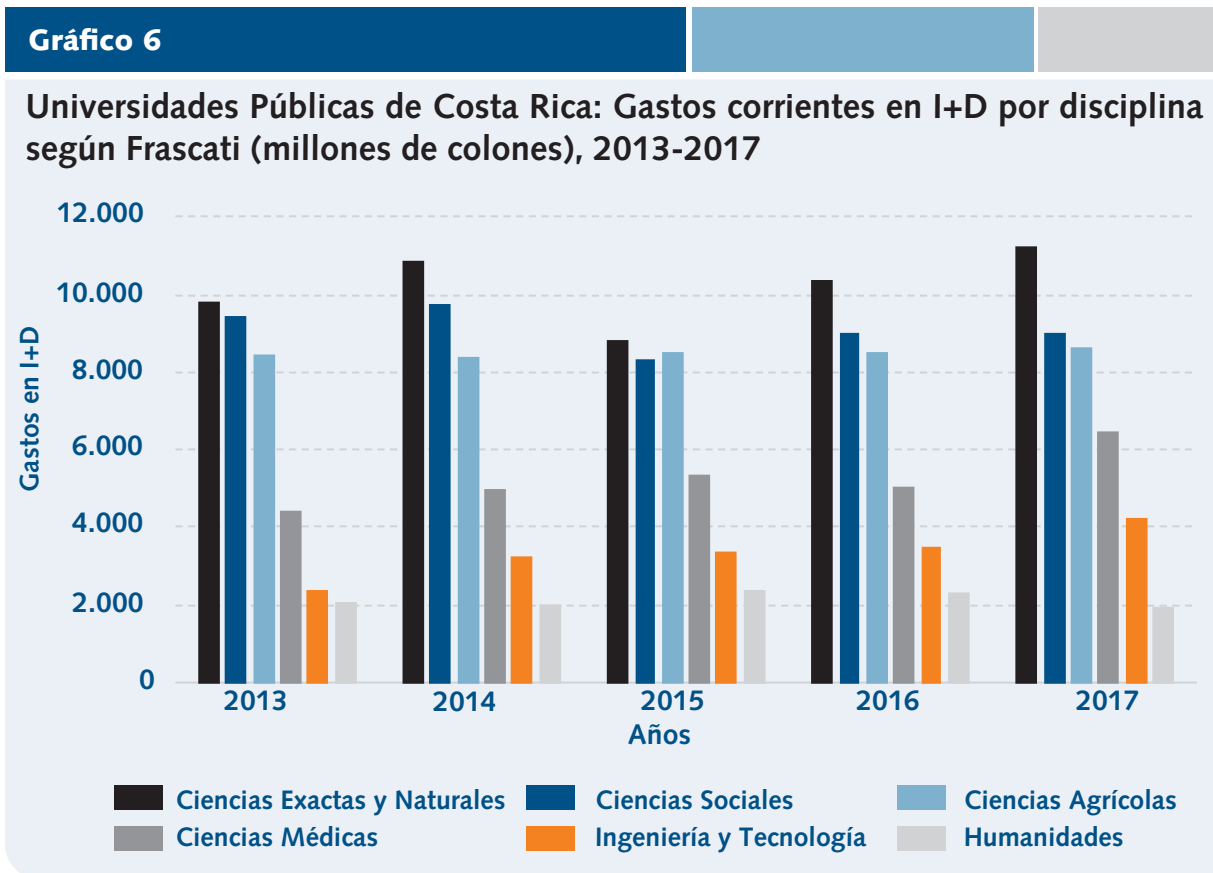
Fuente: Elaboración propia con datos tomados del MICITT (2013-2017)

2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se establecen en el año 2015 CEPAL (2017)



Al contrastar esta información con el gasto de I+D distribuido según ejecución por área del conocimiento, realizado por las Universidades Públicas en Costa Rica, según datos de Mesen et al. (2018), las ciencias exactas y naturales constituyen el área que a lo largo de esta serie

(2013-2017) ha ejecutado la mayor parte de los fondos de I+D (gráfico 6), seguido de las ciencias sociales y las agrícolas. Por su parte las humanidades e ingeniería y tecnología, son las disciplinas en las cuales se realiza un menor gasto en I+D.



**Nota:** Otros sin especificar área y datos no desagregados: 2013: 130, 2014: 152, 2015: 8981, 2016:12967 y 2017: 11230.

**Fuente:** Elaboración propia con datos de (Alpizar et al., 2018)

El caso de la investigación en ingeniería y el desarrollo tecnológico, se debe de observar más de cerca, ya que la labor ingenieril puede abarcar muchos ámbitos de la ciencia, según Asdrúbal (2004), esta disciplina constituye un amplio campo de estudio y actividades, que van desde la agricultura hasta la construcción de artefactos complejos como barcos, aviones, etc. Muchas de las aplicaciones

que utilizamos en la vida cotidiana, están relacionadas con la ingeniería o dentro de su alcance. Resulta un hecho que la ingeniería está sumamente entrelazada en el tejido social moderno.

Otro aspecto importante de esta rama de la ciencia, es que muchas veces las investigaciones de este tipo resultan muy costosas "por razones económicas, no todos

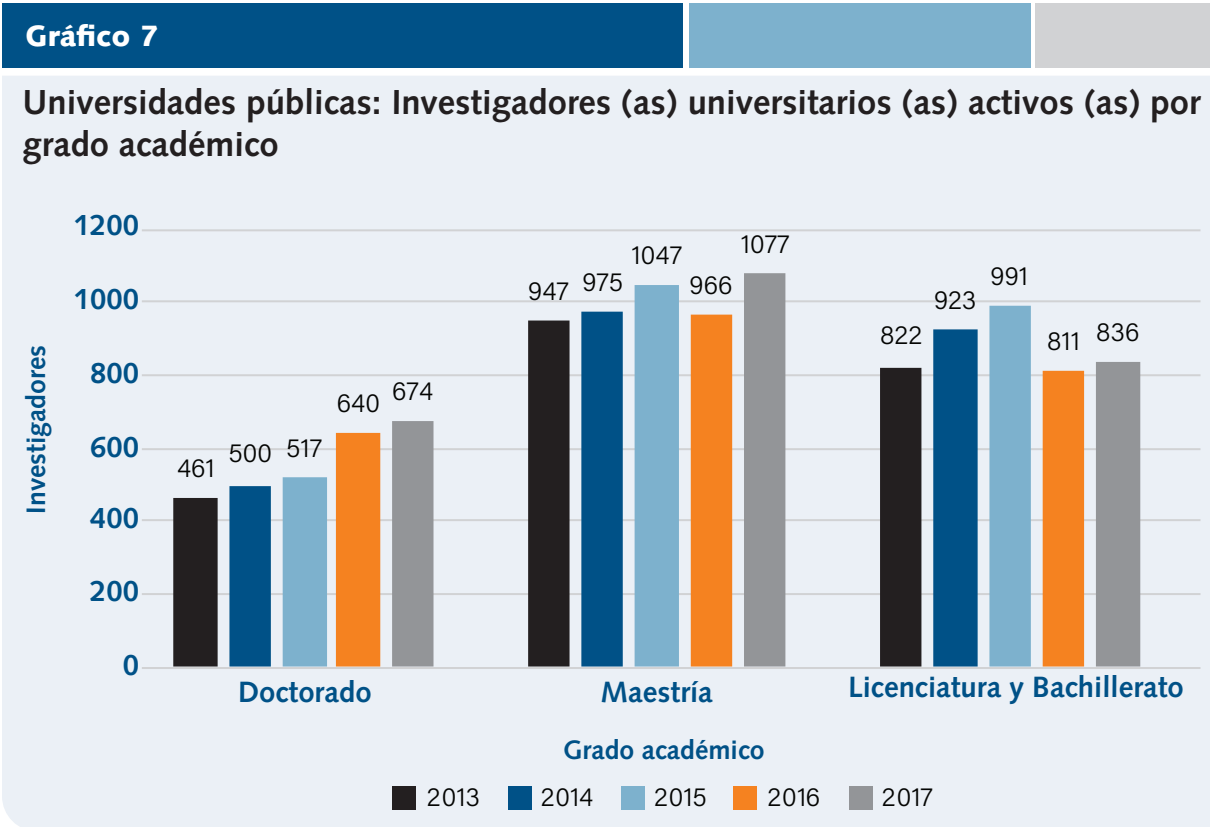
los resultados de la investigación científica interesan para las aplicaciones técnicas porque o bien no existe la correspondiente necesidad o el procedimiento en cuestión es "antieconómico" (Asdrúbal, 2004, p.163).

La formación en ingeniería requiere un diseño curricular que implemente un alto grado de destrezas relacionadas con las matemáticas, según Camarena, Trejo, & Trejo (2013), este campo requiere gran conocimiento en física y matemáticas, que fundamenta la especialidad y mejora la rigurosidad de la práctica. Sin embargo, para el caso costarricense de acuerdo al PEN (2019), los estudiantes de último año de secundaria, que realizaron y aprobaron las pruebas nacionales de bachillerato en el año 2017 y, que dicho sea de paso, apenas representó el 54,6% de la población de entre 18 a 22 años, obtuvo un nivel de aprobación del 73,7% en la asignatura de matemática, siendo la más baja con respecto a las demás materias presentadas en esta prueba.

Lo anterior refleja que los jóvenes de primer ingreso a la educación superior podrían tener menores incentivos para ingresar a una carrera, de las denominadas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), aunque este argumento no

representa una única razón para ello, sin duda, representa una fuerte barrera de desaliento para emprender un programa de estudios de este tipo. Se espera que, posteriormente, las universidades puedan hacer un uso adecuado de los resultados de las pruebas FARO, e identificar fortalezas y debilidades, para orientar mejor a la población estudiantil de primer ingreso y, mejorar su desempeño en este tipo de asignaturas, asimismo, reforzar e incentivar su interés por la investigación, mediante mejores cursos de nivelación o diagnósticos para los que lo requieran.

En cuanto al recurso humano investigativo de acuerdo a los datos de Alpizar et al (2019), entre el año 2013 y 2017 el número de investigadores activos en las universidades públicas ha oscilado entre 2250 y 2600, los que representan el mayor peso de este grupo son los que cuentan con grado de maestría, seguido de licenciatura y bachillerato, y por último, es necesario indicar que aunque los investigadores con grado de doctorado representan la menor proporción, el número de ellos ha aumentado en el tiempo para el año 2017 se reportaron 674 investigadores activos que obtuvieron este grado académico, lo cual se expone en el gráfico 7.



Fuente: Elaboración propia con datos de (Alpízar et al., 2019).

Las universidades públicas realizan esfuerzos por aumentar su porcentaje de investigadores, sin embargo, un reto que siempre está presente en el desarrollo investigativo, es la heterogeneidad que existe entre las unidades académicas y centros que realizan investigación, parte de estas diferencias según Gutiérrez (2005), se explican por diversas razones, pero resalta que, aún hay unidades que no poseen el recurso suficiente para emprender las labores de investigación, asimismo, hay autoridades que no ven con buenos ojos que sus docentes dediquen parte de sus jornadas a la actividad investigativa. Es entonces que resulta fundamental que las universidades realicen una

revisión y diagnóstico de sus unidades y en especial de la visión de la investigación que tienen sus decanos, directores de escuelas, unidades o centros.

Los investigadores jóvenes y su desempeño, también representan un punto importante que las universidades innegablemente deben incluir en sus estrategias de investigación, brindar oportunidades e incentivos a investigadores que recién comienzan, con el fin de fortalecer su *expertise* en el mundo de la investigación, se vinculen con grupos consolidados y, adquieran relevancia y visibilidad en la comunidad científica, representa un importante desafío en el desarrollo de I+D.

## 2.2 Recursos y capacidades de la innovación científico-tecnológica

Antes de entrar a exponer en detalle los temas relacionados con las capacidades y los recursos de innovación, es importante entender la diferencia entre actividades I+D y innovación y, es la finalidad de cada una la que logra la que muchas veces logra distinguirlas, las actividades de I+D según OCDE (2015), se generan con el objetivo de incrementar el acervo de conocimiento, ya sea nuevo o ampliando el existente. Por su parte, las actividades de innovación de acuerdo con RICYT (2001), lo que buscan es la creación de nuevos productos o procesos, o mejora de los ya existentes con impactos significativos.

La innovación es un producto de la llamada “era del conocimiento”, ha nacido en gran parte por la necesidad de dinamizar la economía, e introducir procesos productivos sustentables. Por otro, el uso de la innovación plantea la necesidad de orientar las políticas hacia una trayectoria articulada de desarrollo basados en las capacidades científicas y tecnológicas, y a la vez ambiental y socialmente sustentable. La innovación se ha convertido en una herramienta o mecanismo estratégico que, están utilizando los países para tratar de hacer frente a los objetivos del milenio. Además, con la revolución 4.0 plantea cada día más desafíos para los países latinoamericanos, que han asimilado con desfase el cambio tecnológico.

Esta ruta de transformación productiva, es clave en un desarrollo sostenible y podría ser dirigida por las universidades como un actor clave del proceso, en un desarrollo de capacidades a largo plazo. Más

aún con la baja prioridad que se ha dado a la misma por parte de los habitantes en la región Latinoamericana. Resulta interesante señalar que, de acuerdo con el estudio “La tecno-integración de América Latina”, publicado por BID (2017) que señala la percepción de los latinoamericanos en torno a diferentes dimensiones de la innovación, las nuevas tecnologías y el desarrollo. Concluyó que el 23% de los latinoamericanos consultados consideran que la innovación es un tema importante para el desarrollo de su país. Además, estudio evidencia que, una gran parte de la población latinoamericana reconoce la importancia de la innovación para el desarrollo, pero lo visualizan una estrategia a largo plazo.

Una de las fuentes de información donde se presenta insumos importantes respecto a ciencia y tecnología presente en nuestro país se presenta en el informe de Ciencia y tecnología presentado por el Programa del estado de la Nación en el 2014.

En la nube de la figura 1, se presenta cuáles son las palabras más utilizadas en el informe comentado; de este, se pueden destacar: San José, Sector productivo, inversión, innovación, I+D, Micitt, estudios, investigaciones, Capital, incentivos económicos, OECD. Se destaca el hecho de que, la discusión se centra realmente en algunos de los principales temas que son de interés para este documento.

En esta línea, según PEN, 2015, se invirtió alrededor de 1362 millones de dólares en ACT, de los cuales el sector académico fue el que tuvo mayor participación, representando a un 64% del total y las empresas reportaron un 31%. De acuerdo a la distribución de esta inversión casi un 87% se destinó a servicios científicos y tecnológicos y en enseñanza y formación científica y tecnológica.



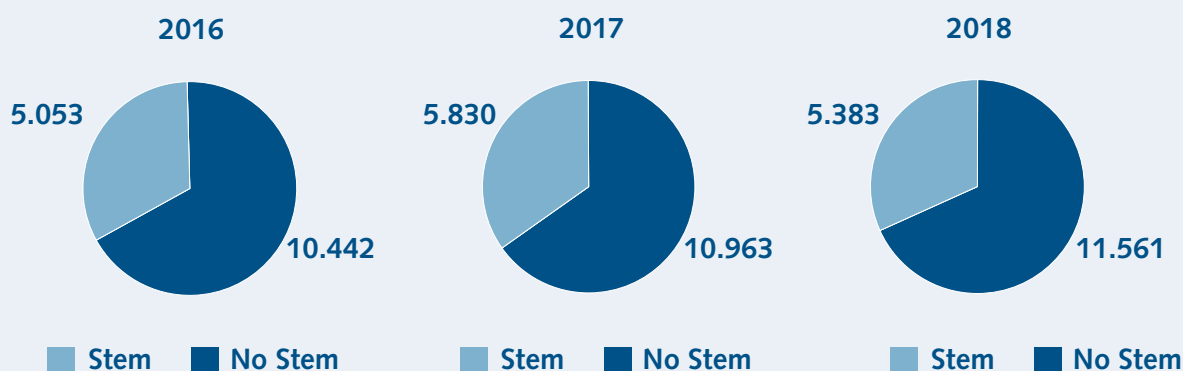
## 2.3 Capital Humano

Cuando se analiza las actividades de desarrollo tecnológico, un elemento importante es el recurso humano que lo compone o que se necesita, y el uso de la clasificación de carreras denominadas STEM es un factor a considerar. Actualmente, aún no se tiene del todo

claro cuántos profesionales con estas características está requiriendo el mercado laboral. No obstante, se cuenta con algunos datos que reflejan el comportamiento los estudiantes que se matriculan cada año en carreras con estas características (según clasificación Micitt), a continuación, se ilustra en el gráfico 8.

**Gráfico 8**

### Cantidad de graduados de las universidades estatales en STEM y No STEM



Fuente: Elaboración propia con datos de OPES, Conare<sup>3</sup>.

En Costa Rica, las universidades estatales aportan, aproximadamente, un tercio de los estudiantes graduados para que se desempeñen su labor en estas áreas.

Respecto al recurso humano dedicado a las actividades de I+D e innovación hay un tema de interés extraído a partir del informe del MICITT (2019), en el cual se señala que el área de conocimiento

del I+D, en la que se desarrolla mayor cantidad de investigación en el país es en Ciencias Sociales y no en carreras STEM, es decir, a partir de la información sobre la cantidad de investigación que se produce en Costa Rica, es posible valorar si así como ha estado desarrollándose es como se requiere en el país o si se deben aumentar esfuerzos para re-direccionar hacia otras áreas donde el país más lo necesite.

3 Las carreras que se incluyen como STEM se pueden visualizar en el anexo 1.



## Capacidades Técnicas

Al pasar de la cantidad de personal existente, a sus competencias para la CTI, según (PEN, 2014), uno de los puntos de atención son las competencias de las personas jóvenes en las disciplinas de matemáticas y ciencias<sup>4</sup> que, no muestran los mejores indicadores. Lo que puede considerarse como una limitante en la disponibilidad de personal destinado a las actividades científico tecnológicas.

Por tanto, se considera que un reto para las universidades consiste en nivelar las deficiencias acarreadas en grados anteriores. Otro punto importante son las brechas de género en el acceso de la ciencia y tecnología, las cuales se han venido ha venido cerrando en las últimas décadas, sin embargo, aún son significativas y se necesitan esfuerzos para lograr alcanzar los estándares fijados por la OCDE; en este sentido.

Ahora bien, en Costa Rica no hay estudios exhaustivos sobre la demanda laboral de profesionales para analizar todo el país, pero si existen informes sobre las condiciones laborales en las que se encuentran estos graduados mientras laboran y son realizados desde el Conare. En Conare (2018), se presenta un estudio en el cual se estima un indicador de calidad del empleo y se agrega la información por medio de un árbol de clasificación, con el fin valorar si existen diferencias significativas entre personas que estudiaron

carreras STEM y las que no, así como de su sexo. Con este análisis, se puede “dar luces” sobre las preferencias del mercado laboral. Lo anterior se ilustra en el siguiente gráfico.

Según el gráfico 9, se expone que existen diferencias significativas en la calidad del empleo al que se logra acceder con una carrera de este tipo, su indicador es más alto. Aun así, la brecha de género sigue estando presente, ya que las mujeres con STEM cuentan con un indicador de calidad más bajo que los hombres, sin embargo, cabe resaltar una mujer que estudie STEM puede tener acceso a un empleo de mayor calidad que una mujer que haya estudiado otra área.

## 2.4 Comunidades científicas

En Costa Rica, según PEN (2014) se ha logrado identificar que son pocas las comunidades científicas sostenibles con una suficiente cantidad de personas, densamente correlacionada. No obstante, en este mismo informe se señala que existe una gran variedad de grupos de investigación en muchas disciplinas científicas, sin embargo, estas cuentan con escasa redundancia<sup>5</sup>, se encuentran centralizadas en pocos investigadores, y además en quienes se centraliza, tienen edades avanzadas. Aunado a esto, según MICITT (2019) las empresas privadas no encuentran incentivos importantes para realizar investigación<sup>6</sup>, por lo que cada vez que necesitan servicios de este tipo, los subcontratan.

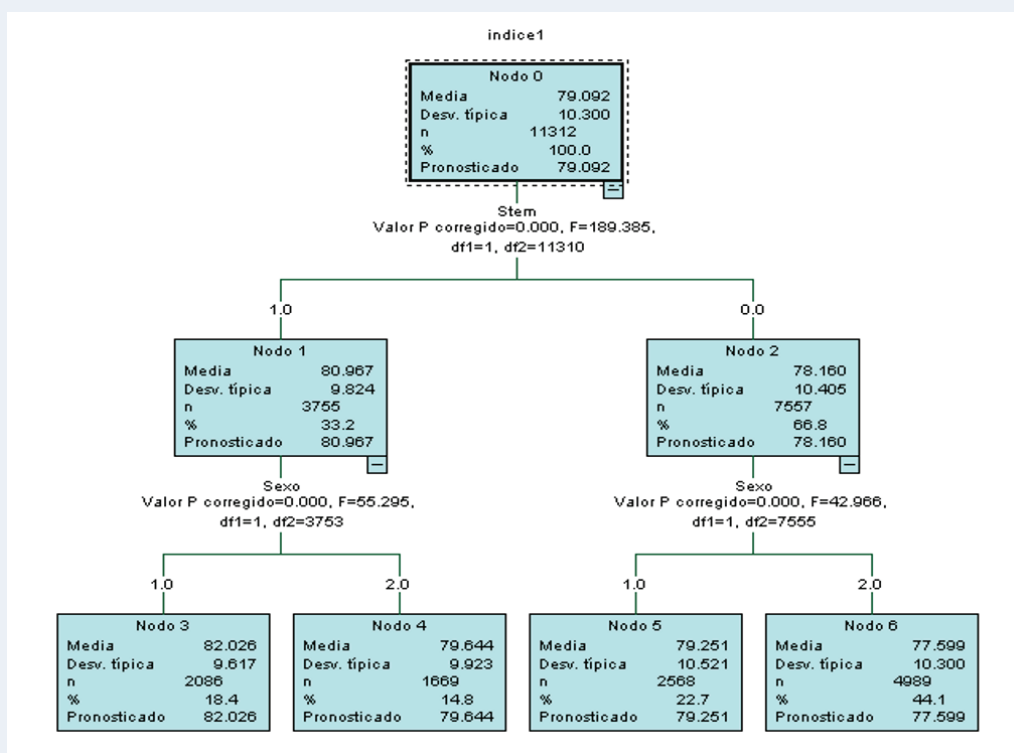
4 Estas competencias se reflejan en los niveles mínimos de desempeño en Matemáticas y Ciencias de los resultados de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por su sigla en inglés), de la OCDE.

5 La redundancia, aunque suena contrario a eficiencia, ayuda a que, al hacer y pensar un mismo proceso desde diferentes ópticas, se logre resolverlo de manera más eficiente con la complementariedad de ideas y aportes.

6 Esto se visualiza en el porcentaje de inversión del sector privado en el informe.

## Gráfico 9

### Árbol de clasificación del Índice de calidad de los graduados de las universidades públicas de Costa Rica desagregado por carreras STEM y sexo



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta OLaP, (2016).

Según el informe del Conare (2014), el área en la cual se han identificado comunidades científicas importantes en Costa Rica es la del Área de Ciencias de la Salud. Según el estudio de las comunidades más robusta son las de Biomedicina y entre los pocos grupos que han logrado conformar

como comunidades científicas sostenibles, cohesionadas, con redundancia y considerable productividad, se pueden señalar las de las áreas de Biomedicina, Genética Molecular Humana, Ciencias de la Tierra y Veterinaria.



## 2.5 La diversidad de las redes y grupos existentes plantea la necesidad de implementar sistemas de apoyo específicos y promover una mayor interconexión dentro y entre

Comunidades, incentivando la investigación multi, trans e interdisciplinaria y las posibilidades de compartir conocimientos y capacidades.

## 2.6 Fuga o movilidad de cerebros

En Costa Rica según el informe de Conare (2014), también reporta pérdida de profesionales, ya que salen del país en búsqueda de mejores oportunidades. La paradoja respecto a la cantidad de personas calificadas en el país es que, aunque desde el lado de la demanda de profesionales se habla de escasez de recurso humano calificado en CTI<sup>7</sup>; las personas con estas características no logran colocarse en empleos afines". Aunado a lo anterior, tal como se menciona en el informe mencionado, al menos un 40% de la diáspora científica costarricense que está en el exterior, no tiene planes de repatriarse, en el corto plazo; y menos de una cuarta parte ni siquiera ha tenido alguna vinculación con sus contrapartes locales.

En general, es indispensable transformar el actual panorama de fuga de cerebros hacia uno más favorable, de movilidad. Para ello, se debe atender dos frentes en forma paralela. El primero supone la

implementación de programas permanentes para subsidiar el retorno del talento que hoy se encuentra en el extranjero; y, el segundo consiste en vincular a quienes no quieren o no pueden regresar, para que compartan sus conocimientos y contactos con los distintos actores del sector local de CTI. En esta línea, Costa Rica ha realizado esfuerzos para mejorar la vinculación de la diáspora científica entre los residentes en el país y los científicos que no viven acá.

Uno de estos esfuerzos se refleja en la inversión para crear la Red de Talento Costarricense en el Extranjero (Ticotal), con esta se espera contribuir en una mejora hacia estos vínculos entre científicos.

## III. Indicadores de producto de la investigación e innovación: algunas consideraciones

El desarrollo de la investigación ha incentivado y diversificado formas de medición, que incluyen muchos tipos de indicadores, para brindar un estado o fotografía del desempeño de la actividad investigativa. Como resultado se han creado instancias como la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), entre otros observatorios vinculados con organismos internacionales o instancias que la monitorean a nivel mundial o regional.

Contar con insumos para medir la investigación tiene diversos propósitos, por un lado, genera información que fomenta el conocimiento de hechos y actividades científicas, y, además, fortalece la toma

7 Aunque no existe un estudio que señala exactamente la cantidad que se necesitan de investigadores.

de decisiones de las autoridades universitarias, en contextos sumamente cambiantes, que, son producto de grandes transformaciones. Tal como se ha mencionado a lo largo del documento, estas incluyen aspectos económicos, sociales e institucionales. Por tanto, estos resultados e impacto de la investigación, debe entonces venir acompañados de una disposición de cambio en la gestión de la investigación, para mejorar el desempeño de los recursos universitarios destinados a la I+D y los productos o resultados que originan.

De acuerdo con lo anterior, y retomando los indicadores tradicionales que se generan en América Latina, se ha utilizado como estándar de medición el Manual de Frascati;

“El Manual de Frascati ha sido una referencia internacional durante más de cincuenta y cinco años y, actualmente, ya se ha convertido en un patrón referente mundial. El uso de las estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I+D), basadas en las directrices de este manual, ha alcanzado una influencia considerable y se están empleando en un amplio abanico de ámbitos políticos, así como en países que no pertenecen a la OCDE” (OCDE, 2015, p.20).

Con la creación del Manual de Frascati, se ha propiciado entender y de alguna forma “hablar el mismo idioma”, en cuanto a temas de investigación y desarrollo científico tecnológico, además de brindar herramientas y criterios útiles para identificar cuáles actividades pueden considerarse de I+D. Además, según OCDE (2015), este manual contiene directrices generales para definir y medir la I+D en todos los sectores

de ejecución, haciendo uso de conceptos y definiciones, gasto en I+D, personal en I+D, metodologías y procedimientos estadísticos. Existe una batería de indicadores de inversión (inputs) o insumos, éstos, se traducen en los recursos que se invierten en la actividad de I+D, por ejemplo: gastos en I+D, porcentaje de fondos externos, recursos humanos dedicados a la I+D, entre otras desagregaciones<sup>8</sup>. También hay indicadores de proceso relacionados con los proyectos de I+D y, por último, hay indicadores relacionados con los productos que genera la actividad investigativa.

Este último grupo de indicadores, conocidos como “de producto (outputs)” se relacionan en la mayoría de los casos, con los indicadores bibliométricos o de publicaciones, según Sancho (1990), éstos se basan en el análisis estadístico o exploratorio de datos, originados a partir de la actividad científica, que, expresa el cambio, el tamaño y la distribución de la bibliografía científica (libros, revistas, conference paper, reviews, entre otros), esto para fortalecer las actividades de divulgación, información, documentación, propagación y causar impacto en la sociedad.

Los indicadores bibliométricos podrían calificarse como un indicador relativamente “simple”, no obstante, generan información muy valiosa que brinda señales o determinantes, del estado o cambio de la investigación en el tiempo, por ejemplo, con este tipo de indicadores se obtiene evidencia del crecimiento o rezago de los campos de la ciencia, a partir del número de publicaciones que se están generando, esto podría señalar a su vez, la obsolescencia de algunos campos científicos (podría indicar dónde se deja de publicar con la misma frecuencia que antes).

8 De acuerdo con el reporte de Indicadores de la Investigación Universitaria del Conare 2013-2017, los indicadores para este informe se clasifican de acuerdo a tres clasificaciones: insumo, proceso y producto.

La medición bibliométrica también es útil para estimar la productividad científica de los autores o instituciones, de acuerdo al número de sus trabajos, asimismo, el número de colaboraciones ya sea a nivel nacional (entre universidades, centros, institutos, organizaciones) o internacional, igualmente, se evidencia la visibilidad de lo publicado dentro de la comunidad científica. En cuanto al desempeño de las Universidades Públicas en Costa Rica, según los datos que arrojan algunos indicadores de producto, de acuerdo al último informe de Indicadores de la Investigación Universitaria 2013-2017 del Consejo Nacional de Rectores, se definieron los siguientes indicadores:

En primer lugar los relacionados con los índices tradicionales, *Web of Science*, *Scopus* y *Scielo*:

1. Número de Publicaciones en revistas indexadas en *Web of Science*, *Scielo* y *Scopus*.
2. Publicaciones en revistas indexadas en *Web of Science*, *Scielo* y *Scopus*, clasificadas por tipo de documento\*.
3. Publicaciones con colaboración internacional indexadas en *Web of Science*, *Scopus* y *Scielo*\*.
4. Clasificación "Top 10" de Países con Mayor Cantidad de Publicaciones Colaborativas Indexadas en *Web of Science*, *Scielo* y *Scopus*\*.
5. Índice H de Publicaciones las universidades estatales en los índices *Scopus*, *Web of Science* y *Scielo*.

También se incluye un indicador relacionado con las revistas de investigación científica que se editan en América Latina, España y Portugal. Total de revistas universitarias estatales incluidas en Índices Latino e Iberoamericanos.

Es importante destacar el hecho de que gran parte de la producción académica y científica, recursos o productos derivados de la investigación, se encuentran en acceso abierto; por lo cual el informe también incluye tres indicadores relacionados con la información que se encuentra alojada en el Repositorio Nacional Kimuk<sup>9</sup>.

1. Total de documentos alojados en el Repositorio Nacional Kimuk
2. Cantidad y origen de los accesos al Repositorio Nacional Kimuk
3. Países top 10 que visitan el Repositorio Nacional Kimuk.

Estos indicadores representan una forma de medición tradicional para brindar un estado de la producción científica, sin embargo, existen otras métricas innovadoras relacionadas con la bibliometría y el impacto en la sociedad, según González (2016), este tipo de medición se encarga de mostrar y visualizar el impacto de la producción científica que, circula en medios sociales y otras formas de participación en redes sociales, que sin duda constituyen un mecanismo de transmisión e intercambio de información, que ha ganado relevancia en los últimos años y que se propaga a una velocidad como ninguna otra, estos indicadores pueden ser desde vistas, descargas o favoritos, "likes" y corresponden a las llamadas "Altmetrics".

\* Estos indicadores se calculan a partir del año 2014 según (Alpizar et al., 2018).

<sup>9</sup> "El repositorio Nacional Kimuk es una herramienta de acceso abierto impulsada por el Consejo Nacional de Rectores (Conare) cuyo objetivo es ofrecer acceso en línea a la producción académica y científica nacional Como un insumo crucial para el desarrollo científico y tecnológico del país" tomado de <http://kimuk.conare.ac.cr/>.

Las Altmetrics representan nuevas métricas para medir el factor de impacto de los productos científicos y académicos, lo innovador de ellas es que, no solo constituyen una estimación sobre artículos (como los indicadores tradicionales de citación). También, pueden utilizarse para medir el uso o descarga de revistas, libros, bases de datos, presentaciones, videos, repositorios de código fuente y páginas web. Además, pueden usarse para medir el desempeño de los trabajos a nivel de redes sociales y sus interacciones, sin

tener que necesariamente ser publicados en otros documento. Esta forma de disseminación del conocimiento en redes sociales puede impactar a un gran porcentaje de la sociedad, de la mano con las tecnologías de información.

A continuación, se ofrece un recuento de algunas de las métricas más utilizadas a nivel internacional, para monitorear el comportamiento de la producción académica y científica, con su respectiva cobertura y algunas características.

**Tabla 1**

**Métricas de la producción científica y académica**

Métrica	Cobertura	Características
Article metrics	Artículos en Scopus	Variedad de fuentes: lectores en Mendeley, impacto medio de la cita por disciplina, apariciones en Wikipedia, tuits o post en blogs, etc
Usage counts	Artículos en Web of Science	Uso de los documentos en WoS en los últimos 180 días o desde 2013
ALM-PLoS	Artículos en PLOS	Uso en PLOS y PubMed Central <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citas en PubMed Central, Scopus, ISI Web de Ciencias y CrossRef.</li> <li>• Capturas en CiteUlike, Mendeley, Google+, etc.</li> <li>• Medios sociales: Twitter, Facebook, Blogs, etc.</li> </ul>
Almetric almetric.com	Artículos científicos Cálculo del donuts de Almetric.com <sup>10</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso en PubMed, Arxiv, Wiley, Taylor &amp; Francis, Springer, o DOI</li> <li>• Capturas en Mendeley, etc.</li> <li>• Medios sociales: Twitter, Facebook, Blogs, Wikipedia, etc.</li> </ul>
ImpactStory	Todo tipo de productos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso en PLOS, PubMed, Slideshare, Vimeo, Figshare, ORCID, etc.</li> <li>• Citas en Scopus, PubMed, Google Académico, etc.</li> <li>• Capturas en Mendeley, SlideShare, Delicious, etc.</li> <li>• Medios sociales: Twitter, Facebook, Blogs, Wikipedia, SlideShare, Delicious, etc.</li> </ul>
Plum X de Plum Analytics (EBSCO)	Todo tipo de productos científicos Cálculo de PlumX <sup>11</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso en EBSCO, PLOS, Facebook, WorldCat, etc,</li> <li>• Citas en Scopus, PubMed, etc.</li> <li>• Capturas y Menciones en CiteUlike, Delicious, YouTube, Mendeley, Wikipedia, etc.</li> <li>• Medios sociales: Facebook, SlideShare, Google+, etc.</li> </ul>

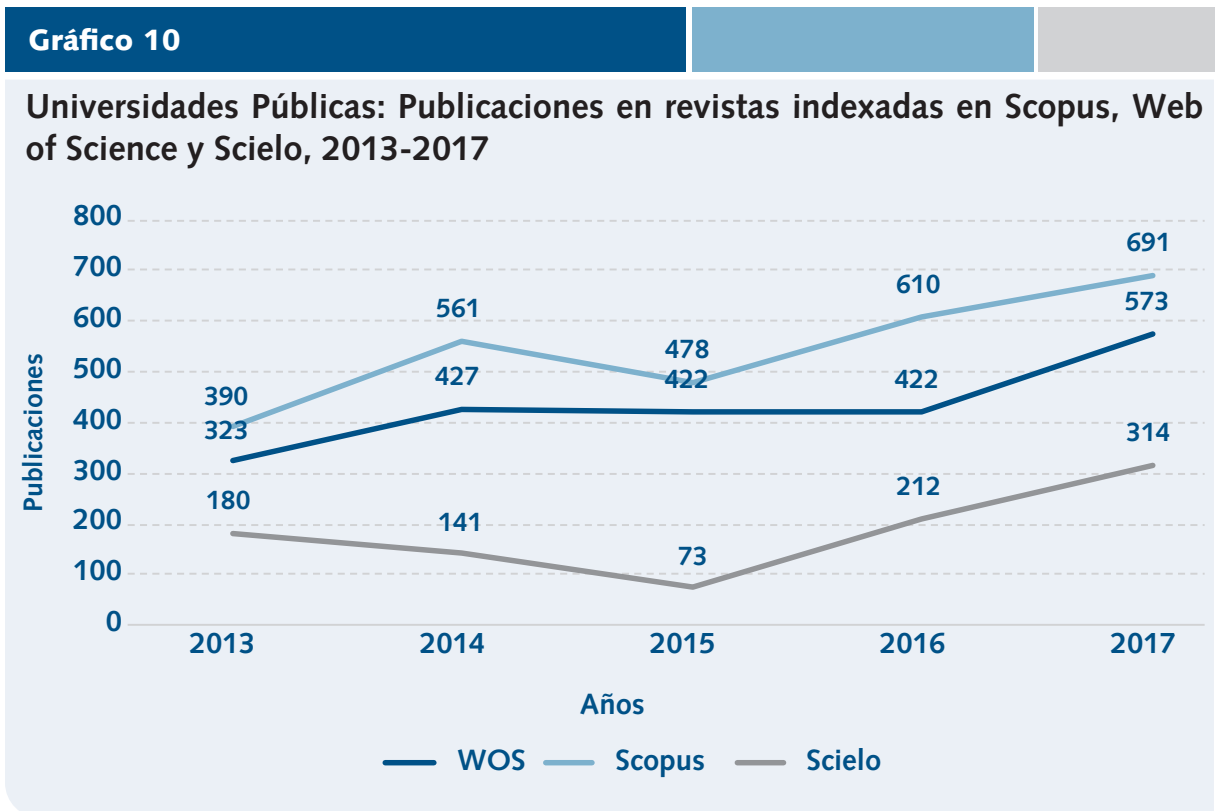
**Fuente:** Elaboración propia con algunos datos tomados de González (2016, p.155)

10 <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000060969-how-is-the-altmetric-score-calculated->

11 <http://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>

El desempeño de las universidades públicas, con respecto a los trabajos publicados que están indexados en revistas en los tres índices más importantes (Scopus, WOS y Scielo), ha mantenido una tendencia creciente en el tiempo como se ilustra en el gráfico 10, esto demuestra que las publicaciones de las investigaciones que se realizan en las universidades públicas, no solo están creciendo en cantidad, también en cierta medida hay esfuerzos por aumentar la calidad ya que,

para publicar en una revista indexada de alguno de estos índices, el investigador debe cumplir con una serie de criterios, que van desde la calidad del contenido, la profundización de la investigación, rigurosidad científica, originalidad, entre otros. Asimismo, ha aumentado el número de colaboraciones internacionales, los países que más publican en colaboración con las Universidades Públicas son: Estados Unidos, Brasil, España, Alemania, Canadá y México.



Fuente: Elaboración propia con datos de Meneses et al. (2019)

Sin embargo, las universidades deben realizar un esfuerzo por diversificar más su batería de indicadores, teniendo en cuenta que el acervo de conocimiento y su transmisión resultan un fin fundamental de la actividad investigativa. Por cual deben aprovechar mejor las tecnologías de información y la interacción de

las redes sociales, brindar atención a este tipo de indicadores y hacer esfuerzos por monitorearlos.

Asimismo, las autoridades universitarias deben procurar tener una apertura al cambio y, a tomar decisiones que impliquen innovar o fortalecer las áreas del



conocimiento, no limitarse a obtener y publicar datos, que no repercutan en la toma de decisiones y únicamente sirvan para describir la situación. Por lo cual, la capacitación en nuevos indicadores, métricas y estimaciones, son fundamentales para los funcionarios de las universidades que se dedican a la gestión de proyectos, asesoría académica, difusión y divulgación. Incluso es importante que los mismos investigadores conozcan los mecanismos de medición y cómo impacta a la sociedad sus obras intelectuales.

### 3.1 Aproximación a la evaluación de impacto social de la investigación

Desde hace algunos años el término de evaluación de impacto social (EIS) de la investigación, ha ganado mucha importancia y atención por parte de las universidades. Es importante definir qué se entiende por impacto social y, particularmente, cómo enlazar esta perspectiva a la investigación que realizan las universidades; según Flecha (2019), este tipo de impacto derivado de la investigación, se basa en los resultados que obtiene la sociedad, después de hacer uso o aplicación de los hallazgos o contribuciones de un terminado proyecto de investigación, se espera que dichos resultados sean positivos para la sociedad y logren solventar una o varias necesidades o, ayudar a resolver uno o varios problemas.

La EIS abarca muchos ámbitos de la vida de las personas y, muchas veces se entiende como impacto únicamente el alcance de objetivos de económicos, sin embargo, la forma en que se comportan las personas y las necesidades y problemas que experimentan, van más allá de únicamente centrarse en el razonamiento económico. Por tanto, esto es esencia lo que

vuelve tan complejo este tipo de medición de la investigación, ya que necesariamente requiere incorporar tanto variables cuantitativas y cualitativas en la metodología que se vaya a definir.

Antes de pensar en una metodología concreta para la EIS, es necesario comprender algunas de las fases, necesarias para generar impacto en la sociedad. De acuerdo con Flecha (2019), se distingue dos fases antes de conseguir resultados de esta índole, el primer paso es la divulgación o difusión de los resultados de la investigación, poniendo énfasis en que lo logrado por los estudios científicos, esté al alcance de la mayoría de las personas. La segunda fase consiste en la *transferencia*, que ocurre cuando una vez que se conocen y se comparten los resultados de la investigación, éstos sean aplicados a la realidad, ya sea a una comunidad, a una empresa, una organización, etc. En este punto se está un peldaño más que la difusión, pero aún no hay certeza del impacto social que se genera, ya que no se ha constatado si a raíz de la aplicación de estos hallazgos se ha mejorado algún escenario en particular.

En materia de evaluación de impacto social de la investigación, las autoridades universitarias enfrentan diversos retos y desafíos, que se originan una vez que se logra entender los alcances y limitaciones de este tipo de metodologías, para ello debe definirse qué tipo de evaluación se va a llevar a cabo en términos de temporalidad, que recursos se va a necesitar, qué y cómo se va a evaluar, entre otros. Este tipo de evaluación se puede realizar de forma ex-ante, in-itinere y ex-post.

La evaluación ex-post es la más frecuente, y a la que se le brindará relevancia en este apartado, se realiza una vez que el proyecto ha concluido, se debe tomar en cuenta que el tiempo para medir el

impacto de un proyecto de investigación, puede tomar años después de implementado. Además, existe también lo que se conoce como *Research Enabling Social Impact RESI*, este concepto se refiere a una medición del impacto que se va aculando con los años de varias investigaciones realizadas en el tiempo. Para finalmente, obtener una que tenga un impacto concreto, por ejemplo, para el desarrollo de una vacuna, es natural que tenga varias investigaciones científicas que le anteceden, y que no se deben omitir, éste es otro elemento que las universidades deben tener presente, a la hora de emprender evaluaciones de este tipo.

Las autoridades universitarias deben reconocer que la EIS, es un proceso bastante costoso en términos de tiempo y recursos. Para evaluar un proyecto de investigación, se necesita formular y establecer una metodología consistente y pertinente; debido a que existe una pluralidad de enfoques, temas, especialidades y problemáticas de investigación. Esto ocasiona que, difícilmente una misma metodología sea aplicable a una serie de proyectos de distintas disciplinas, naturaleza o diseño por más similares que estos sean. También, resulta necesario contar con un equipo interdisciplinario de evaluadores capacitados en el tema y si es preciso personal de apoyo, entre otros recursos.

Las universidades podrían iniciar con la documentación de algunas experiencias de impacto social que se hayan logrado identificar a raíz de la actividad investigativa, un ejemplo muy interesante es el Social Impact Open Repository (SIOR)<sup>13</sup>. Según FECYT (2019), el SIOR es un repositorio

de acceso abierto que divulga, comparte y almacena el impacto social de los resultados de la investigación, es el primer registro mundial de este tipo y, se puntúa el impacto de acuerdo a qué tanto ha logrado una investigación contribuir con el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En síntesis, las universidades tienen todo un reto cuando de evaluación de impacto social se habla, éste es un proceso bastante costoso y de aprendizaje constante, se deben poner en perspectiva todos los alcances y limitaciones que esto plantea y, desarrollar una estrategia que permita desde un primer plano brindar cuentas del impacto social que se está logrando en las universidades, que al mismo tiempo mejora la transparencia y rendición de cuentas.

### 3.2 Productos de innovación científica y tecnológica

En este apartado se presenta algunas conceptos y estadísticas presentes en el país respecto la innovación de producto. Tal como se explica en el Manual de Oslo OECD (2018), una innovación de producto, se deriva de la introducción de un bien o un servicio nuevo o significativamente mejorado en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina, este criterio también se incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales. En su definición, se pueden identificar como productos de innovación científica, los mencionados a continuación:

13 Más información en [https://crea.ub.edu/fecyt\\_sior/acerca-de-fecyt-sior/](https://crea.ub.edu/fecyt_sior/acerca-de-fecyt-sior/)

## Patentes y productos de propiedad intelectual

Uno de los indicadores tradicionales de productos de innovación es el número de patentes. Según Murillo (2017), en Costa Rica, la mayor parte de las patentes que se presentan son de extranjeros.

Las patentes son un tema de gran relevancia en países desarrollados como Estados Unidos, donde la comercialización de la propiedad intelectual comenzó a cobrar importancia a partir de la reforma legislativa y la mayor interacción con las empresas; en específico, la aprobación de la Ley Bayn-Dole en 1982, que, según la OECD (2003), concedió a las universidades contratistas de investigaciones federales el derecho a patentar sus inventos y a licenciar el uso de los mismos

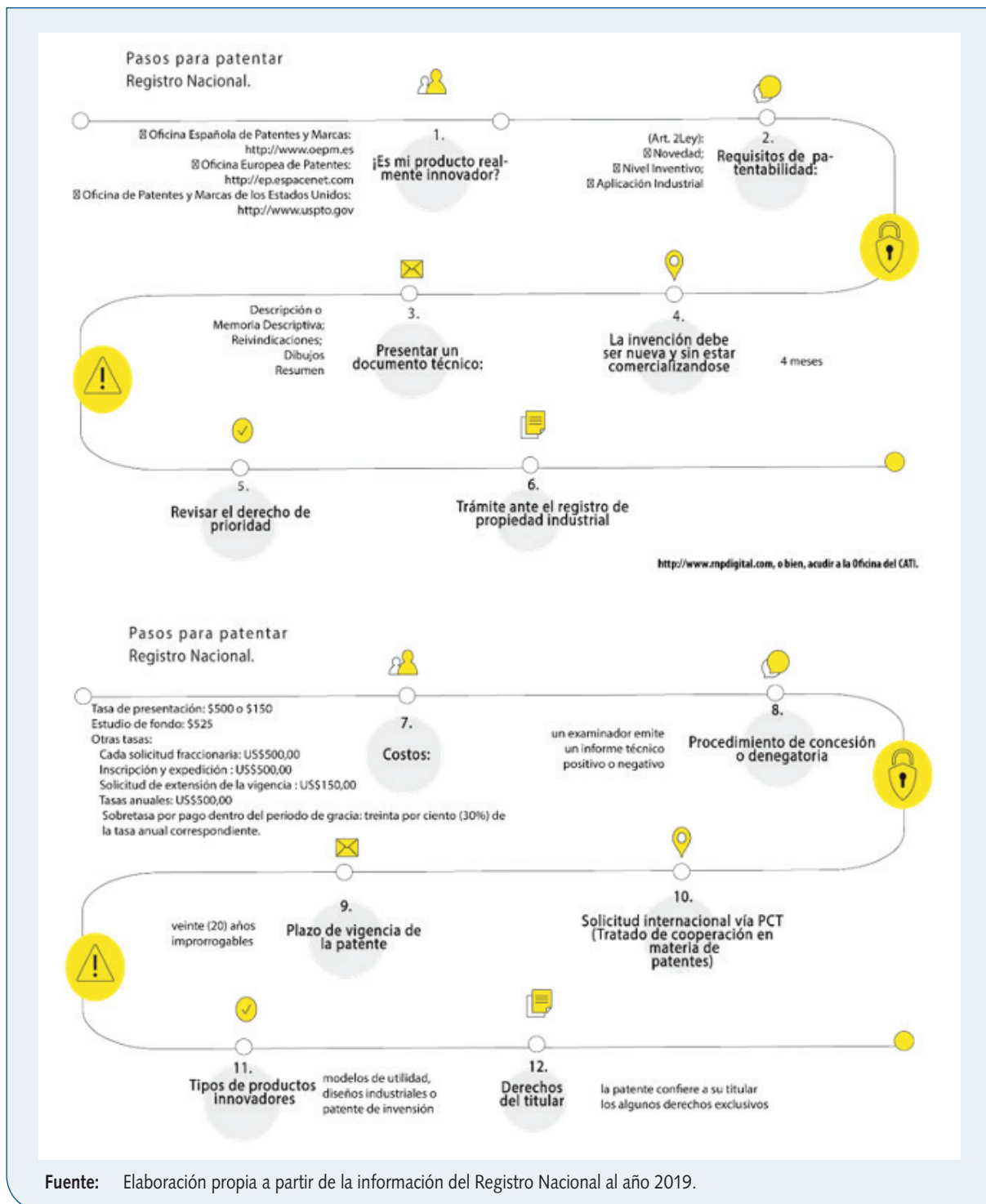
a las empresas. Esto generó un ecosistema orientado hacia la comercialización de invenciones al mercado, donde, ciertamente antes de la fecha había patentes, pero este ambiente propició que se realizaran con mayor frecuencia; estas patentes a su vez, han generado millones de dólares de ingreso e incitado a la creación de alrededor de 3000 empresas, según la Asociación de Gestores Universitarios de Tecnología.

Para el caso latinoamericano, según De León, (2016), hay una tendencia a no inscribir patentes. Un país no latinoamericano, en promedio, solicita once veces más patentes que un país latinoamericano. Las causas encontradas se asocian al desconocimiento, burocratización de los trámites, costos y la cultura, estos afectan a toda la región; en el caso de Costa Rica, el proceso para patentizar, se presenta en el siguiente esquema.



**Figura 2**

## Trámites para obtener un título de Patentes de Invención Modelos de Utilidad o Diseños Industriales

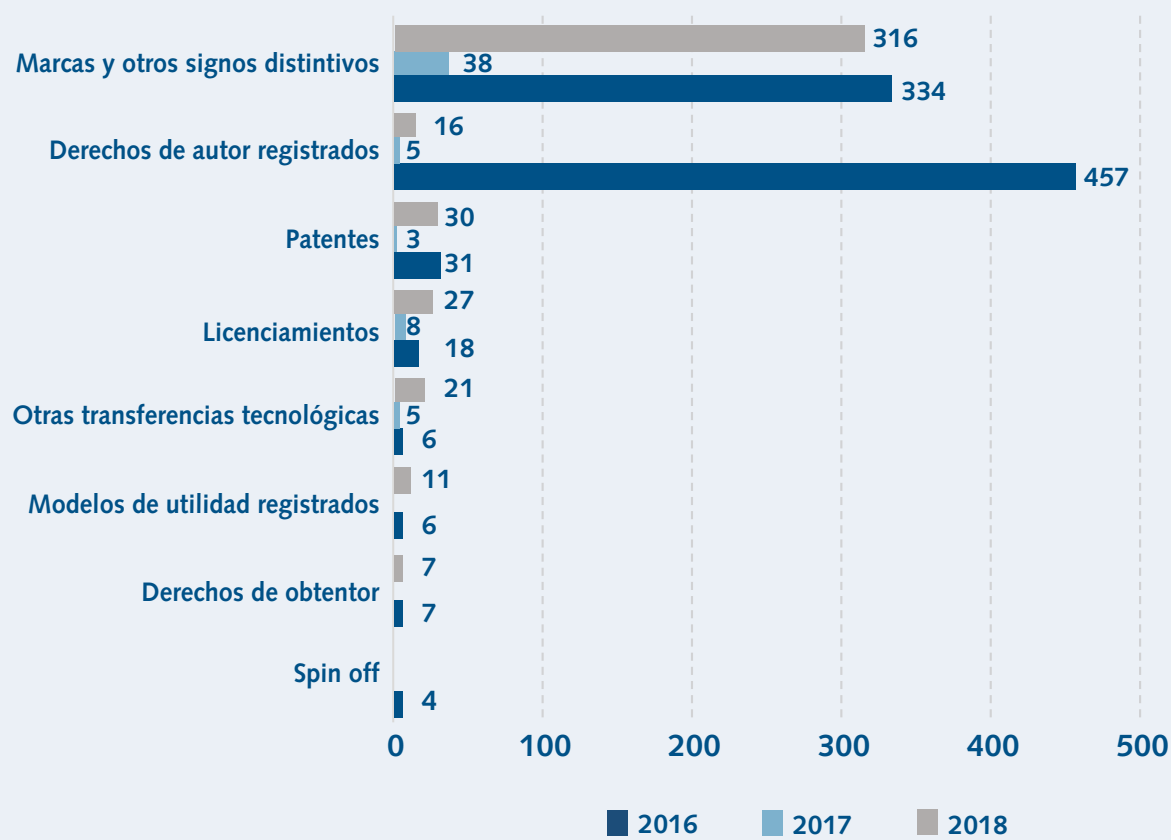


En Costa Rica el tema asociado al costo de patentar tanto en términos de tiempo como en dinero, muchas veces se convierte en un desincentivo para la inscripción de patentes (ver figura 2).

Tal como señala Murillo, (2017), el registro de patentes en Costa Rica tarda en promedio unos cinco años. En el caso las universidades públicas se registre la siguiente cantidad de productos de propiedad intelectual.

**Gráfico 11**

**Universidades Públicas de Costa Rica: cantidad de productos propiedad intelectual, (2016-2018)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Conare (2019)

Tal como se puede observar, las marcas, otros signos distintivos y los derechos de autor registrados, son los productos de propiedad intelectual que más se inscriben. En esta línea, las universidades estatales costarricenses, en su objetivo

como actores de desarrollo, deben poder vincularse mejor con el sector productivo y generar sinergias para que entre ambos actores, se pueda incentivar el desarrollo de patentes y licenciamiento de las invenciones.

## La investigación, innovación y su vinculación con los sectores socio-productivos

Claro está que, las universidades como creadoras y difusoras de conocimiento pueden contribuir como actores estratégicos en la resolución de problemas, tanto para entidades públicas, privadas y la sociedad en general. Lo anterior es parte de lo que se conoce como vinculación de la universidad con el sector socio-productivo; más adelante, esta concepción evoluciona al modelo denominado "Triple Hélice", que plantea una relación tripartita y de redistribución, entre la universidad, los sectores productivos y el estado, esto en su forma tradicional, posteriormente, se reconoce la necesidad de incluir una cuarta hélice que corresponde a la sociedad en general.

En la vinculación de la universidad con los sectores productivos (de forma preliminar), es importante lograr identificar los actores involucrados y especialmente, que tipo de incentivos persiguen estos agentes para decidir vincularse entre ellos. Según una investigación realizada por Dutrénit, De Fuentes y Torres (2013), tradicionalmente los dos actores involucrados en los procesos de vinculación, son los investigadores (universidad) que, poseen incentivos más enfocados en la búsqueda de conocimiento o reconocimiento intelectual, que por factores de índole económica. Por su parte las empresas, buscan aumentar sus ganancias y no siempre piensan en aumentar sus niveles de innovación.

Lo anterior sugiere que, hay una mayor probabilidad de que las empresas tiendan a vincularse con las universidades para lograr la solución a problemas de corto plazo y, no para ampliar sus estrategias a largo plazo. Según una investigación de Fonseca y

Chaves (2015) para el caso costarricense, señalan que, las motivaciones para emprender negocios, distan de ser para desarrollar innovación, generalmente, son de subsistencia y generan pocos encadenamientos productivos y una de las razones más importante se debe a los pocos incentivos que hay para innovar.

Es importante reconocer que a pesar de que las universidades hagan esfuerzos por vincularse con los sectores productivos, debe fortalecerse la institucionalidad del país en esta materia, parte de ello es ofrecer los incentivos adecuados dentro de un marco de regulación, para establecer estas sinergias entre actores involucrados. Si no existe un marco institucional sólido, estos esfuerzos de vinculación se pueden diluir con el tiempo, por ejemplo, cuando se origina una idea productiva con apoyo de la universidad, pero, el financiamiento es limitado o de difícil acceso a los emprendedores, o los trámites de formalización son excesivos y complicados, esto sin duda constituyen una barrera para que se materialicen iniciativas de este tipo y se contribuya con la creación de emprendimientos.

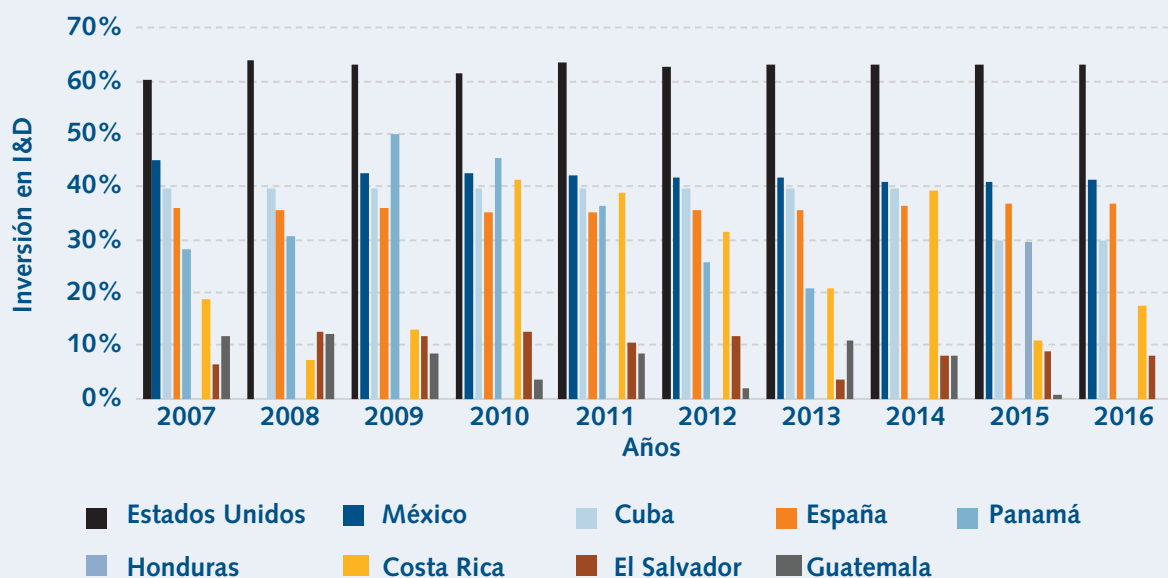
Otra limitación y desafío que deben tomar en cuenta las autoridades universitarias, en materia de vinculación, de acuerdo a una investigación de Casalet y Buenrostro (2014), es que se logró identificar que, las universidades latinoamericanas aún experimentan serias rigideces administrativas, que traducen en trámites complejos e inflexibles, muchas veces con ausencia de marco legal, que de cierta forma impiden el desarrollo de actividades de colaboración productiva y de transferencia tecnológica. Esto dificulta o entorpece el establecimiento de alianzas asociativas, también la formación de consorcios público-privados y la utilización conjunta de los recursos.

Además, los investigadores Arocena y Sutz (2016), examinaron a fondo la investigación y el desarrollo de la I+D, que se ha originado en la región Latinoamericana, y señalan que, en las Universidades Públicas el perfil general de investigación es básica y aplicada, cuando la investigación se orienta a ser experimental, es cuando generalmente, se introduce a las empresas como actores relevantes, ya que, como lo define la OCDE (2015), este tipo de trabajos en la mayoría de los casos, generan nuevos productos o procesos, o bien, se mejoran los existentes.

En el gráfico 12, se evidencia como a nivel general, según datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), de algunos de los países de Iberoamérica, en promedio se invierte relativamente menos en desarrollo experimental, el país que más lo hace es Estados Unidos, en promedio invierte el 63% de sus recursos de I+D al desarrollo experimental, en el caso de Costa Rica invierte en promedio alrededor de un 24% para este propósito, estando por debajo del promedio de los países de la Ricyt (28%).

**Gráfico 12**

**Porcentaje de Inversión en I+D, destinada al desarrollo experimental 2007-2015**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), 2007-2015.

Cuando una universidad emprende la tarea de fomentar su vinculación con el resto de los sectores, debe tener en cuenta todos los elementos que esto implica y, contar con un buen entorno institucional y un marco regulatorio iniciando desde la misma universidad esto es fundamental ya que, según algunas investigaciones de Monjon y Waelbroeck (2003), Mansfield y Lee (1996) y Rosenberg y Nelson (1994), una mayor vinculación por ejemplo con la industria, podría desviar la investigación académica de su senda, que al fin y al cabo es crear nuevo conocimiento; ya que se podría imponer restricciones a la difusión del conocimiento y monopolizarlo. Se debe poner en perspectiva muchos elementos, para determinar el tipo de modelo universitario que se quiere originar, asimismo, reconocer que quizás muchos de los países con un modelo de universidad empresarial, poseen una estructura productiva diferente y sus universidades responden a otra visión.

#### IV. Reflexiones finales y conclusiones

De acuerdo a elementos que engloba este documento, se identifica; en primer lugar, que, la investigación es en Costa Rica una herramienta fundamental de crecimiento y desarrollo, no solo en el plano económico, sino también el social y cultural. En Costa Rica el desarrollo investigativo en su mayoría lo aporta el sector académico, lo cual, lo posiciona como actor estratégico que debe vincularse plenamente con la sociedad y aportar en la toma de decisiones.

Contar con una batería de indicadores robustos para brindar seguimiento al desarrollo de la I+D en las universidades, es necesario, si se quieren cambios y si se espera potenciar sus áreas del conocimiento, asimismo, se reconoce que las

autoridades universitarias deben mostrar anuencia y apertura al cambio. Es imperante que los datos y la información con la que se cuenta sea utilizada desde las universidades en su planeación y no únicamente para dar un estado de la situación. Con ello, se mejorará la transparencia y rendición de cuentas, pero además se lograrían estrategias alineadas al desarrollo de la sociedad basado en hechos y acciones.

Se analiza la innovación del tejido productivo nacional en tres grandes dimensiones; Capital Humano, Capacidades técnicas y Comunidades científicas. Existe escasez de información respecto a demanda de graduados y las áreas que más se necesitan trabajadores.

En términos de innovación científico-tecnológica las universidades realizan esfuerzos para generar espacios que pueden mejorar las capacidades técnicas y académicas del país y además informar qué recurso humano disponible; tal es el caso de la plataforma Hipatia. Asimismo, resulta importante brindar atención y seguimiento a las personas graduadas de carreras STEM para investigar si los incentivos atractivos y mejores condiciones laborales con los que cuentan, se relacionan con la escasez y especificidad de los conocimientos adquiridos. No obstante, este tipo de carreras implica mejoras en las bases de la educación secundaria primordialmente en las ciencias y matemáticas e igualmente se debe trabajar para reducir las brechas género se presentan en gran medida entre graduados de carreras STEM, tanto en la cantidad de mujeres graduadas en dicha área como en la calidad del empleo que reciben.

Otro factor importante es, la diversificación de las Comunidades Científicas, para generar más y mejores investigadores, en campos, que se encuentran rezagados.

En muchos de los apartados se destaca que, la actividad investigativa se ve limitada por factores del entorno en el cual se desarrolla, una institucionalidad débil, alta complejidad administrativa y rigidez en la toma de decisiones, y que, al mismo tiempo, son algunos de los desafíos más importantes a los que se enfrentan las autoridades universitarias. En materia de vinculación universitaria, hay que indagar sobre los incentivos de los agentes involucrados en este proceso y, antes de dar el siguiente paso, establecer un marco regulatorio para evitar que el conocimiento pueda monopolizarse por un sector, asimismo es fundamental tener claro la estructura productiva del país para lograr buenas sinergias con los dichos sectores.

## Principales desafíos que se encuentra a nivel país

Desde las universidades se podría potenciar los programas de apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa para su desarrollo y vinculación con los sectores más dinámicos de la economía, pero sin crear dependencia, sino un apoyo en ambas

vías, donde estas empresas se comprometan a generar investigación o contratar a los mismos graduados. En este sentido, es necesario un mayor apoyo, también, en la elaboración de programas de capacitación técnica y no solamente asistencial.

En el sector turístico, que es uno de los más importantes en las regiones, las universidades podrían apoyar para lograr innovar en la oferta de productos turísticos, como ejemplo.

Es muy importante el papel de las universidades en una transformación productiva a nivel país en la cual se proponga junto con otras instituciones públicas cuál sería la mejor manera para direccionar las fuerzas en un corto, mediano y largo plazo, con el fin de que la educación realmente pueda convertirse en desarrollo nacional.

Por parte de las universidades, es imperante contribuir con un mejor diagnóstico del desempeño y necesidades del mercado laboral, para brindar una mejor oferta académica.

Invertir en una reforma a la educación, para incentivar desde la educación temprana las habilidades STEM.



## V. Anexos

<b>Tabla 1</b>						
<b>Cantidad de estudiantes matriculados (I ciclo) en el sistema educativo Superior en Costa Rica, según área de conocimiento y disciplina perteneciente a STEM.</b>						
<b>Área</b>	<b>Disciplina</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Ciencias Básicas</b>	Biología	866	827	823	820	819
	Ciencias	60	46	39	75	48
	Ciencias Actuariales	150	162	166	172	197
	Estadística	363	402	450	468	483
	Física	363	395	380	384	463
	Geología	335	339	340	324	295
	Laboratorista Químico	220	214	212	198	202
	Matemática	189	200	163	162	148
	Meteorología	206	246	170	134	102
	Química	839	829	787	794	760
<b>Ciencias de la Salud</b>	Asistente de Laboratorio	96	100	106	96	89
	Asistente Veterinaria	98	141	156	159	175
	Audiología	29	72	98	117	125
	Biomédica	57	77	74	70	89
	Disección	7	4	4		
	Electrografía	27	18	10	6	3
	Emergencias Médicas	40	38	54	21	20
	Enfermería	518	490	507	510	529
	Farmacia	534	553	557	544	552
	Imagenología	127	114	122	131	130
	Medicina	1497	1556	1627	1583	1613
	Microbiología	451	468	454	412	452
	Nutrición	314	289	294	295	302
	Odontología	643	618	635	629	588
	Radioterapia	11	11	12	9	4
	Registros en Salud	322	365	437	531	401
	Salud Pública	361	374	452	411	399
Terapia Física	178	205	194	190	207	
Veterinaria	212	222	236	243	247	



**Tabla 1 ...continuación**

**Cantidad de estudiantes matriculados (I ciclo) en el sistema educativo Superior en Costa Rica, según área de conocimiento y disciplina perteneciente a STEM.**

Área	Disciplina	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Ciencias Sociales</b>	Relaciones Internacionales					21
<b>Computación</b>	Ciencias de la Computación	1938	1986	2134	2140	2270
	Ingeniería del Software	3749	3838	4844	5105	4835
	Ingeniería en Computadores	291	329	383	422	497
	Sistemas de Información	512	496	743	810	744
	Tecnologías de Información	2980	3249	2289	1926	1948
<b>Ingeniería</b>	Arquitectura	995	967	972	955	976
	Diseño Industrial	330	343	363	359	385
	Ingeniería	9	15	24	20	28
	Ingeniería Agrícola	503	516	569	574	591
	Ingeniería Agroindustrial	223	231	230	193	129
	Ingeniería Ambiental	217	222	235	275	295
	Ingeniería Civil	1472	1481	1519	1507	1575
	Ingeniería de Alimentos	411	499	571	581	644
	Ingeniería de Materiales	300	342	353	376	409
	Ingeniería Eléctrica	1175	1206	1262	1342	1453
	Ingeniería Electrónica	1213	1325	1454	1458	1564
	Ingeniería Industrial	2794	2979	3118	3219	3193
	Ingeniería Mecánica	1938	2138	2203	2233	2344
	Ingeniería Náutica	48	77	94	113	136
	Ingeniería Química	802	846	878	942	981
Ingeniería Topográfica	761	744	763	730	741	
Seguridad Laboral	709	788	761	873	898	

**Tabla 1 ...continuación**

**Cantidad de estudiantes matriculados (I ciclo) en el sistema educativo Superior en Costa Rica, según área de conocimiento y disciplina perteneciente a STEM.**

Área	Disciplina	2014	2015	2016	2017	2018
Recursos Naturales	Agronomía General	2081	2046	2040	2073	1914
	Biotecnología	255	271	294	297	305
	Ecología	1782	1811	1666	1780	1638
	Economía Agrícola	440	504	531	575	659
	Fitotecnia	9	4	4	2	2
	Forestales	301	268	275	295	303
	Geografía	637	632	627	616	626
	Ingeniería Agropecuaria Administrativa	26	28	62	60	51
	Manejo de Recursos Hídricos	79	114	151	222	326
	Producción Animal	190	239	257	302	315
	Recursos Marinos	10	10	13	5	8
Zootecnia	340	336	324	327	428	

## IX. Bibliografía

- Arocena, R., & Sutz, J. (2016). Universidades para el Desarrollo. Foro Abierto de Ciencias Latinoamérica.
- Asdrúbal, V. (2004). La relación entre la ingeniería y la ciencia. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, unknown(31), 156–174
- BID. (2017). Techno-integration of Latin America: institutions, exponential trade, and equality in the era of algorithms
- Camarena, P., Trejo, E., & Trejo, N. (2013). Mathematics in the training of an engineer: mathematics in context as a methodological proposal. *Docencia Universitaria*, 11, 397–424.
- Casalet, M., & Buenrostro, E. (2014). La integración regional centroamericana en ciencia tecnología e innovación: un nuevo desafío. *Economía: Teoría y Práctica*, (40), 165–193.
- CEPAL. (2017). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y El Caribe.
- Dutrénit, G., De Fuentes, C., & Torres, A. (2013). Vinculación universidad-empresa en México: formas de interacción y beneficios de investigadores y empresas. *Innovación: Casos de Estudio Sobre Sectores Productivos*, (December 2014). <https://doi.org/10.13140/2.1.2383.0083>
- Enríquez, Á. (2013). New Possibilities and Challenges for Research and Knowledge in Universities Resumen. *Diversitas: Perspectivas En Psicología*, 9(1), 97–107.
- FECYT. (n.d.). SIOR: Impacto Social de la Ciencia. Retrieved September 11, 2019, from [https://crea.ub.edu/fecyt\\_sior/acerca-de-fecyt-sior/](https://crea.ub.edu/fecyt_sior/acerca-de-fecyt-sior/)
- Flecha, R. (2019). Evaluación del impacto social de la investigación. *Revista de Fomento Social*, 4(2018), 585–502. <https://doi.org/10.32418/rfs.2019.291-292.1514>
- Fonseca, R., & Chaves, M. (2015). Emprendedurismo en Costa Rica: Estancamiento en la Transición a la Innovación. *Economía y Sociedad*, 20, 1–19.
- González, N. (2016). Una sola métrica no cuenta toda la historia de la producción científica. *Revista ORL*, 7(3), 151–162. <https://doi.org/10.14201/orl201673.14446>
- Gutiérrez, J. M. (2005). La Investigación en la Universidad de Costa Rica Situación Actual y Perspectivas. *Revista Reflexiones*, 84(2), 91–101.
- Ilse Gutiérrez Coto, L. K. (2018). *Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2011-2013 de las universidades costarricenses*. San José, Costa Rica: Conare-OPES. Obtenido de [http://olap.Conare.ac.cr/images/Proyectos/Seguimiento/2016/seguimiento\\_laboral\\_2011-2013.pdf](http://olap.Conare.ac.cr/images/Proyectos/Seguimiento/2016/seguimiento_laboral_2011-2013.pdf)
- De León, I. (2016). El uso de la Propiedad Intelectual en el desarrollo de los mercados de innovación.
- Mansfield, E., & Lee, J. Y. (1996). The modern university: Contributor to industrial innovation and recipient of industrial R & D support. *Research Policy*, 25(7), 1047–1058. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00893-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00893-1)
- Meneses, P., Alpízar, H., Vargas, S. A., Segura, A., Barrantes, A., Sánchez, S., & Sáenz, S. (2018). *Indicadores de la Investigación Universitaria* (Conare). San José.
- Mesen, P., Vílchez, M., Alpízar, H., Segura, A., Barrantes, A., Sánchez, S., & Sáenz, S. (2019). *Indicadores de la Investigación Universitaria*. (Conare, Ed.). San José.
- MICITT. (2015). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. MICITT (Vol. 01). San José. <https://doi.org/10.18259/ing.2016001>
- MICITT. (2019). *Indicadores Nacionales*. San José: Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. . Obtenido de <https://www.micit.go.cr/images/indicadores/2017/documento.pdf>

- Monjon, S., & Waelbroeck, P. (2003). Assessing spillovers from universities to firms: Evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9), 1255–1270. [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00082-1](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00082-1)
- Murillo, D. S. (17 de Julio de 2017). Registro de patentes en Costa Rica tarda 5 años en promedio. *El Financiero*. Obtenido de <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/registro-de-patentes-en-costa-rica-tarda-cinco-anos-en-promedio/FHZNVO4C-KREITCIATZOCGAZ5KQ/story>
- OCDE. (2003). *De la investigación al mercado: gestión de la propiedad intelectual por los organismos públicos de investigación*. Obtenido de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264100244-sum-es.pdf?expires=1579123350&id=id&accname=guest&checksum=3906E980DB49038975492DC44396002A>.
- OCDE. (2015). *Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Manual de Frascati 2015*. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>
- OCDE. (2018). Estudios Económicos de la OCDE: Costa Rica. Retrieved from <http://www.oecd.org/eco/surveys/Costa-Rica-2018-Estudios-Economicos-de-la-OCDE.pdf>
- OECD/ European communities. (2018). *Manual de Oslo*. Obtenido de <http://www.oecd.org/sti/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>
- PEN. (2014). *Estado de la Ciencia, la Tecnología y la innovación*. San José. Obtenido de <http://eccti.or.cr/media/documentos/ECTI-Book.pdf>
- PEN. (2019). *Séptimo Informe del Estado de la Educación Costarricense (7th ed.)*. San José: Conare.
- RICYT. (2001). Manual de Bogotá. *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología/Organización de Estados Americanos*, 102. Retrieved from [http://www.ricyt.org/manuales/doc\\_view/5-manual-de-bogota](http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/5-manual-de-bogota)
- Rosenberg, N., & Nelson, R. (1994). American universities and technical advance in industry. *Research Policy*, 23(3), 324–348. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)90042-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)90042-6)
- Ruíz, A. (2001), El siglo XXI y el papel de la Universidad: Una radiografía de nuestra época y las tendencias en la Educación Superior. San José, Costa Rica.
- Sancho, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. *Revista Española de Documentación Científica*, 13(3–4), 842–865





CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES

UCR TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA

UNED **utn**  
Universidad  
Técnica Nacional