

I+D EN COSTA RICA:

¿CÓMO FORTALECER SU DESARROLLO
PARA EL SECTOR FARMACÉUTICO Y DE
DISPOSITIVOS MÉDICOS?



Silvia Segura G.

Dirección de Inteligencia Comercial

Noviembre, 2019

El presente documento es de carácter público y gratuito y fue realizado por la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, con base en la información que ha sido recopilada de buena fe y proveniente de fuentes legítimas. El objetivo de este estudio es brindar información de carácter general sobre el tema analizado, por lo que su contenido no está destinado a resolver problemas específicos o a brindar asesoría puntual para un determinado individuo o entidad pública o privada. Por la misma naturaleza de esta publicación, PROCOMER no tendrá responsabilidad alguna sobre la utilización o interpretación que se le dé a este documento, ni responderá por ningún supuesto daño o perjuicio directo o indirecto derivado del contenido de este estudio.

Dirección de Inteligencia Comercial

Resumen ejecutivo



Costa Rica tiene múltiples **características** que la posicionan como un potencial destino para investigación y desarrollo (I+D) en el sector de ciencias de la vida: su sistema de salud, su recurso humano, su importante presencia de empresas de manufactura de dispositivos médicos, su posición geográfica estratégica, su biodiversidad y su perfil epidemiológico atractivo para realizar ensayos clínicos. **Múltiples diagnósticos han determinado las barreras que enfrenta Costa Rica para poder impulsar su I+D**, los cuales coinciden en **10 aspectos que deben trabajarse** para sacar el máximo provecho de las bondades de Costa Rica como hub de investigación y desarrollo.

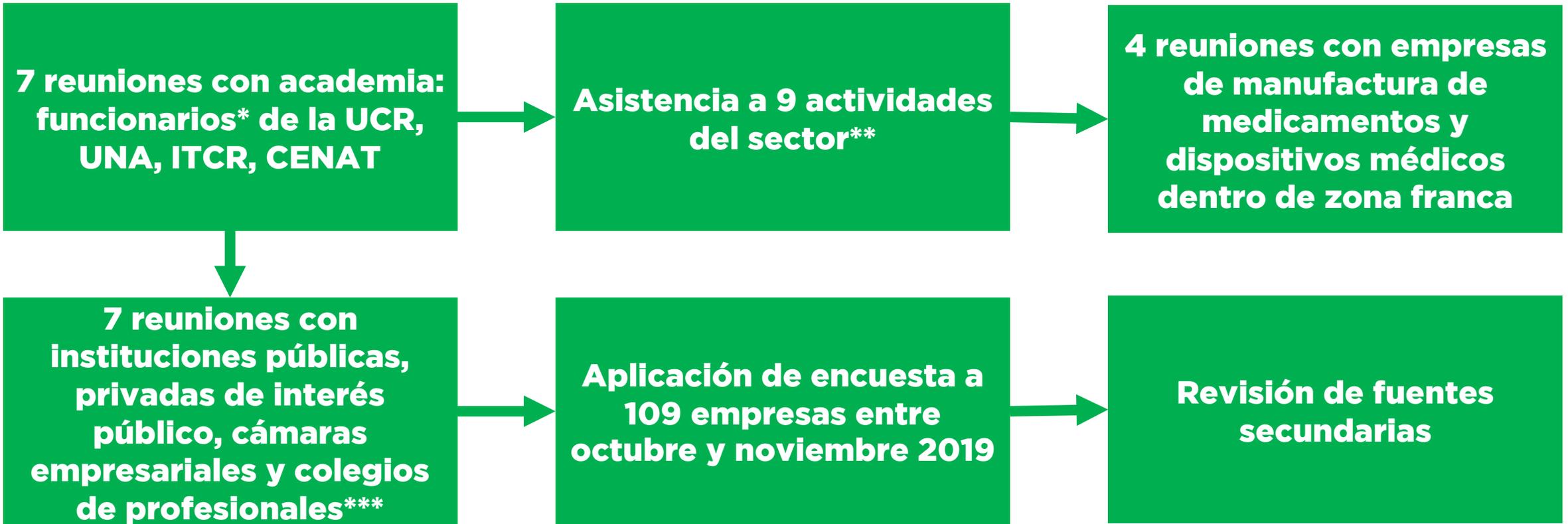
Dichos aspectos son: 1. Baja inversión en I+D (principalmente del sector privado); 2. Baja renovación del parque empresarial; 3. Debilidades en propiedad intelectual; 4. Escaso recurso humano calificado para I+D; 5. Poca y desconocida oferta de servicios para I+D y débil infraestructura; 6. Débil vinculación Gobierno-academia-industria; 7. Pocas fuentes de financiamiento para I+D+i; 8. Gobernanza en la I+D+i; 9. Legislación restrictiva u omisa para I+D; 10. Factores culturales.

Tanto las empresas como la academia coinciden en **18 acciones clave que deben llevarse a cabo en el corto plazo** para potenciar un ecosistema favorable de I+D en Costa Rica, donde las tres acciones más urgente son: **1. Brindar más apoyo económico y fuentes de financiamiento; 2. Estandarizar y agilizar procesos de relación academia-industria y 3. Mayor vinculación universidad-empresa.**

El contexto de hoy es el idóneo para trazar una ruta de trabajo clara y con objetivos definidos. Idóneo dado el interés de varias instituciones el **proceso de ingreso a la OCDE, estrategia de bioeconomía, formulación de PLANES 2021-2015 (CONARE)** con un compromiso hacia a la investigación y la vinculación con el sector productivo mediante sus oficinas de vinculación o transferencia de conocimiento, **propuesta de creación de una agencia de innovación y la apuesta de algunas empresas de zona franca** por realizar operaciones de I+D en Costa Rica.

Para Costa Rica aprovechar esta oportunidad es importante que: 1. Fortalezca las capacidades empresariales asociadas a la I+D; 2. fortalezca el rol de la academia como socio estratégico y 3. sensibilice a la sociedad civil sobre este objetivo país.

Metodología



* Laboratorio de Fotónica y Tecnología Láser Aplicada (UCR), Cenibiot, Centro de Investigación y Extensión en Materiales (ITCR), Laboratorio de Microscopía (ITCR), Laboratorio de Biotecnología Microbiana (UNA) y Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (UCR), Proinnova (UCR)

**Foro Hablemos de Salud; Conversatorio Emprendimiento, encadenamientos socioproductivo e innovación-Planes 2021-2025; Biolíderes; El Farmacéutico en Investigación: una experiencia exitosa a nivel mundial; Simposio de Propiedad Industrial; Café Investigativo del INIFAR; Curso profesional: Introducción a la ingeniería biomédica; Expomed

***COMEX, MICITT, CINDE, Estado de la Nación, Cámara de Industrias, Colegio de Médicos y Cirujanos

¿Qué debería tener Costa Rica para desarrollarse en I+D? (desde la perspectiva de las empresas)



Recurso humano calificado y estable



Incentivos para la I+D



Fuerte regulación de propiedad intelectual



Universidades de calidad



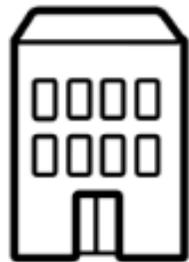
Infraestructura física y tecnológica y seguridad



Principios de innovación y buenas prácticas



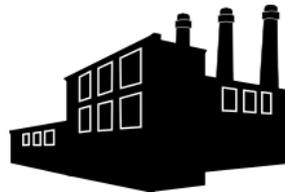
Facilidad para operar en el país



Apoyo a la industria local



Localización estratégica



Existencia de operaciones de manufactura en el país

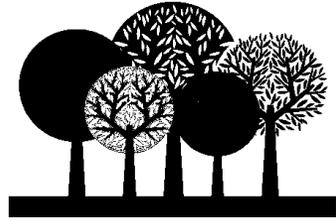


Compromiso del Gobierno



Ambiente de colaboración

Aspectos de Costa Rica que lo posicionan como un potencial ecosistema de I+D para ciencias de la vida (desde la perspectiva de las empresas)



Alberga importante proporción de biodiversidad



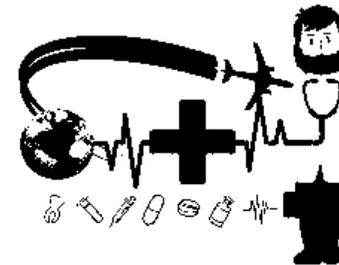
Perfil epidemiológico



Presencia de empresas transnacionales de ciencias de la vida



Estándares de salud



Participación en oferta de servicios globales de salud

Instrumentos legales en el marco del Comité de Políticas de Ciencia y Tecnología de la OECD

Number of legal instruments: 14

<input checked="" type="checkbox"/>	ID	TITLE	DATE OF ADOPTION	STATUS
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0416	Daejeon Declaration on Science, Technology and Innovation Policies for the Global and Digital Age	21/10/2015	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0397	Recommendation of the Council on the Governance of Clinical Trials	10/12/2012	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0395	Recommendation of the Council on Assessing the Sustainability of Bio-Based Products	17/07/2012	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0375	Recommendation of the Council on Human Biobanks and Genetic Research Databases	22/10/2009	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0350	Recommendation of the Council on Quality Assurance in Molecular Genetic Testing	10/05/2007	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0347	Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding	14/12/2006	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0342	Recommendation of the Council on the Licensing of Genetic Inventions	23/02/2006	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0320	Declaration on International Science and Technology Co-operation for Sustainable Development	30/01/2004	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0282	Recommendation of the Council concerning Principles for Facilitating International Technology Co-operation Involving Enterprises	27/09/1995	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0237	Recommendation of the Council concerning a General Framework of Principles for International Co-operation in Science and Technology	21/04/1988	In force
<input type="checkbox"/>	OECD/LEGAL/0225	Recommendation of the Council concerning Safety Considerations for Applications of Recombinant DNA Organisms in Industry, Agriculture and the Environment	16/07/1986	In force

MICITT se encuentra avanzando en estos 16 instrumentos para obtener la aprobación por parte de OECD

Se han realizado múltiples diagnósticos para determinar las barreras que impiden a las empresas ejecutar actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

Costa Rica: ejemplos de estudios/diagnósticos sobre el ecosistema de I+D+i de Costa Rica

2007

Atlas para la innovación en Costa Rica 2007

2014

Informe “Estado de la ciencia, la tecnología y la Innovación” 2014

2017

Último informe: “Indicadores Nacionales Ciencia, Tecnología e Innovación”

OECD Reviews of Innovation Policy

2017

Grupo de trabajo CR R&D Hub, 2016

2019

I+D en Costa Ric: ¿cómo fortalecer su desarrollo para el sector farmacéutico y de dispositivos médicos?
PROCOMER

Los informes de los diagnósticos realizados coinciden y reiteran factores clave que dificultan a las empresas ejecutar actividades de I+D+i.



1. Baja inversión en I+D+i

Baja inversión en investigación, innovación y difusión de tecnología lo que demuestra la baja prioridad para el país.



2. Débil renovación del parque empresarial y adopción de la tecnología

Poca creación de nuevas empresas y baja propensión de las empresas para adquirir certificaciones



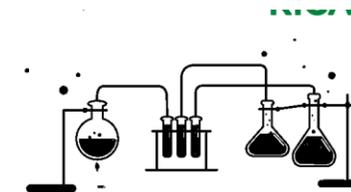
3. Debilidades en propiedad intelectual

Débil aplicación del marco legal de PI, su desconocimiento y baja producción intelectual.



4. Escaso recurso humano calificado para I+D

Disociación entre oferta y demanda de RRHH calificado.



5. Poca y desconocida oferta de servicios para I+D y débil infraestructura



6. Débil vinculación Gobierno-academia-industria

Débiles vínculos entre la academia y la industria, gobierno y la industria



7. Pocas fuentes de financiamiento para I+D+i

Recursos limitados, distribuidos entre muchos programas y con procedimientos ineficientes de colocación, que reduce su escala y alcance y no generan impacto.



8. Débil gobernanza en la I+D+i

Débil influencia de las políticas, sistema fragmentado, con actores con funciones duplicadas y limitadas para ejercer su rol y coordinarse



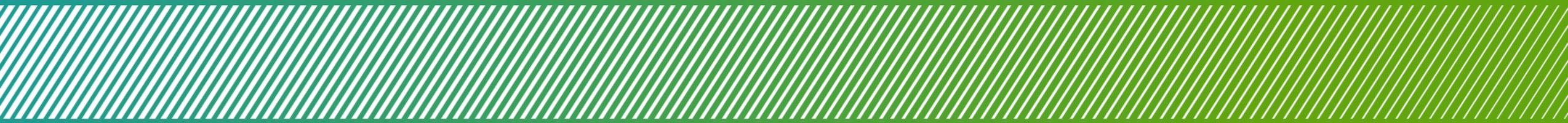
9. Legislación restrictiva u omisa para I+D

Tramitología se percibe excesiva y algunas normas (o su ausencia) inhiben un ágil desarrollo de la I+D



10. Factores culturales Ideas, preconcepciones y malas experiencias que limitan la I+D

1. Baja inversión en I+D



Inversión en I+D según sector de ejecución

Costa Rica: porcentaje en inversión en I+D con respecto al PIB, según sector de ejecución

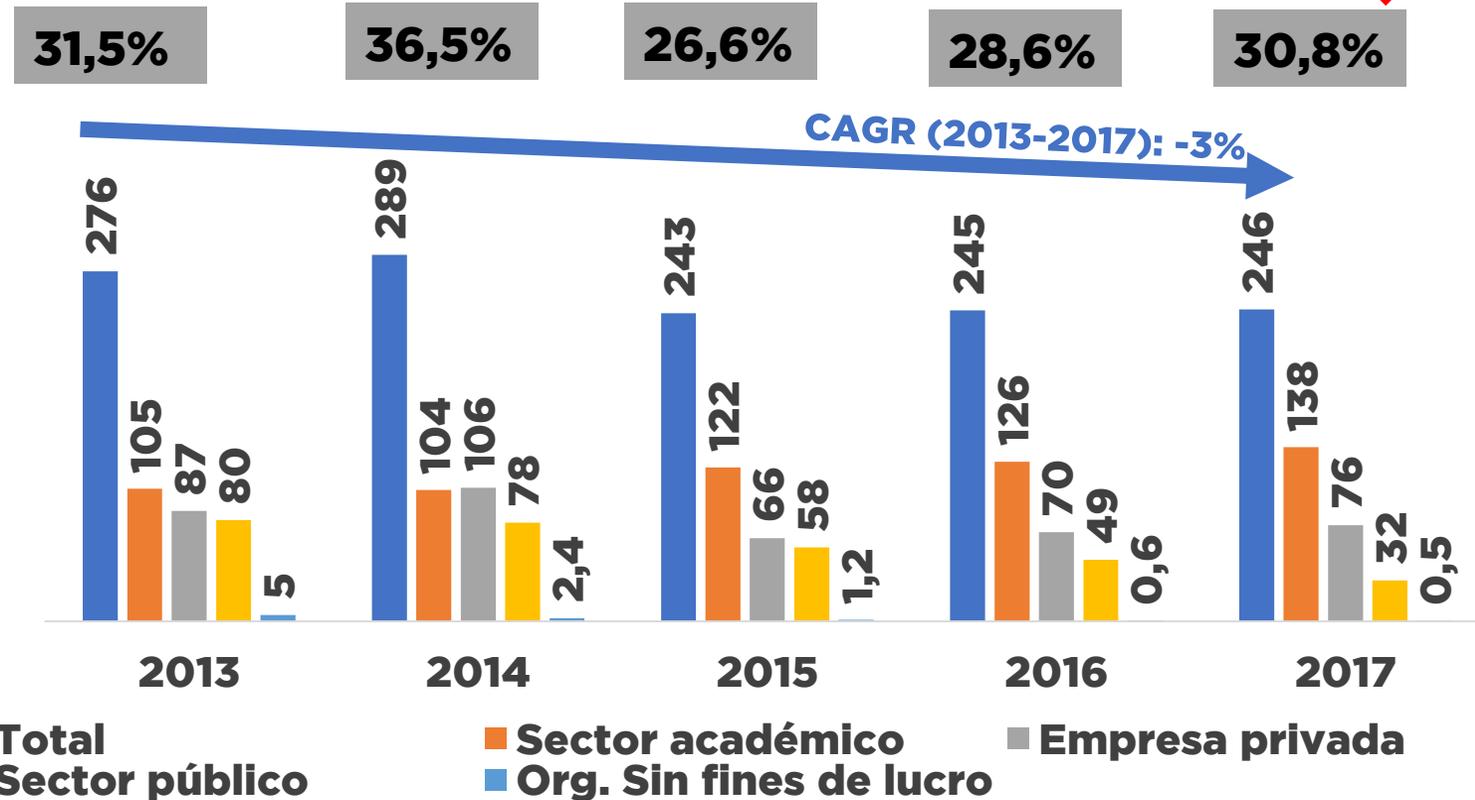
Sector de ejecución	2017
Total	0,43%
Sector público	0,06%
Sector académico	0,24%
Org. Sin fines de lucro	0,00%
Sector empresarial	0,13%
- Manufactura, energía y telecom.	0,10%
- Servicios	0,02%
- Agropecuario	0,01%

Del sector empresarial, las empresas de manufactura, energía y telecomunicaciones son las que más invierten en I+D

Débil aporte de la empresa privada a I+D:
30,8%

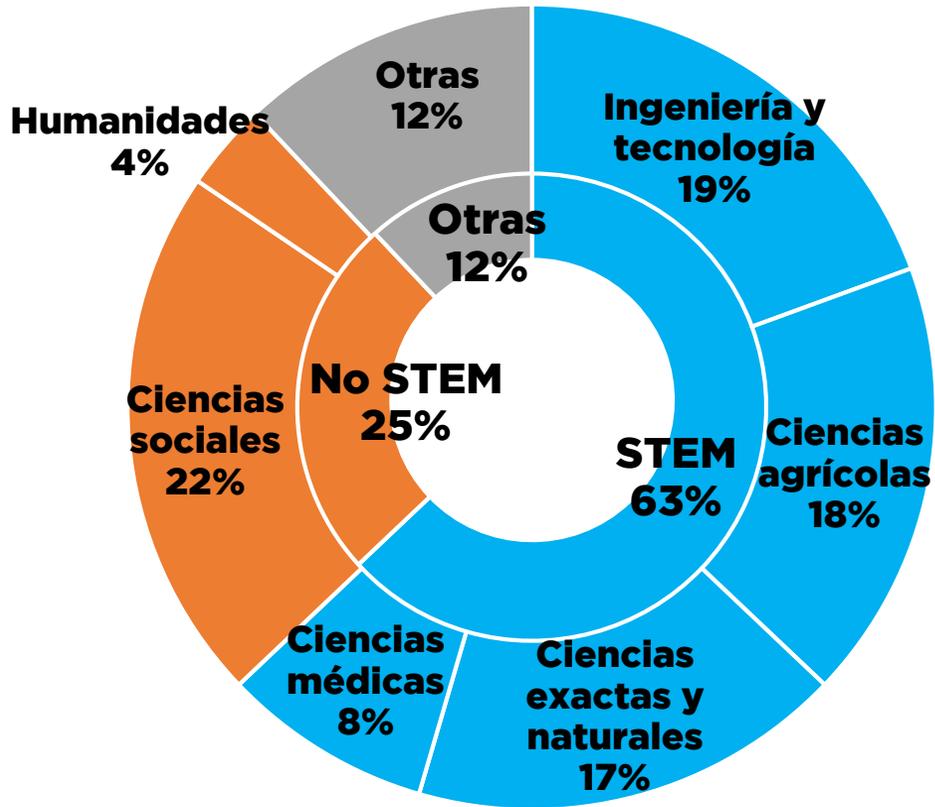
Costa Rica: inversión de en I+D, según sector de ejecución (millones de USD)

Aporte de la empresa privada:



Inversión en I+D según área científica

Costa Rica: participación de la inversión en I+D (excl. Sector privado), según área científica y tecnológica, 2017



63% de la inversión de I+D (excl. sector privado) se realiza en áreas STEM

Costa Rica: inversión en I+D de las universidades públicas, según área científica y tecnológica (millones de CRC)

Disciplina	Inversión en I+D	CAGR (2012-2017)	Participación
Ciencias exactas y naturales	11 274	-1%	15%
Ciencias sociales	9 013	-4%	12%
Ciencias agrícolas	8 669	0%	12%
Ciencias médicas	6 461	9%	9%
Ingeniería y tecnología	4 270	10%	6%
Humanidades	1 978	-10%	3%
ND	31 574	60%	43%
Total	73 239	11%	

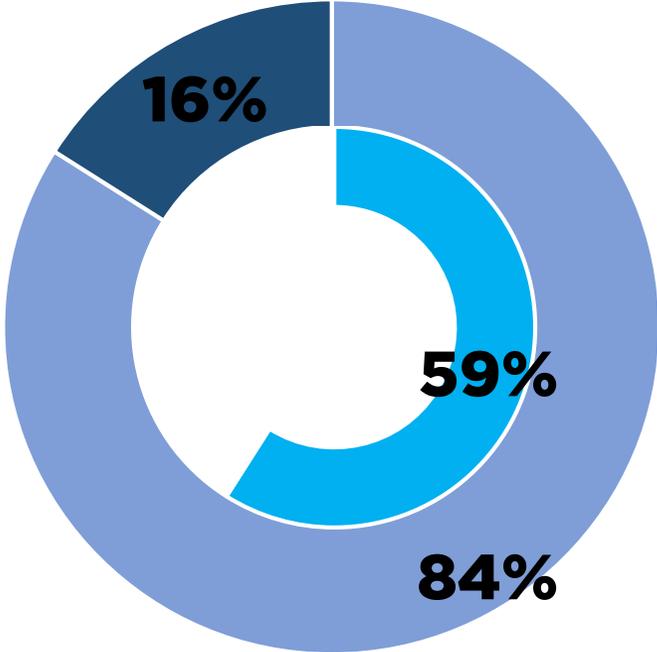
Fuente: Indicadores de investigación de la Educación Superior Estatal 2012-2017
Observaciones: ingeniería y tecnología incluye ingeniería médica y nanotecnología; y ciencias agrícolas incluye ciencia veterinaria.

Crecimiento en inversión por parte de universidades públicas en áreas STEM, (ciencias médicas, ingeniería y tecnología)

Alrededor de un 43% de la inversión en I+D en universidades pública se refiere a proyectos sin especificar área.

Gestión de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) en las empresas

Empresas de manufactura 2017

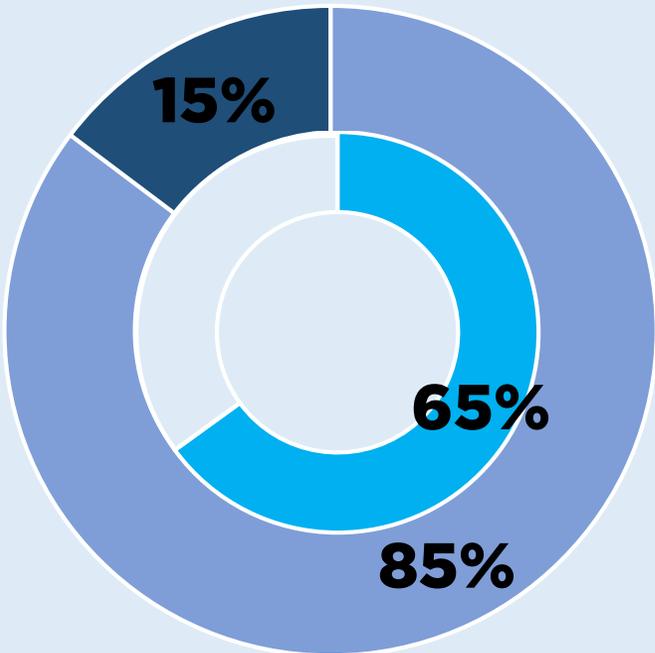


N: 417 empresas

- Sí hace I+D y/o innovación
- No hace I+D y/o innovación
- Sí hace I+D

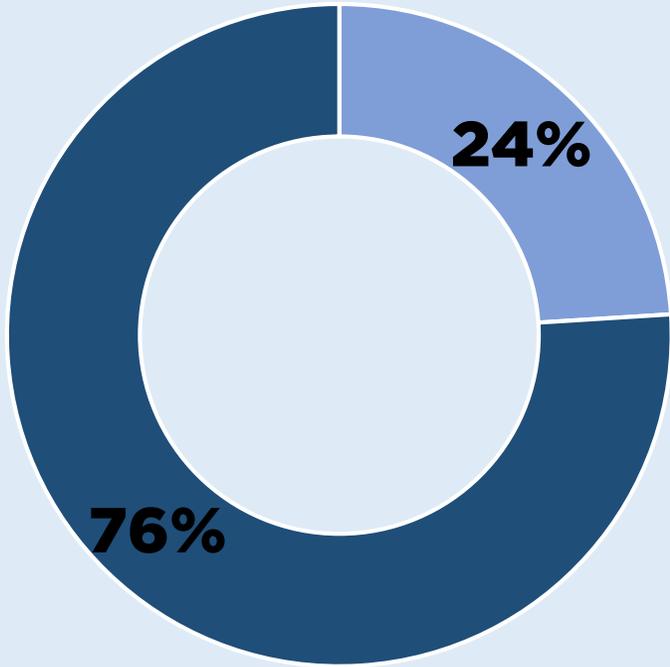
Empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos, 2018

Fuera de zona franca-FZF



N: 34 empresas

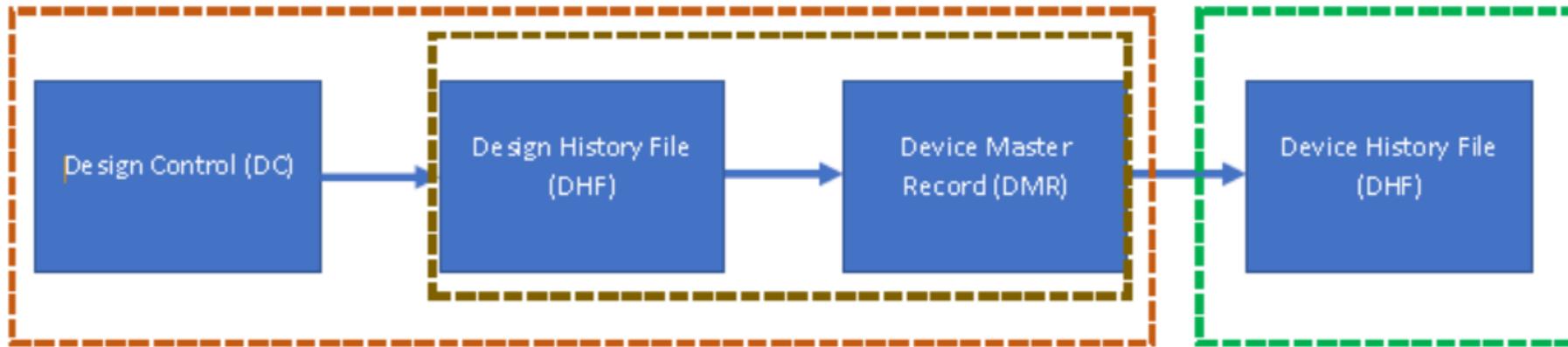
Dentro de zona franca-DZF



N: 37 empresas

Fuente: Indicadores Nacionales: ciencia, tecnología e innovación Costa Rica, 2017; CINDE, 2019; PROCOMER, 2019

Áreas funcionales de las empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos dentro de zona franca- (DZF) que interactúan en el ciclo de vida de DHF (design history file)



Research & Development
Design & Development
 Scientist

Tecnologías nuevas Impresión 3D
 Nuevos materiales
 Nuevos Métodos de unión de polímeros
 Tecnologías de Esterilización
 Tecnología emergente...

Sustaining R&D
Manufacturing
 TMVs
 Métodos de regresión y fixtures
 Envejecimiento
 Tecnología y Servicios para
 anejamiento

Manufacturing
 OPEX
 DMAIC
 6 SIGMA
 FIXTURING
 LOGISTICS

Ejemplos de empresas que realizan I+D en Costa Rica:



Inversión en I+D de las empresas de manufactura y de las empresas que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos FZF

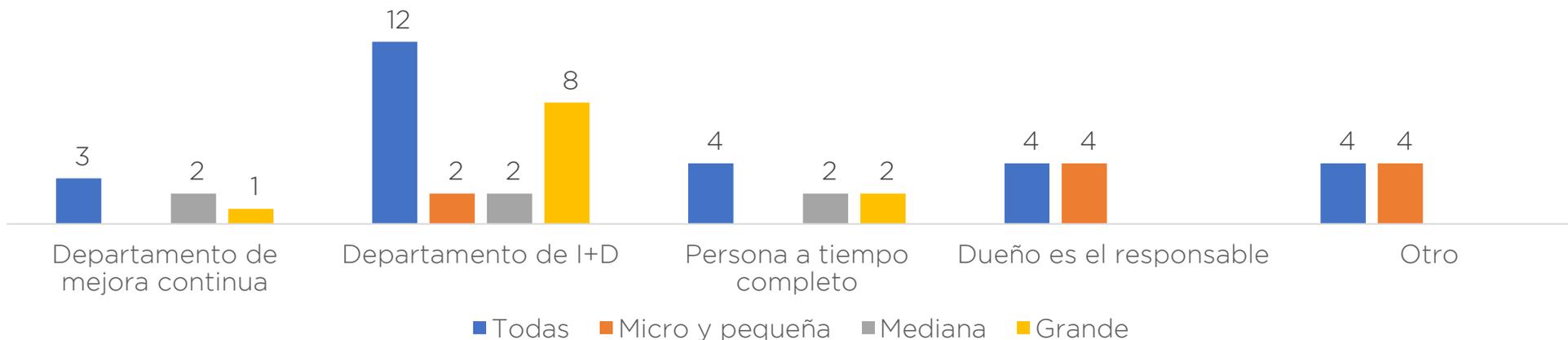
Costa Rica: inversión en I+D (total y promedio por empresa) y porcentaje de ventas que representa dicha inversión, según tamaño de empresa*

Año	Tipo de empresa	Inversión total	Inversión promedio						
		Todas	Micro	Pequeñas		Medianas		Grandes	
		USD	USD	% de ventas	USD	% de ventas	USD	% de ventas	USD
2012	Manufactura	72.721.993	ND	1,3%	14.506	1,3%	36.556	1,3%	326.341
2013		73.321.446	ND	1,4%	18.460	1,0%	38.424	1,2%	451.339
2015		50.079.516	ND	0,8%	6.055	1,5%	27.540	1,6%	287.320
2016		54.160.582	ND	0,9%	12.006	1,6%	32.518	1,5%	360.833
2018	Hacen I+D en MyDM FZF**		41.775	ND	16.667	ND	51.700	ND	220.000

Inversión promedio de empresas pequeñas y medianas que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos FZF es más alta que la del sector de manufactura.

*Clasificación de empresas según cantidad de empleados (definición de PYME armonizada DIEM-MEIC)
MyMDM FZF: Manufactura de medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca

Costa Rica: organización de las actividades de I+D+i en las empresas de manufactura, según tamaño



****N: 22 empresas**

Razones que dificultan a las empresas de manufactura a invertir en I+D

Costa Rica: razones que dificultan a las empresas de manufactura a invertir en I+D, según porcentaje de importancia “media o alta”

Razones	Invierten en I+D	No invierten en I+D
Falta de apoyo del sector público	40,9%	46,5%
I+D es demasiado caro para la empresa	34,4%	47,6%
Falta de acceso al crédito	32,4%	45,3%
Las inversiones en I+D son muy riesgosas	29,1%	38,8%
I+D no es necesario para la innovación de la empresa	24,3%	37,1%
Mercados pequeños que no permiten la recuperación de la inversión	19,4%	40,6%
La empresa no innova	12,6%	47,1%
Fuentes externas de información son suficientes para innovar	24,7%	32,4%
Dificultades para apropiarse de los resultados de la I+D	16,6%	28,2%
Universidades sustituyen a I+D de la empresa	5,7%	16,5%
Centros e institutos de investigación públicos sustituyen la I+D de la empresa	6,1%	11,8%

Las empresas de manufactura coinciden que:

1. La falta de apoyo del sector público,
2. la percepción de que la I+D es demasiado cara y
3. la falta de acceso al crédito

son las razones que les impiden o dificultan invertir en I+D

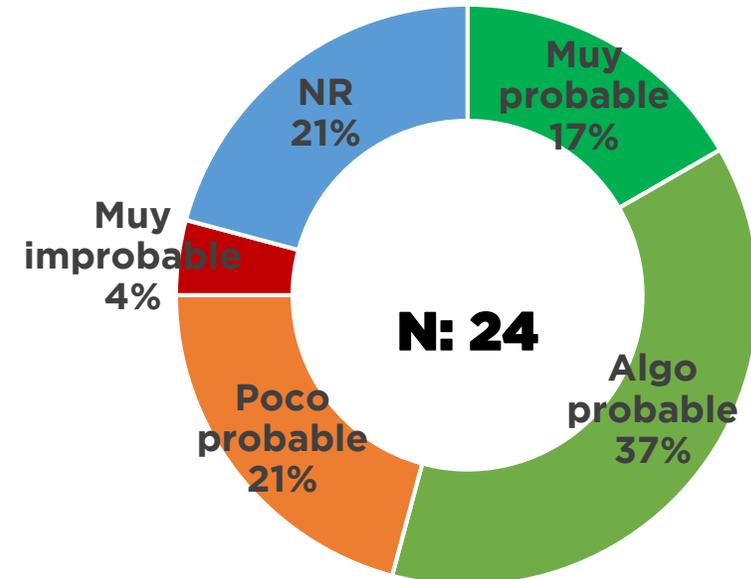
Razones por las cuales las empresas fuera de zona franca (FZF) relacionadas con medicamentos y dispositivos médicos no hacen I+D+i en Costa Rica

Costa Rica: razones por las cuales las empresas relacionadas con medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca NO hacen I+D+i en Costa Rica

Razones	No hacen en I+D+i
Somos importadores y/o comercializadores de farmacéuticos y dispositivos médicos	77%
Desconozco sobre las posibilidades que ofrece Costa Rica para el desarrollo de I+D+i.	17%
La empresa tiene otro giro de negocio	13%
Ausencia de incentivos fiscales para hacer I+D+i en Costa Rica	10%
Ausencia de producción local de los insumos requeridos en Costa Rica	6%
Insuficiente recurso humano capacitado	6%
Problemas en la importación insumos para el desarrollo de I+D+i	4%
Procesos de I+D+i tienen menores costos en otros países	2%
No hay un clima propicio para I+D+i en CR	2%
Legislación en materia de I+D+i insuficiente	2%
Pocos proveedores de servicios de I+D+i	2%
Recurso humano no está capacitado	2%

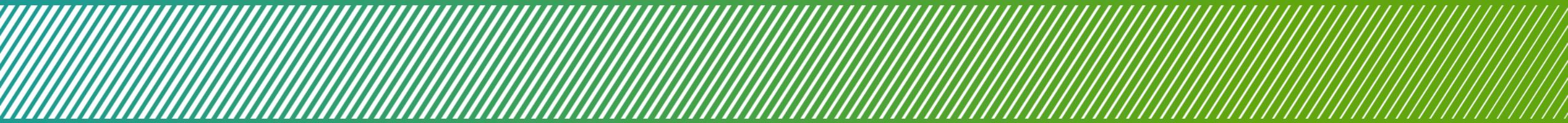
N: 48

Costa Rica: empresas/organizaciones que SÍ hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca, según percepción de factibilidad de que Costa Rica tenga un ecosistema favorable de I+D



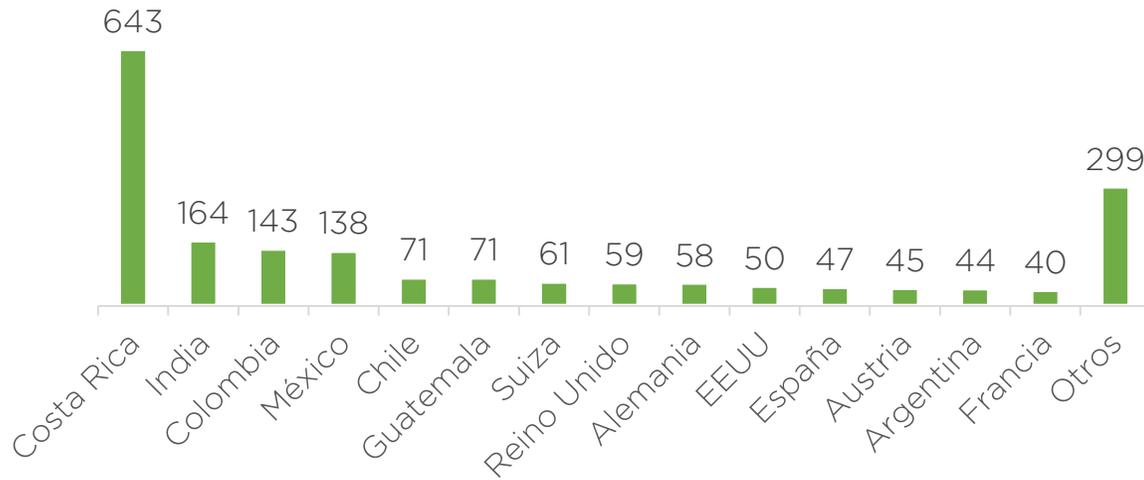
54% de las empresas tienen una percepción positiva sobre Costa Rica como ecosistema favorable de I+D

2. Débil renovación del parque empresarial y débil adopción de la tecnología



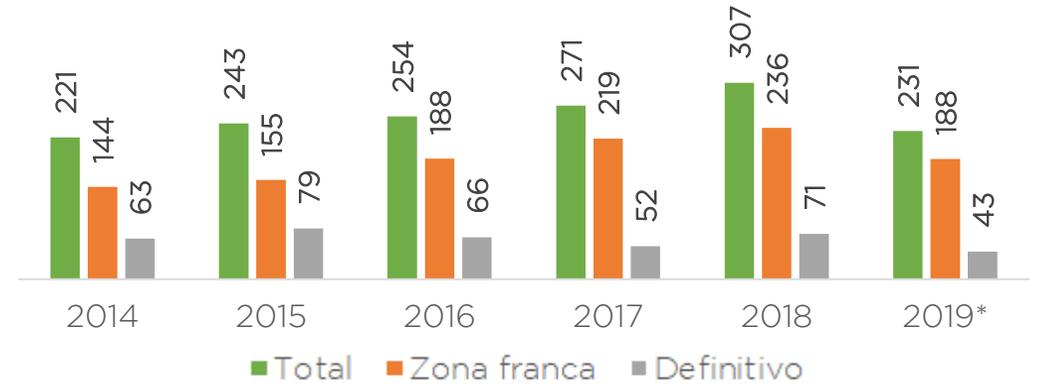
Caracterización del subsector de medicamentos humanos

Costa Rica: **registros** históricos hasta 2019 de medicamentos humanos según país fabricante*



*Incluidos registros vigentes y vencidos.

Costa Rica: **exportaciones** de medicamentos humanos, según régimen (millones de USD)



*Datos hasta octubre

Costa Rica: **registros** históricos hasta 2019 de medicamentos humanos según fabricante*

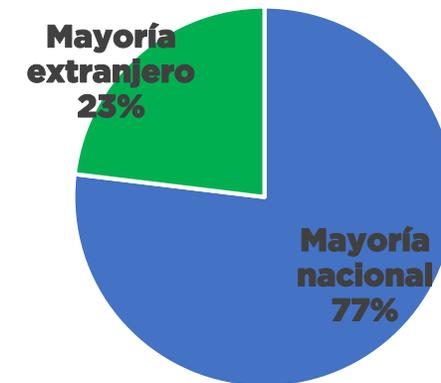
Fabricante	%
Lab. Gutis	30%
Lab. Stein	21%
Lab. Raven	11%
Lab. Calox	10%
Chemo	6%
Total	78%

13 empresas hacen el restante 22%

52 Empresas productoras

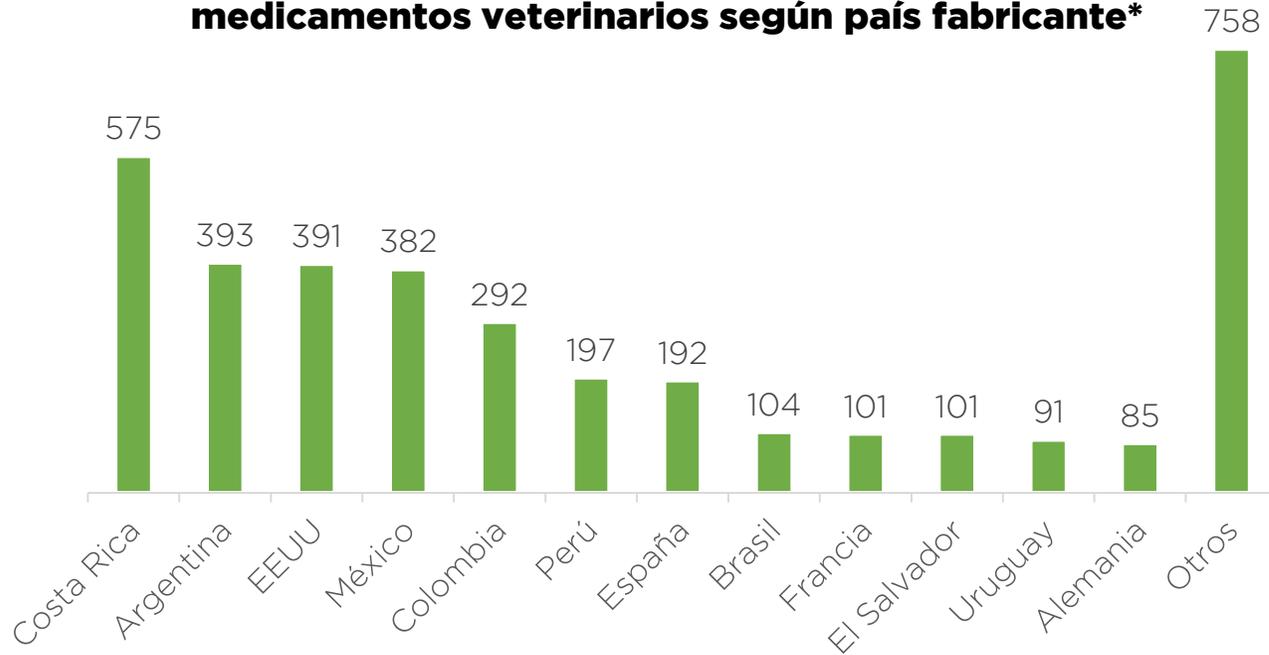
39 Empresas exportadoras

Costa Rica: **exportadores** de medicamentos humanos, según origen de su capital, 2019



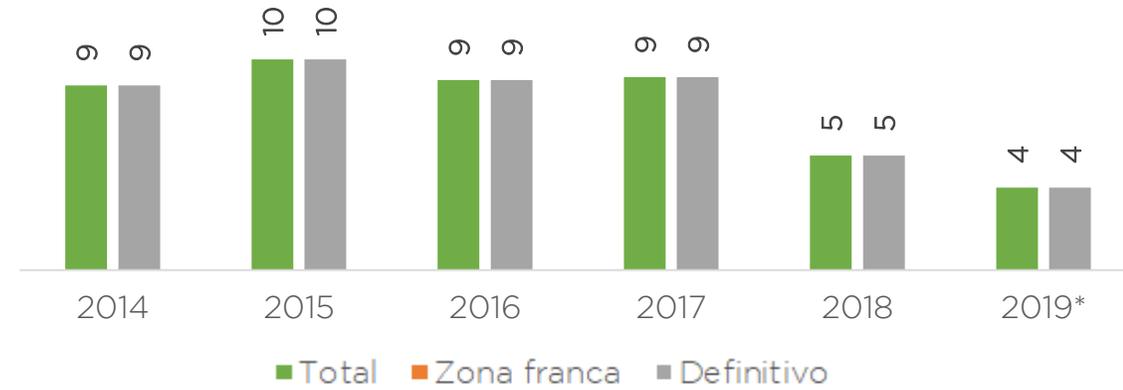
Caracterización del subsector de medicamentos veterinarios

Costa Rica: **registros** históricos hasta 2019 de medicamentos veterinarios según país fabricante*



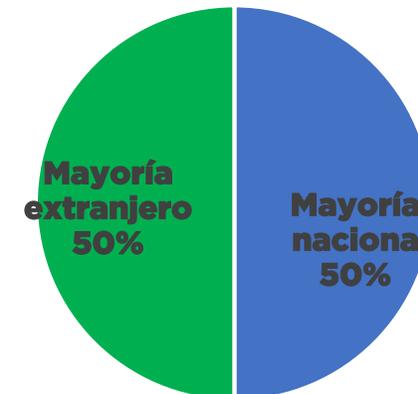
*Incluidos registros vigentes y vencidos.

Costa Rica: **exportaciones** de medicamentos veterinarios según régimen (millones de USD)



*Datos hasta octubre

Costa Rica: **exportadores** de medicamentos veterinarios según origen de su capital, 2019



21

Empresas productoras

10

Empresas exportadoras

Caracterización del subsector de productos naturales para la salud

Costa Rica: registros históricos hasta 2019 de productos naturales para la salud según país fabricante*



*Incluidos registros vigentes y vencidos.

Costa Rica: registros histórico de productos naturales para la salud según fabricante*

Fabricante	%
La Fuente	29%
Lab. Tec. Biointegrales	22%
Natura Salud	10%
El Mana	8%
Lab. Lisan	5%
Total	74%

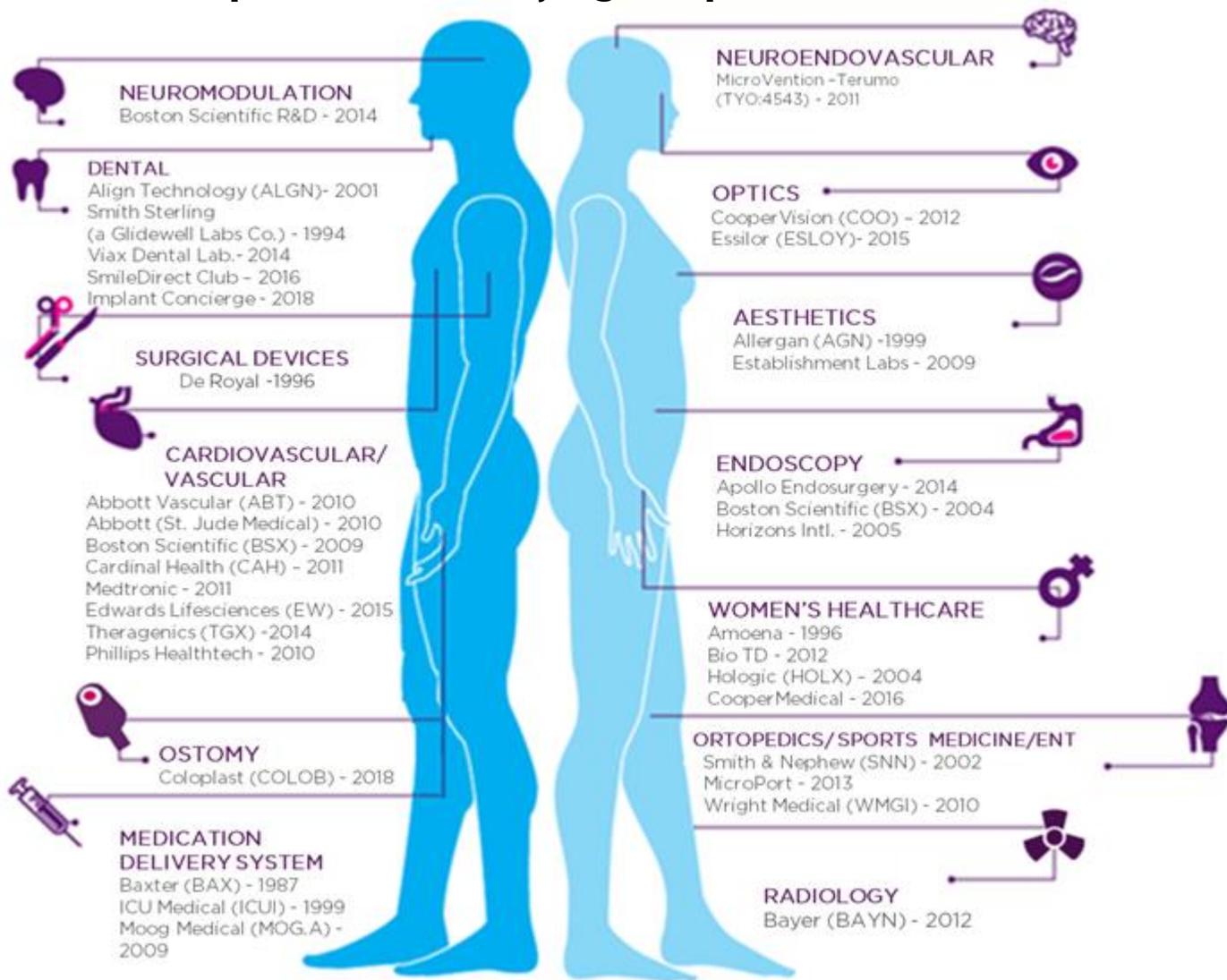
29 empresas hacen el restante 26%

35
Empresas productoras

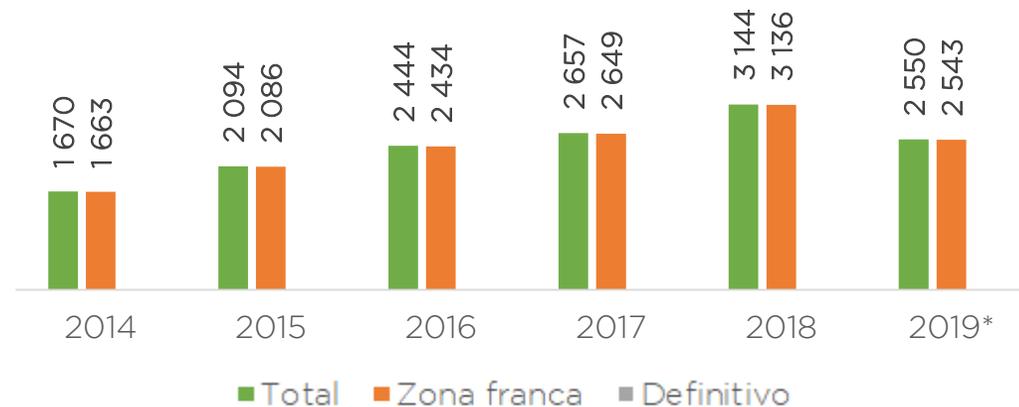


Caracterización del sector de dispositivos médicos

Costa Rica: empresas del sector de manufactura de dispositivos médicos, según especialidad

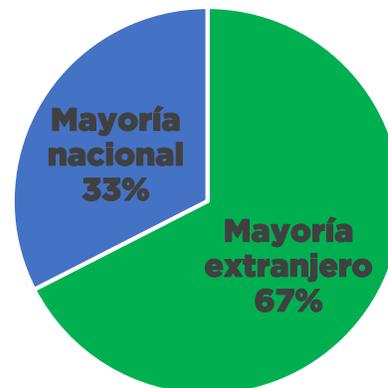


Costa Rica: exportaciones de dispositivos médicos según régimen (millones de USD)



*Datos hasta octubre

Costa Rica: exportadores de dispositivos médicos según origen de su capital, 2019



83
Empresas exportadoras

Empresarialidad y emprendimiento en el sector de medicamentos y dispositivos médicos

- **Alta concentración (aprox. 75%) de la producción de medicamentos y productos naturales en 5 empresas.**
- **Importante producción de farmacéuticos y productos naturales que dominan los registros en el mercado local: 48% y 47%, respectivamente.**
- **Costa Rica no participa de forma relevante en el desarrollo de dispositivos médicos.**

Empresas del sector de manufactura en salud*:

2% de las empresas de industria de la CCSS
3% de las PYMES del MEIC
10% de las start ups



Proporción de start ups del sector de manufactura en salud a supera la proporción de empresas dedicadas a esta industria.

*CIIU: 2100 Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y de productos botánicos y 3250 Fabricación de instrumentos y suministros médicos y dentales

Empresarialidad y emprendimiento en el sector de medicamentos y dispositivos médicos

MEIC detectó la necesidad de incentivar la producción local de medicamentos.

Incubadoras de empresas han realizado una importante labor en la promoción de emprendimientos de contenido tecnológico.

Ejemplos:

TEC
EMPRENDE Lab

ParqueTec
Incubadora y Potenciadora de Negocios



Costa Rica: spin off de la UCR apoyadas por Proinnova en áreas de la salud

Desarrollo	Impacto en el sector
Brucella Green Vac (vacuna marcada contra Brucella)	Medicina veterinaria
LifeFactors (tratamientos inyectables de hemoderivados y albúminas)	Medicina humana
Sonríe + Especialidades dentales	
Alpuli S.A. (Regenera Life - Extracto de uña de gato)	Medicina alternativa
Lutztein Innovations (gel dental antibacterial)	Químico - higiene

Fuente: Universidad de Costa Rica

Emprendimiento estudiantil



Costa Rica: Intenciones de desarrollo profesional de estudiantes al graduarse, 2019

¿Cuándo?	Principal área de estudio	Intención			
		Empleado	Fundador	Sucesor	Otro
Al graduarse	Ingeniería (incl. arq.)	84,8%	7,8%	2,2%	5,3%
	Ciencias salud humana	76,8%	11,0%	1,7%	10,5%
	Ciencias Naturales	78,8%	12,0%	1,4%	7,8%
5 años después	Ingeniería (incluye arquitectura)	34,4%	53,3%	4,6%	7,7%
	Ciencias salud humana	46,8%	40,5%	2,5%	10,1%
	Ciencias Naturales	44,3%	44,0%	2,5%	9,2%



Baja proporción de estudiantes de carreras STEM* (menos de 15%) tiene intención de emprender al graduarse.

*STEM= Science, Technology, Engineering and Mathematics

Costa Rica: distribución de emprendedores nacientes y activos, según área de estudio, 2019

Área de estudio	Nacientes	Activos
Negocios / Admin.	45,1%	43,8%
Ciencias sociales	13,5%	14,0%
Ingeniería (incl. arquitectura)	13,3%	11,8%
Computación y TI	9,7%	10,0%
Ciencias Naturales	5,3%	5,3%
Otros	4,5%	4,1%
Salud humana	2,6%	3,2%
Leyes	0,5%	0,7%
Economía	1,9%	2,3%
Humanidades	1,4%	1,7%
Artes	1,3%	2,1%
Matemáticas	1,1%	1,0%
Total	100%	100%



Baja proporción de estudiantes de carreras STEM tiene emprendimientos nacientes o activos



Formación en emprendimiento entre estudiantes

Costa Rica: ejemplos de iniciativas de emprendimiento y gestión de la innovación en carreras STEM

Escuela/Facultad	Iniciativas	Curso	Nivel	# iniciativas	# estudiantes
Escuela de Química, UCR	Simulación empresarial PRODIN (Producción, Desarrollo e Innovación)	Laboratorio de Procesos Industriales II	5to año	ND	27
Facultad de Odontología, UCR	Feria de Investigación e Innovación en Materiales Dentales (3ra en 2019)	Fundamentos de Biomateriales Orales	3er año	13	52
		Gestión de la Innovación	ND	10	44
Facultad de Farmacia, UCR	Farmainnova InnovaFest UCR	Gestión de la Innovación 2018	ND	5	36
		Gestión de la Innovación 2019	ND	5	25
		Gestión de la Innovación 2019	ND	4	15
Facultad de Ingeniería Instituto de Investigaciones en Ingeniería, UCR	Jornadas de Investigación de la (1era en 2019)	ND	ND	ND	ND
Ingeniería Química	Expo IQ 2019	Cursos de laboratorio	ND	ND	ND

Existencia de iniciativas en carreras STEM para formar estudiantes emprendedores con cursos que desarrollan prototipos.

- Insuficiente divulgación de iniciativas académicas o únicamente post-evento.
- Aunque hay iniciativas, aún se puede mejorar el seguimiento en las etapas siguientes de un posible emprendimiento.
 - Proyectos desarrollados son de bajo nivel tecnológico.
 - Eventos de promoción de proyectos de estudiantes son pequeños, no periódicos y aislados.

Costa Rica: ejemplos de proyectos



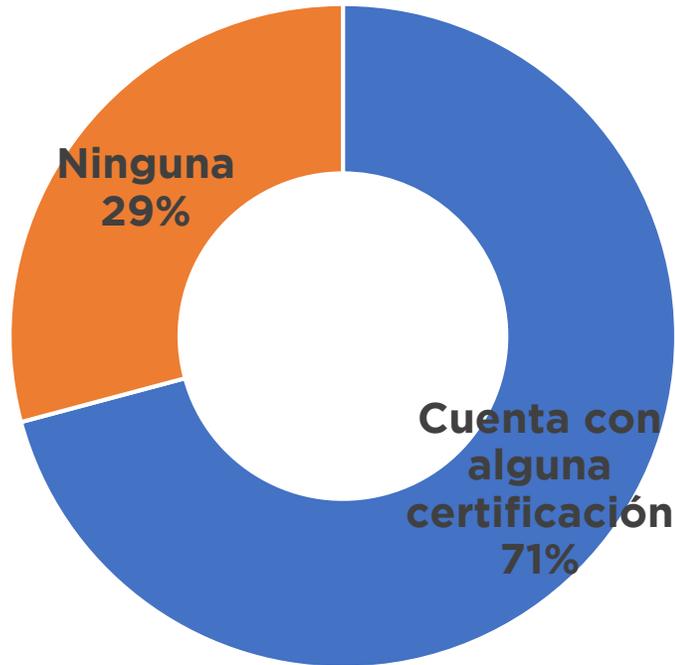
Suplemento nutricional en polvo que se disuelve en agua y ayuda a contrarrestar los efectos del alcohol, es energizante y previene problemas hepáticos



Suctores dentales metálico autoclavable de grado quirúrgico

Certificaciones en empresas de I+D en medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca

Costa Rica: empresas FZF que hacen I+D en farmacéuticos y dispositivos médicos según si cuenta o no con certificaciones, 2019

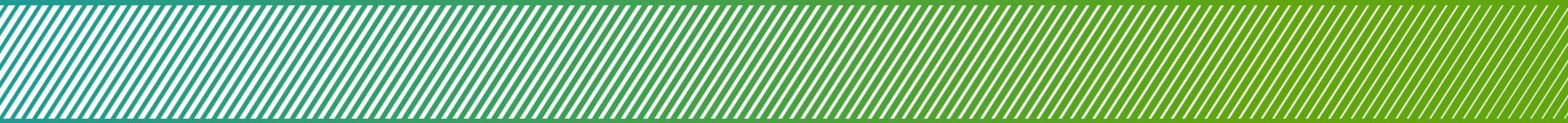


Costa Rica: empresas FZF que hacen I+D en farmacéuticos y dispositivos médicos según certificación obtenida, 2019

Certificación	Cantidad de empresas	% del total de empresas
ISO 9001	6	25%
ISO 17025	2	8%
IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)	1	4%
BPM (Buenas prácticas de manufactura)	10	42%

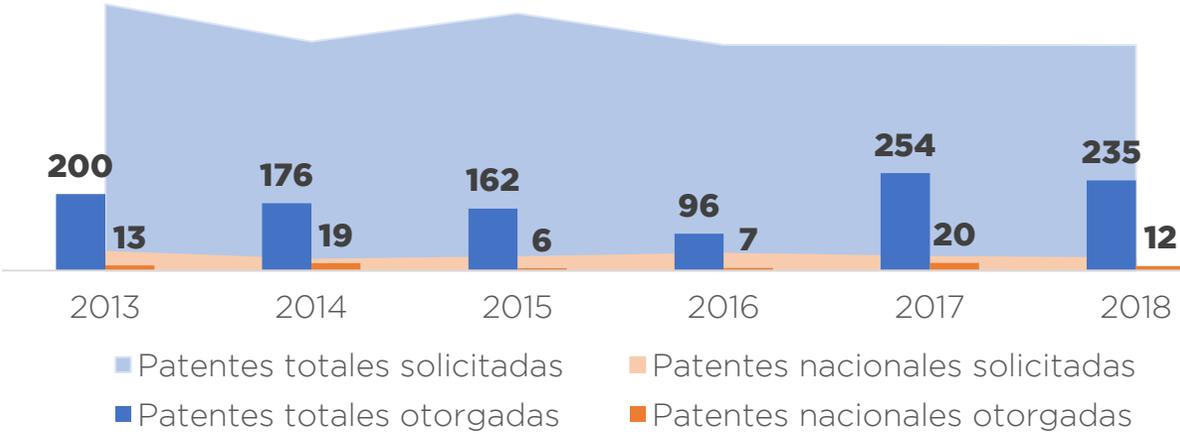
Baja proporción de empresas FZF que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos cuentan con acreditaciones internacionales como ISO, IEEE, otras.

3. Baja producción intelectual y desconocimiento sobre PI



Producción intelectual

Costa Rica: número de patentes (incl. Patentes, diseños industriales y modelos de utilidad) presentadas y registradas por año



Fuente: WIPO IP Statistics Data Center, disponible en <https://www3.wipo.int/ipstats/keyindex.htm>

Restricciones legales que desincentivan la solicitud de patentes

Baja proporción de las patentes son solicitadas por nacionales

Costa Rica: limitantes en la solicitud de patentes según percepción de empresas e investigadores(1)

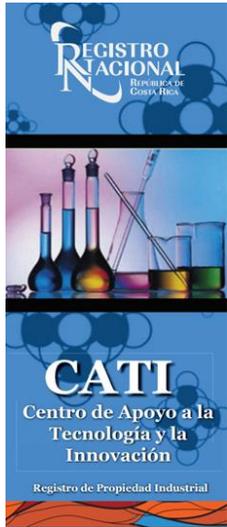
- ☒ Alto costo y largos tiempos de trámite de las solicitudes de patentes.
- ☒ Afectación en temas de novedad para el solicitante causado por una pronta publicación (después de la revisión de forma o 12 meses después a solicitud del usuario).
- ☒ Inscripción de contratos de licencia ante el RN y OFINASE vulnera derechos de titulares de disponer de sus bienes y acuerdos de confidencialidad solicitados por sus licenciarios.
- ☒ Legislación poco robusta en materia de confidencialidad en las relaciones laborales o comerciales en el marco de información no divulgada, derechos de propiedad intelectual generada en universidades públicas y transferencia tecnológica de las universidades públicas al sector productivo.
- ☒ Desconocimiento sobre propiedad intelectual entre empresas e investigadores.
- ☒ Inexistencia de un manual de gestión de la PI

Costa Rica: cantidad de patentes de invención solicitadas por nacionales y extranjeros, según sector tecnológico, 2013-2017

Sector tecnológico	Nacionales	Cantidad a Extranjeros
Diseño industrial	65	238
Eléctrica	13	91
Instrumentos	3	99
Mecánica	18	162
Modelo de utilidad	47	21
Química	25	1655
Biología	2	489
Otros	33	169
Total	206	2924

Capacitación y asesoría sobre propiedad intelectual

Institucionalidad para la protección de la propiedad intelectual



El Registro Nacional cuenta con un Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) que da apoyo gratuito al inventor para tramitar una invención.

El Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI), ubicado en el Registro de Propiedad Industrial, ofrece al inventor la información y el apoyo necesario, para realizar la búsqueda de antecedentes y asesoría en trámites registrales de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales.

Teléfono: 2202-0746

Correo electrónico: caticr@rnp.go.cr

Horario de atención: L - V 8:00 a.m. a 3:30 p.m.

Ubicaciones: 1. Registro Nacional; 2. UCR; 3. TEC

Ejemplos de esfuerzos en capacitación y asesoría en PI

Invitan a la charla
"La importancia de la propiedad intelectual en la biotecnología"

Expositora
M.Sc. Olga Moreno
Biotecnóloga, consultora internacional en propiedad intelectual

Lunes 15 de julio
2:00 pm - 4:00 pm
Auditorio de la Escuela de Biología, UCR

Para más información:
2511-1359 / proinnova.vi@ucr.ac.cr



Alexander Agudelo: "El redactor de patentes traduce al inventor"

El experto en patentes visitó Costa Rica para formar a una representación académica de las universidades públicas en propiedad intelectual.

by [Lucía Molina](#) | Nov 19, 2019 22:09pm



Alexander Agudelo tiene alrededor de diez años impartiendo tutoría en redacción de patentes y asegura que ser farmacéutico y abogado le ha dado ventajas. (Foto: Lucía Molina).

- Taller de redacción de patentes

<https://semanariouniversidad.com/suplementos/inteligencias/alexander-agudelo-el-redactor-de-patentes-traduce-al-inventor/>

Las oficinas de vinculación y transferencia tecnológica de las universidades han realizado esfuerzos en capacitar y dar asesoría en PI.

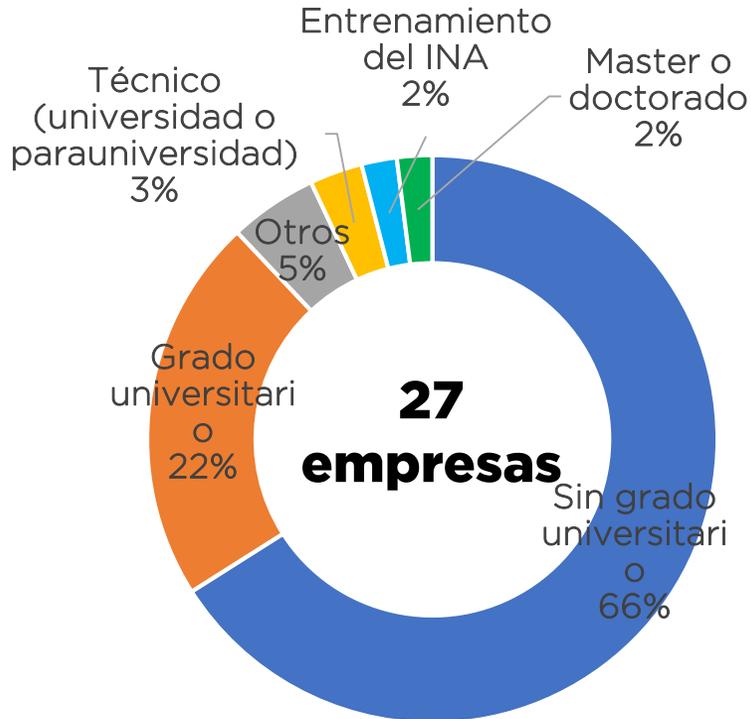
4. Escaso recurso humano para investigación

A decorative horizontal band at the bottom of the slide, consisting of a series of parallel white diagonal lines on a dark green background.

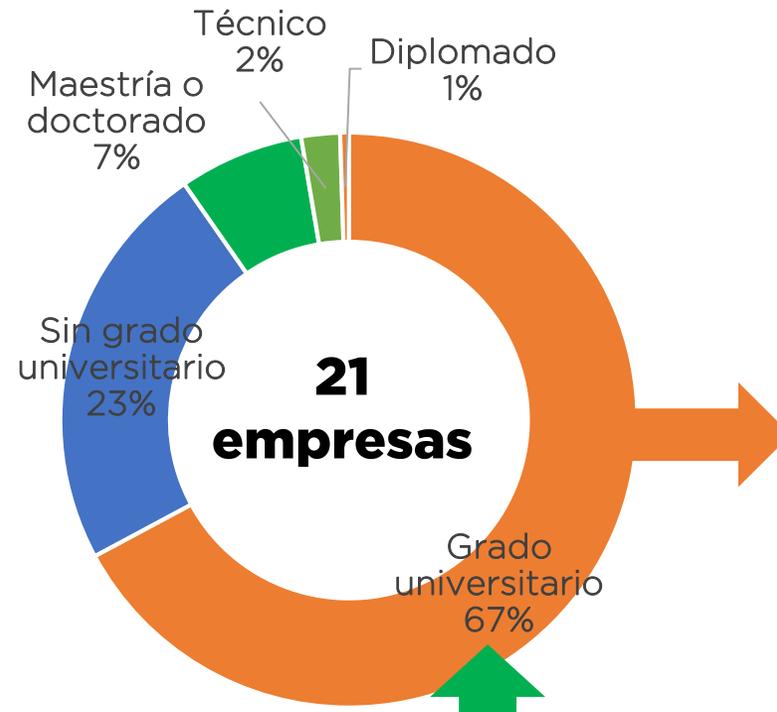
Grado académico del recurso humano en empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos

Empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos, 2018

Dentro de zona franca-DZF Hacen o no I+D



Fuera de zona franca-FZF Sí hacen I+D



Costa Rica: recurso humano (cantidad de personas) dedicado a actividades de I+D, según área de conocimiento



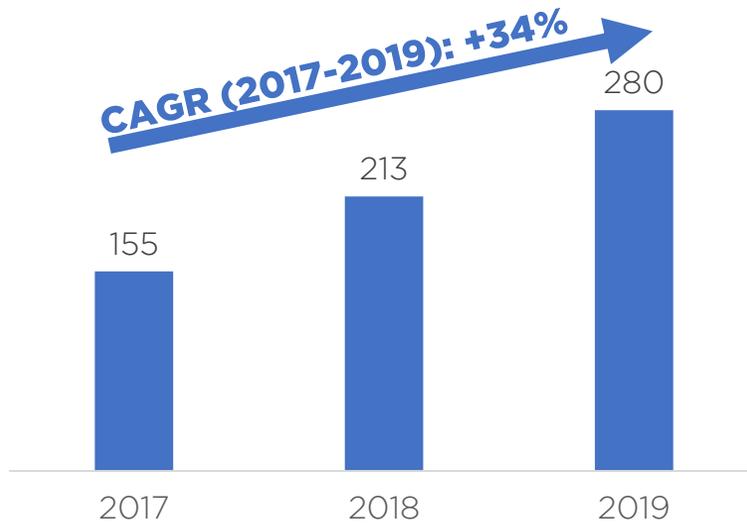
*Otras ingenierías incluye 1 de cada uno de los siguientes: ing. Electrónica, ing. En producción industrial, ing. En diseño industrial, ing. En mecatrónica, ing. En nanotecnología,

**Otros incluye: virología, enfermería, psicología, bioquímica, laboratorista, técnico de precisión, tecnología de plasma e informática.

Alta proporción del recurso humano en las empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos FZF que sí hacen I+D cuentan con grado académico

Recurso humano dedicado a I+D en empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos dentro de zona franca

Costa Rica: cantidad de recurso humano dedicado a actividades de I+D en empresas de manufactura de medicamentos y dispositivos médicos dentro de zona franca



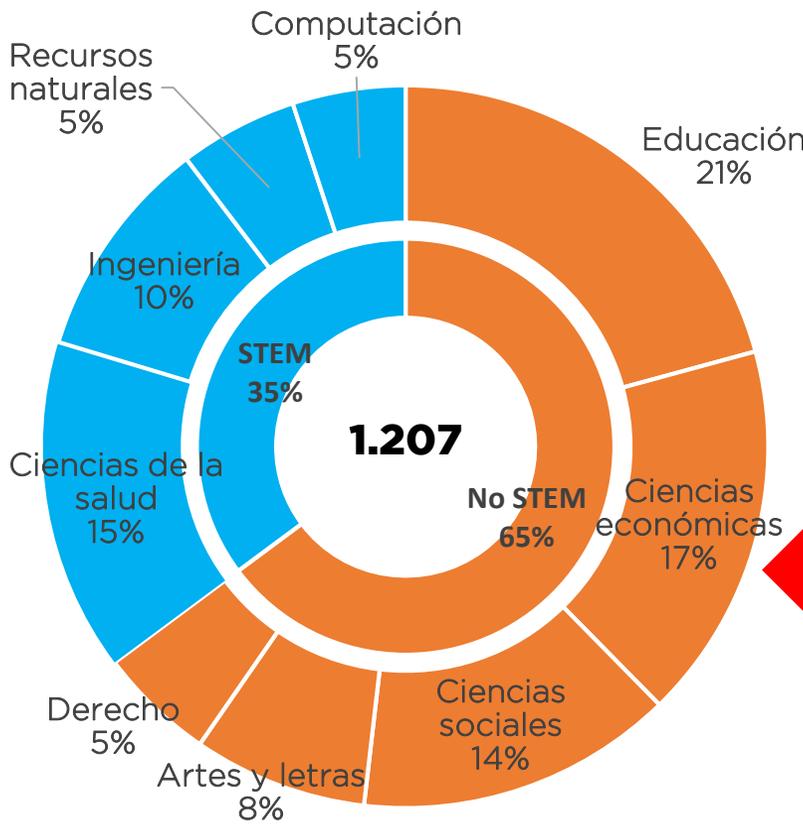
Cantidad de empleados que hacen I+D en empresas DZF ha incrementado 34% (2017-2019)

Áreas de conocimiento que se requieren desde la perspectiva de las empresas de manufactura avanzada en zona franca para promover proyectos de I+D

- Software
- Infraestructura avanzada del centro de datos (MSc., Ph.D.)
- Desarrollo de software (BS o MS)
- Ciencias de la computación (BS, MSc., Ph.D.)
- Ingeniería Informática (MSc., Ph.D.)
- Programadores
- Software embebido
- Diseño de PCB-Combinación de hardware / software
- Ciencias básicas
 - Química
 - Física aplicada
- Ingenierías
 - Mecatrónica (MSc., Ph.D.)
 - Ingenieros de simulación
 - Ingeniería molecular de fibra (MSc., Ph.D.)
 - Electrónica (PhD, MSc, Licenciatura incluyendo énfasis en VLSI y microelectrónica)
 - Ingeniería Mecánica (BS, MSc) enfocada en térmicas, maestría y doctorado en materiales aplicados, robótica, control, diseño de sistemas electromecánicos, tecnología de compuestos, entre otros.
- Ciencias de la salud
- Ciencias clínicas y médicas
- Patología, histología, epidemiología y toxicología.
- Ciencias veterinarias (médicos y técnicos)
- Otras
 - Ciencia de materiales (transformación de plásticos y polímeros) (MSc., Ph.D.) / Procesamiento y materiales avanzados
 - Diseño industrial
 - Procesamiento de señal digital (alta velocidad digital y analógica)
 - Transmisión eléctrica (BS, MS) / transmisión de señal eléctrica y reflectometría de dominio de tiempo
 - Analistas de datos
 - Entre e intraemprendimiento

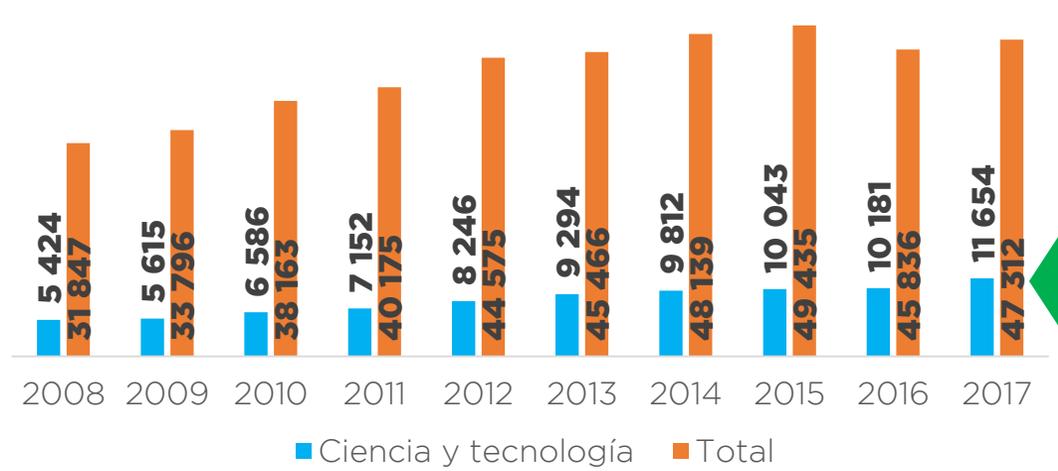
Oferta académica en áreas STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)

Costa Rica: cantidad de oportunidades educativas (carreras) de la oferta de educación superior universitaria, por área a septiembre de 2018



Persiste una limitada oferta de carreras STEM, principalmente ingenierías

Costa Rica: graduados en ciencia y tecnología



Se ha ido cerrando la brecha de graduados en ciencia y tecnología, pasando de 17% en 2008 a representar 25% en 2016.

La alta inversión que conlleva la apertura en carreras STEM limita la recuperación de inversiones en universidades privadas que hace difícil montar y sostener la oferta

A partir de 1 de octubre de 2019, rige metodología para la recuperación de las inversiones de las universidades privadas en infraestructura, aprobada por CONESUP

Nación y Conesup aprueba modelo para aumentar tarifas en universidades, CRHoy

Pruebas PISA y sensibilización de estudiantes de primaria y secundaria con carreras STEM.

Rendimiento de estudiantes costarricenses en PISA

PISA 2012

Comprensión lectora: **436**
Ciencias: **427**
Matemáticas: **407**

PISA 2015

Comprensión lectora: **427**
Ciencias: **420**
Matemáticas: **400**

PISA 2018

Comprensión lectora: **426**
Ciencias: **416**
Matemáticas: **402**

Resultados de las pruebas PISA en América Latina

PAÍS	CIENCIA	MATEMÁTICAS	LECTURA
Chile	444	417	452
Uruguay	426	418	427
México	419	409	420
Costa Rica	416	402	426
Colombia	413	391	412
Perú	404	400	401
Brasil	404	384	413
Argentina	404	379	402
Panamá	365	353	377
República Dominicana	336	325	342

Costa Rica: Ejemplos de iniciativas que buscan divulgar temas STEM entre estudiantes y demás sociedad civil

Nanoprofesor: conceptualización y difusión de la nanotecnología para fomentar las vocaciones científicas en niños y niñas de educación primaria (19 personas)



Financiado por la Comisión Costarricense de Cooperación con la UNESCO y ejecutado por el Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC).

17 de octubre: 3er taller en la Dirección Regional de Educación Alajuela, del MEP, donde se impartieron charlas sobre Introducción a la Nanotecnología, Nanotecnología en Costa Rica y Nanotecnología aplicada en las áreas de salud

Bus de la Ciencia (800 personas)

Esfuerzo interinstitucional (UCR, MEIC y MEP) que busca que se valoren socialmente más los aportes científicos y el impacto de la investigación en la vida diaria, incluidas ciencias de la salud, matemática y química, entre otras.

Está dirigida a diferentes segmentos poblacionales: niños y niñas, jóvenes estudiantes y adultos activos, sobre todo de zonas rurales.

6-8 noviembre: se visitó Golfito y se impartieron charlas.

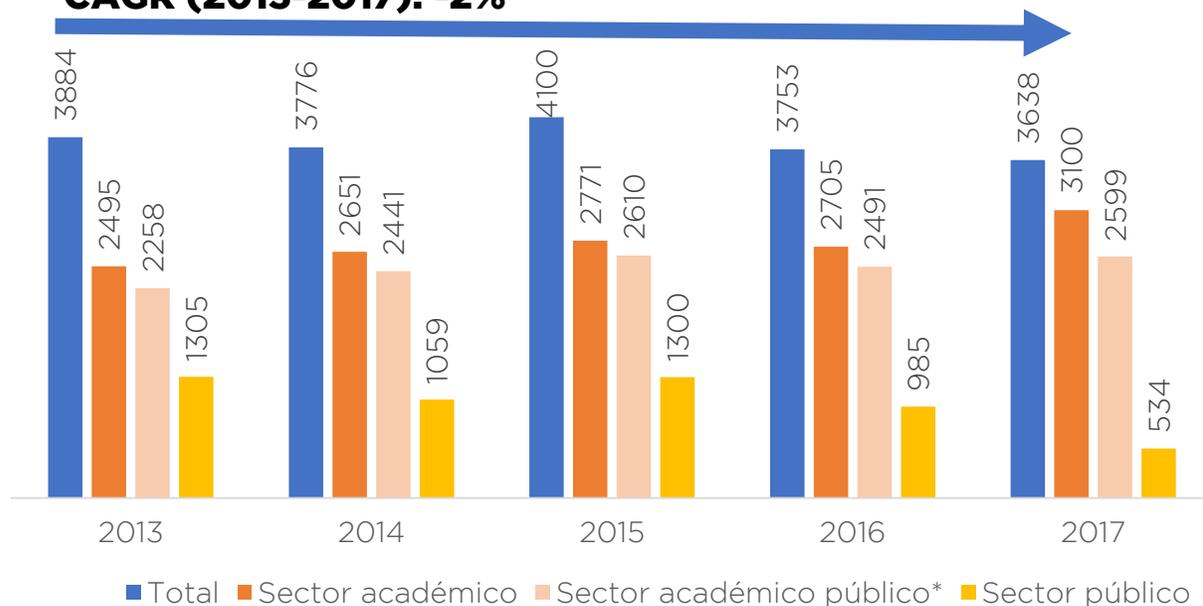


Otros: olimpiadas, Feria Científica Eureka, Programa para estudiantes con alta dotación

Investigadores

Costa Rica: investigadores, según sector de ejecución

CAGR (2013-2017): -2%

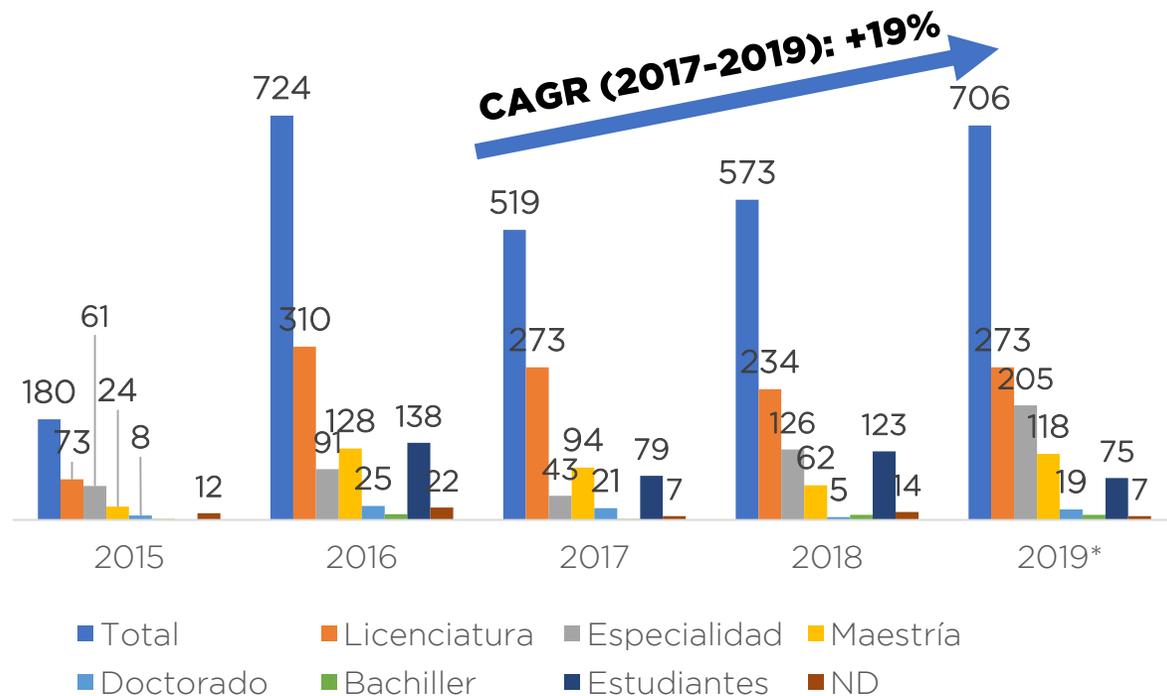


Fuente: Indicadores Nacionales: Ciencia, Innovación y Tecnología de Costa Rica
*Datos de Indicadores de Investigación de la Educación Superior Estatal

- Disminución en la cantidad de investigadores.
- Sector académico privado aporta menos en investigadores (solo 14%).
- Ausencia de datos de personal de investigación en el sector empresarial

Costa Rica: número de investigadores biomédicos registrados en CONIS, según grado académico

CAGR (2017-2019): +19%



Se ha retomado el crecimiento en la cantidad de investigadores biomédicos registrados ante el CONIS: +19% (2017-2019).

Investigadores según disciplina y grado académico

Costa Rica: investigadores, según grado académico y disciplina

Disciplina	2017			2013	2017
	Doctorados	Maestría	Lic. Y Bach	Total	
Ciencias exactas y naturales	238	234	562	711	1034
Ciencias sociales	221	404	299	980	924
Ciencias médicas	88	161	107	628	356
Ingeniería y tecnología	88	138	345	570	571
Ciencias agrícolas	77	124	200	608	401
Humanidades	46	80	37	159	167
Otros	28	94	55	228	185
Total	786	1235	1605	3884	3638

Cantidad de investigadores en ciencias médicas se redujo en 43% en comparación con 2013.

Costa Rica: investigadores universitarios (público) activos, según grado académico y disciplina

Disciplina	2017			2013	2017
	Doctorados	Maestría	Lic. Y Bach	Total	
Ciencias exactas y naturales	205	204	168	477	577
Ciencias sociales	171	306	215	317	692
Ciencias médicas	80	145	112	204	337
Ingeniería y tecnología	73	119	113	313	305
Ciencias agrícolas	66	112	114	571	292
Humanidades	42	82	35	147	159
Otros	37	109	79	201	225
Total	674	1077	836	2230	2587



Fuente: Indicadores de investigación de la Educación Superior Estatal 2012-2017

Observaciones: ingeniería y tecnología incluye ingeniería médica y nanotecnología; y ciencias agrícolas incluye ciencia veterinaria.

Rol de los médicos en la investigación biomédica

Costa Rica: colegiados en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica y graduados, según especialidad médica

Especialidad	Cantidad	Participación	Promedio graduados (2014-2018)	Graduados 2018
Medicina General	9878	61%	777	849
Pediatría	693	4%	17	19
Ginecología y Obstetricia	581	4%	17	18
Medicina Interna	540	3%	11	7
Anestesiología y Recuperación	402	2%	14	0
Cirugía General	399	2%	11	20
Radiología e Imágenes Médicas	272	2%	27	11
Psiquiatría	268	2%	25	28
Ortopedia y Traumatología	249	2%	9	14
Oftalmología	206	1%	7	6
Dermatología	169	1%	4	6
Anatomía Patológica	152	1%	5	4
Cardiología	148	1%	5	4
Otorrinolaringología	147	1%	5	5
Geriatría y Gerontología	133	1%	9	9
Neonatología	130	1%	7	9
Gastroenterología	118	1%	6	6
Urología	114	1%	7	5

Fuente: Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica, Colegio de Farmacéuticos, Asociación de Estudiantes de Farmacia UCR y CONARE

Colegio de Médicos y Cirujanos cuenta con una Unidad de Investigación que busca de incrementar la participación de médicos en investigación biomédica.

86% de médicos tienen experiencia en investigación biomédica en el exterior

73% de médicos muestran interés en participar en el desarrollo de nuevos dispositivos médicos conociendo las principales necesidades reales.

Alto desempleo en medicina, que asciende a 1.800 médicos.



PERO perciben barreras/necesidades:

- Falta de acceso o desconocimiento de estudios o investigaciones, cuyos objetivos o hipótesis no fueron logrados o demostrados.
- Acceso limitado a patrocinios para insumos
- Aumento de la promoción de las carreras de ciencias médicas
- Simplificación de trámites
- Mejora en el conocimiento legal de los especialistas en medicina

Fuente: Diagnóstico de las posibilidades actuales para realizar estudios clínicos de dispositivos médicos en universidades públicas costarricenses.

Rol de los farmacéuticos en la investigación biomédica

Costa Rica: colegiados en el Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica y graduados, según especialidad médica

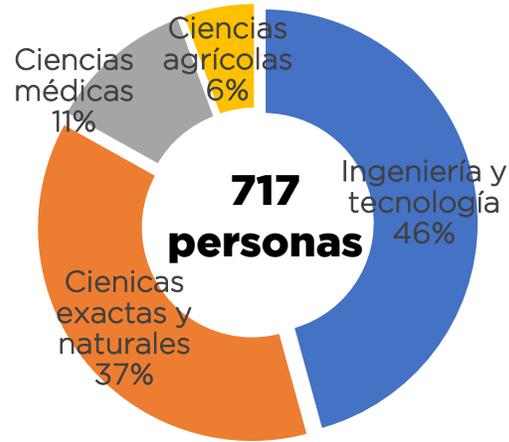
Especialidad	Cantidad de inscritos
Gestión de Servicios y Establecimientos de Salud	197
Cuidados Paliativos	19
Salud Pública	9
Farmacoeconomía	8
Farmacología	7
Atención Farmacéutica	7
Farmacia Homeopática	5
Radioquímica y Aplicaciones Nucleares	5
Soporte Nutricional Clínico	5
Propiedad Industrial e Intelectual de Medicamentos	4
Biofarmacia	2
Farmacia Industrial	2
Mercadeo farmacéutico	2
Bioética	1
Bioquímica	1
Docencia Farmacéutica	1
Farmacia Geriátrica	1
Farmacocinética	1
Farmacodependencia	1
Farmacoepidemiología	1
Farmacovigilancia	1
Gerencia Industrial	1
Neurofarmacología	1



Investigación clínica es la tercer área laboral de mayor interés en los egresados de farmacia (UCR, 2019)

Diáspora científica y sus planes de regreso a Costa Rica

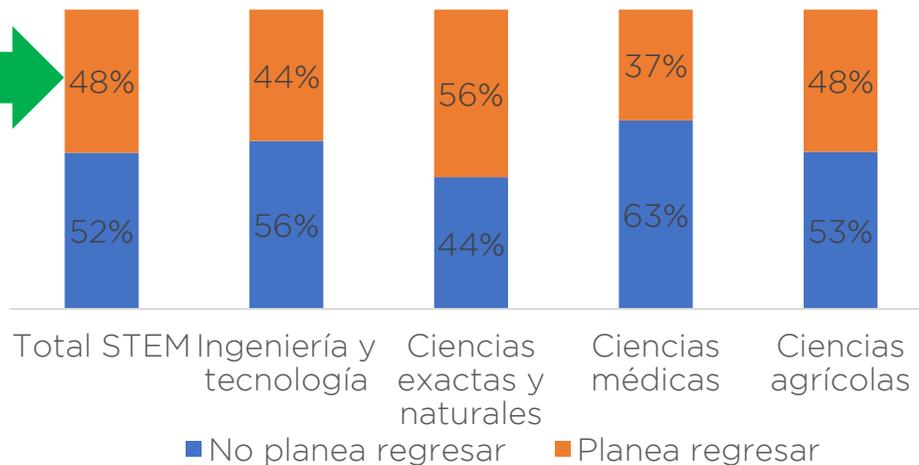
Costa Rica: diáspora científica según área 2013-2019



Costa Rica: profesionales que NO planea regresar a CR, según subárea de conocimiento, 2013-2019

Subárea	Profesionales fuera de CR	% que NO planea regresar a CR*
Ingeniería Informática y Comunicación	87	68%
Biología	70	51%
Física	39	54%
Computación e Informática	37	65%
Medicina Clínica	21	67%
Ingeniería Química	15	53%
Biotecnología Médica	13	62%
Medicina Fundamental	12	92%
Ingeniería Ambiental	11	55%
Ingeniería Mecánica	11	55%
Biotecnología	9	67%
Otras Ciencias Exactas y Naturales	7	71%
Tecnologías Médicas	5	89%
Biotecnología Agrícola	4	100%

Costa Rica: profesionales con intenciones de regresar a Costa Rica según área de conocimiento 2013-2019



48% (343 personas) de la diáspora de STEM tiene planes de regresar a Costa Rica.

*se consideran carreras sin planes de regreso superior al 50% (# de personas que NO planean regresar a CR/# total de personas fuera de Costa Rica)

Subáreas con alta proporción de no regreso a Costa Rica como ingeniería informática y com., biología, física, otras.

Diáspora científica y sus planes de regreso a Costa Rica

Costa Rica: profesionales que **Sí planean regresar a CR**, según subárea 2013-2019

Subárea	Profesionales fuera de Costa Rica	Profesionales que Sí planean regresar a CR	
	Cantidad	Cantidad	Participación
Matemáticas	51	37	11%
Biología	70	34	10%
Ingeniería Informática y Comunicación	87	28	8%
Ingeniería Eléctrica y/o Electrónica	45	23	7%
Química	34	23	7%
Física	39	18	5%
Otras Ingeniería y Tecnología	28	16	5%
Ciencias de la Salud	28	15	4%
Computación e Informática	37	13	4%
Ingeniería Industrial	23	12	3%
Medicina clínica	21	7	2%
Otros			34%
Total	717	343	100%

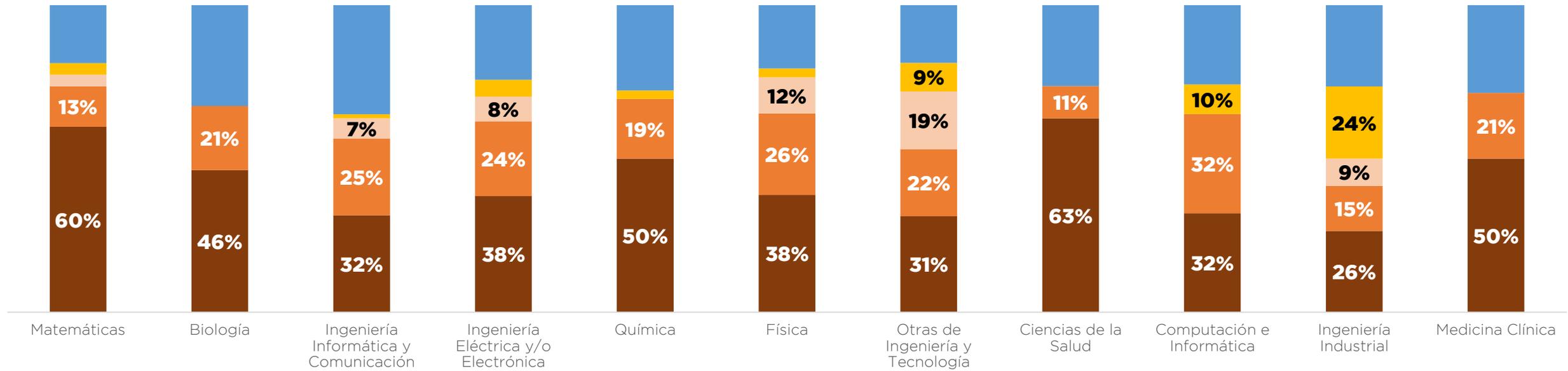
21%
de la diáspora científica ha participado en alguna iniciativa de cooperación con colegas de Costa Rica.

79% de los integrantes de la diáspora no se vincula con Costa Rica

Diáspora científica y sus planes de regreso a Costa Rica

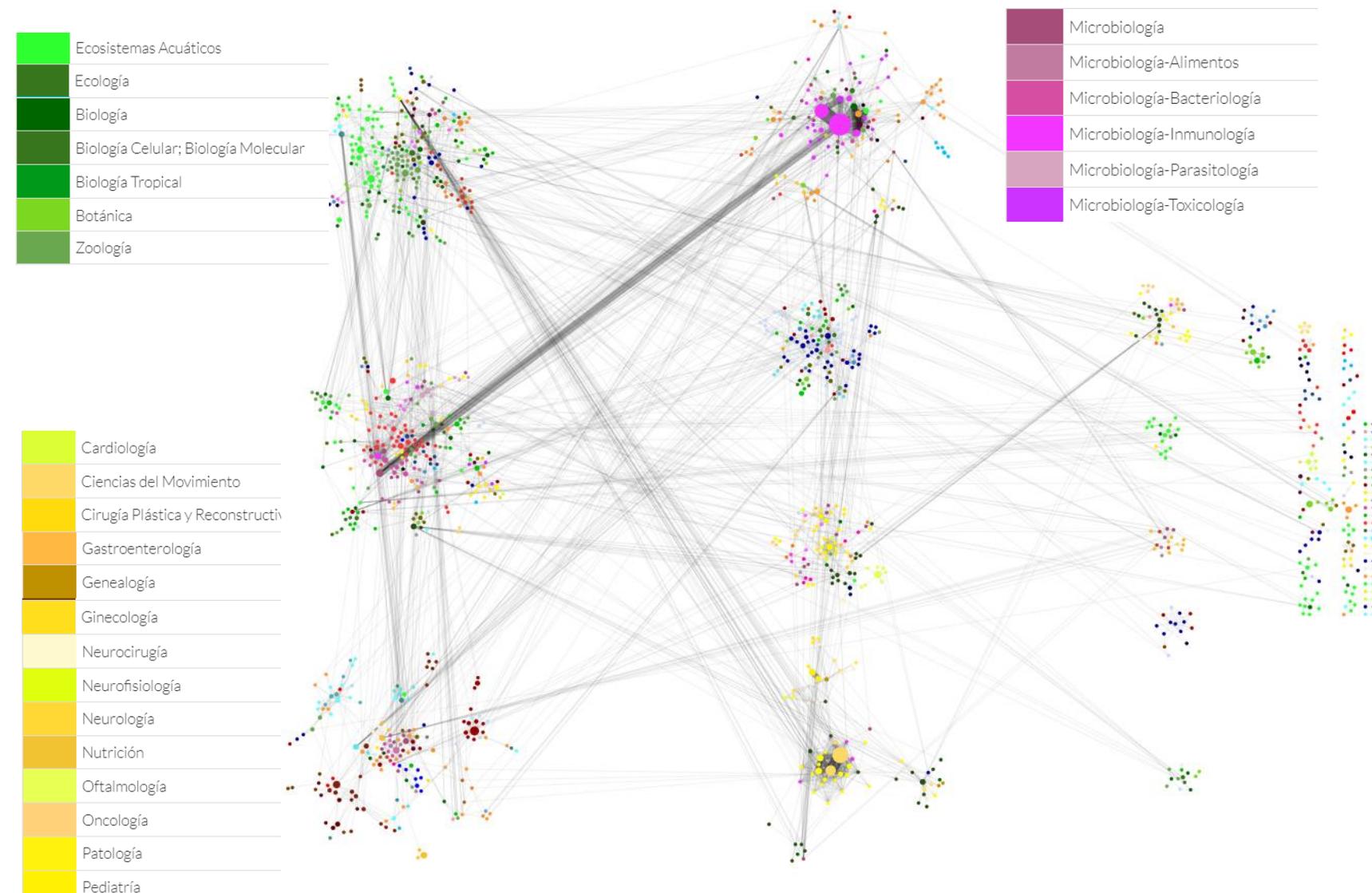
Costa Rica: diáspora científica de subáreas con mayor cantidad de profesionales con internaciones de regresar a Costa Rica, según interés laboral

68% de la diáspora científica desea dedicarse a la investigación y/o desarrollo a su regreso



- Investigación y docencia en el sector académico
- I+D en el sector empresarial
- Diseño y desarrollo de productos en el sector empresarial
- Manufactura y procesos en el sector empresarial
- Otras

Comunidades de investigación*

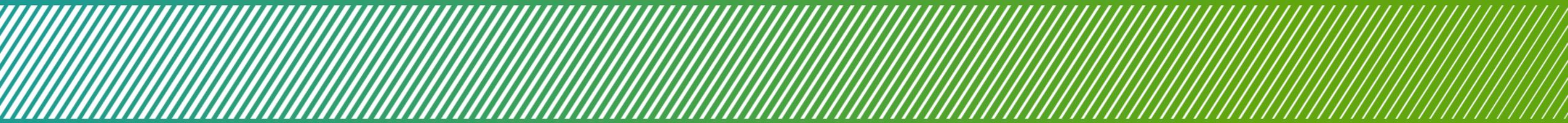


Biomedicina es la red con mayor cohesión y presenta una serie de características como los niveles más altos de interconectividad, representación interinstitucional y “multidisciplinariedad” (Estado de la Ciencia, Tecnología y la Innovación, 2013)

*Las redes reflejan el entramado de investigación científico-tecnológica que ha logrado conformar un conjunto de autores adscritos a las instituciones costarricenses.

Cada círculo o nodo es un investigador; el tamaño del nodo representa el número de publicaciones efectuadas durante el período de estudio y el color, por defecto, se refiere al área de experiencia, pero puede modificarse para reflejar otros atributos del investigador, como el sexo o el sector institucional en que labora.

5. Poca oferta de servicios y débil infraestructura para I+D para conectarse con la industria



Necesidades de laboratorio de empresas de manufactura avanzada y ciencias de la vida dentro de zona franca (DZF), 2014

Análisis microbiológicos

- Identificación de microorganismos
- Bioburden (carga biológica)
- Pirógenos
- Esterilidad (auditoría de dosis)
- Monitoreo ambiental de partículas viables y no-viables
- Análisis de aire comprimido
- Identificación bacteriana (genética)
- Bacteriostasis/fungistasis
- Preparación de medios de cultivo
- Irradiación QDA
- Residuales de óxido de etileno

Calibración de equipo e instrumentos

- Equipo de dimensionales, comparadores ópticos, CMM, mesas de granito, variables eléctricas, temperatura y pH.
- Equipo electrónico de medición, precisión y alta frecuencia.
- Equipos especiales.
- Equipos para ensayos y patrones
- Instrumentos de medición de: electricidad estática, de energía térmica radiante, de fuerza, de fuga, de magnitudes eléctricas, de masa, de partículas, de presión, de ruido, de magnitud, de presión, humedad y temperatura
- Para medidores de UV, para pines, contadores de partículas

Químico

- Análisis de TOC (carbono orgánico total)
- Análisis de HPLC (cromatografía líquida)
- Análisis de GC (cromatografía de gases)
- Análisis de cromatografía de iones
- Análisis de FTIR (espectroscopía)
- Toma de muestras y análisis de laboratorio de contaminantes químicos en el aire y en suelos
- Toma de muestras y análisis de laboratorio de grado de pureza de acetona y alcoholes
- Análisis físicos y químicos de productos

Otros

- Citotoxicidad, hemolisis, sensitization, irritation
- Pruebas de ingreso bacteriano o efectividad de barreras estériles
- Pruebas de esterilidad post esterilización
- Conteo de partículas en el paso de fluido de dispositivos
- Prueba de toxicología
- Prueba de compatibilidad de materiales y medicamentos

Necesidades de servicios de empresas que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca (FZF)

Costa Rica: Principal y otros servicios que demandan las empresas fuera de zona franca que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos

Servicio	Menciones	
	Principal	Otros
Investigación conjunta	4	4
Contratación de investigación	3	4
Desarrollo y prueba de nuevos materiales	3	1
Análisis microbiológicos	1	6
Otras pruebas estándar de laboratorio (ej. ISO, ASTM, IEEE, UL)	1	3
Rendering y prototipado	1	2
Impresión 3D	0	1
Servicios de packaging	0	2
Biocompatibilidad	0	1
Ensayos destructivos	0	1
Extrusión e inyección de resinas especiales	0	0
Espectrometría y microscopía electrónica	0	1
Rayos X	1	1
Otros servicios requeridos	8	5

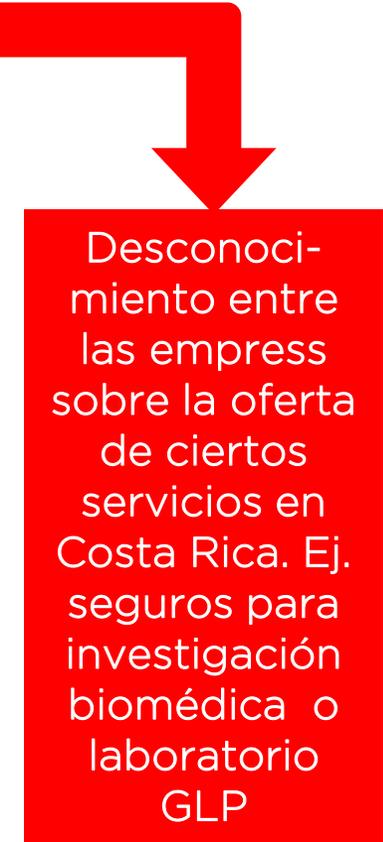
N= 22 empresas

Hay interés por parte de las empresas en realizar investigación conjunta o contratar investigación

Necesidades de servicios de empresas que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos fuera de zona franca (FZF)

Costa Rica: otros servicios requeridos por las empresas fuera de zona franca que hacen I+D en medicamentos y dispositivos médicos

Principal servicio demandado	Servicios de análisis de secuenciación de proteínas	No he encontrado en Costa Rica	Análisis de glicosilaciones en secuencias de proteínas
	Pruebas de coagulación de la sangre		Análisis con laboratorios certificados GLP
	Investigación traslacional		Análisis microbiológicos específicos
	Desarrollo de procesos para reparación de herramientas		Análisis de residuos de desparasitante bovino en hígado
	Estudios de investigación de efectos en ratones		Estudios de bioequivalencia a precios competitivos (2)
	Control de calidad químico		Análisis de calidad de SynGas (gas de síntesis)
	Pruebas de estabilidad (2) - con cámaras de envejecimiento		Mediciones de emisión de Ozono
	Análisis químico de productos		Pruebas con aire inoculado
	Extracción con equipos idóneos		Pruebas funcionales
	Estudios de bioequivalencia		Comités de monitoreo para estudios en genómica
Otros servicios demandados	Pruebas químicas por medio de HPLC (cromatografía líquida)	Lo necesito para mi nuevo desarrollo	Seguros para investigación biomédica
	Nanotecnología		Fuente radiactiva de neutrones
	Análisis de pureza y actividad del producto		Capacitación en el desarrollo de dispositivos de microfluídica
	Análisis de cenizas		Desarrollo de metodologías analíticas
	Simulación de procesos térmicos		Equipo que mida estadísticamente efectos de dispositivo médico a nivel celular
	Análisis de residuos de fármacos		
Farmacodinamia y farmacocinética			



Desconocimiento entre las empresas sobre la oferta de ciertos servicios en Costa Rica. Ej. seguros para investigación biomédica o laboratorio GLP

Proveedores que abastecen demanda de empresas de ciencias de la vida



Costa Rica cuenta con una red de proveedores en diferentes áreas al servicio de las empresas de ciencias de la vida.

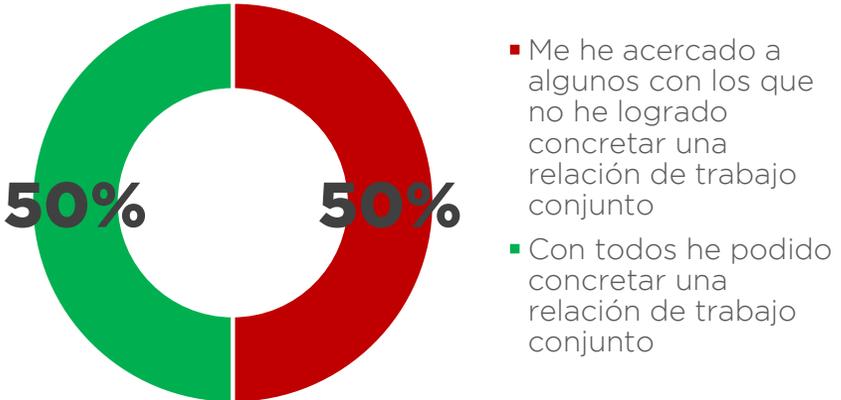
Persiste una disociación entre demanda de empresas y las competencias de las empresas proveedoras nacionales (OECD, 2017)

Vinculación con proveedores para operaciones de I+D por parte de empresas fuera de zona franca (FZF)

Costa Rica: organizaciones con las que las empresas que hacen en I+D en medicamentos y dispositivos médicos se han vinculado o intentado vincular para sus operaciones de I+D



Costa Rica: experiencia de las empresas que hacen en I+D en medicamentos y dispositivos médicos en su vinculación con otras organizaciones para sus operaciones de I+D



Costa Rica: obstáculos que han enfrentado las empresas que hacen en I+D en medicamentos y dispositivos médicos por parte de las organizaciones a las que se han vinculado o intentado vincular cuando ha requerido servicios relacionados con I+D

Ranking	Obstáculo	Alto	Medio	Bajo
1	Procedimientos no claros, lenta respuesta y/o excesiva burocracia	68%	5%	26%
2	Ausencia de oferta de los servicios requeridos	32%	21%	47%
3	Altos costos	32%	21%	47%
4	Insuficiente recurso humano especializado	32%	32%	37%
5	Ausencia de certificaciones requeridas (ej. FDA, ISO, IEEE, ASME, ATM)	32%	0%	68%
6	Desconocimiento técnico	32%	21%	47%
7	Infraestructura deficiente (equipo y laboratorios)	26%	26%	47%
8	Desconocimiento sobre temas de propiedad intelectual	21%	37%	42%

Procedimientos no claros, lenta respuesta y excesiva burocracia es el principal obstáculo.

Vinculación con proveedores para operaciones de I+D.

Costa Rica: Ejemplos de proveedores privados con los que las empresas de ciencias de la vida FZF se han vinculado en Costa Rica para sus operaciones de I+D



Fuente: Encuesta aplicada por PROCOMER

Costa Rica: laboratorios acreditados ante el Ente Costarricense de Acreditación (ECA)

Laboratorios acreditados ante el ECA	Total	Academia pública
Laboratorios de ensayo	88	12
Laboratorios de calibración	24	1
Laboratorios clínicos	5	1
Laboratorio GLP	ND	1

Fuente: Ente Costarricense de Acreditación

Costa Rica: ejemplos de proveedores a las que las empresas de ciencias de la vida FZF se han acercado en Costa Rica para sus operaciones de I+D, pero no han logrado concretar una relación de trabajo conjunto

Proveedores con los que no ha podido concretar una relación de trabajo conjunto*

Caja Costarricense de Seguridad Social (CCSS)*

Ministerio de Salud*

Hospitales públicos

UCIMED

UNIBE

Universidad Latina

Universidad de Costa Rica

Laboratorio de Plasma de la Universidad de Costa Rica

Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC)

Universidad Nacional (UNA)

Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)

Proveedores de materia prima, empaque y equipo industrial

Carao Ventures

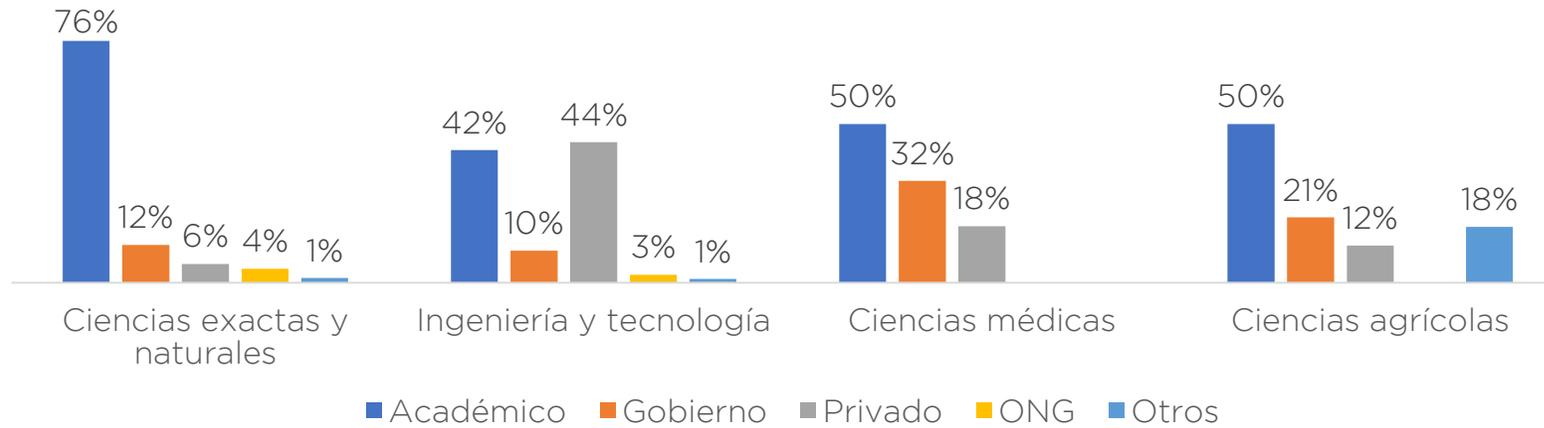
*Las razones por las cuales no se han concretado relaciones pueden ser tanto internas de la empresa demandante, como de la empresa proveedora.

Fuente: Encuesta aplicada por PROCOMER

Unidades de I+D



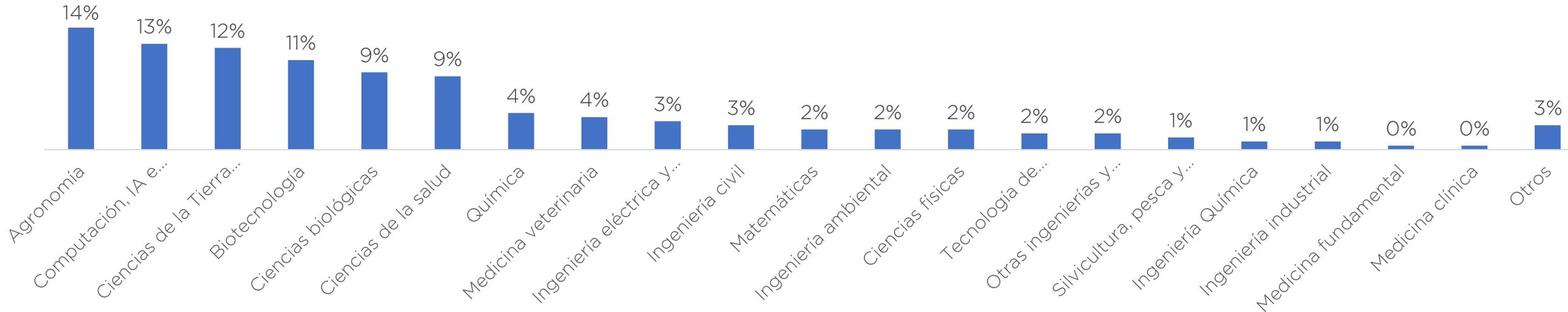
Costa Rica: unidades de I+D, según sector y área de ciencia y tecnología



Academia concentra 55% de la oferta de unidades de I+D.

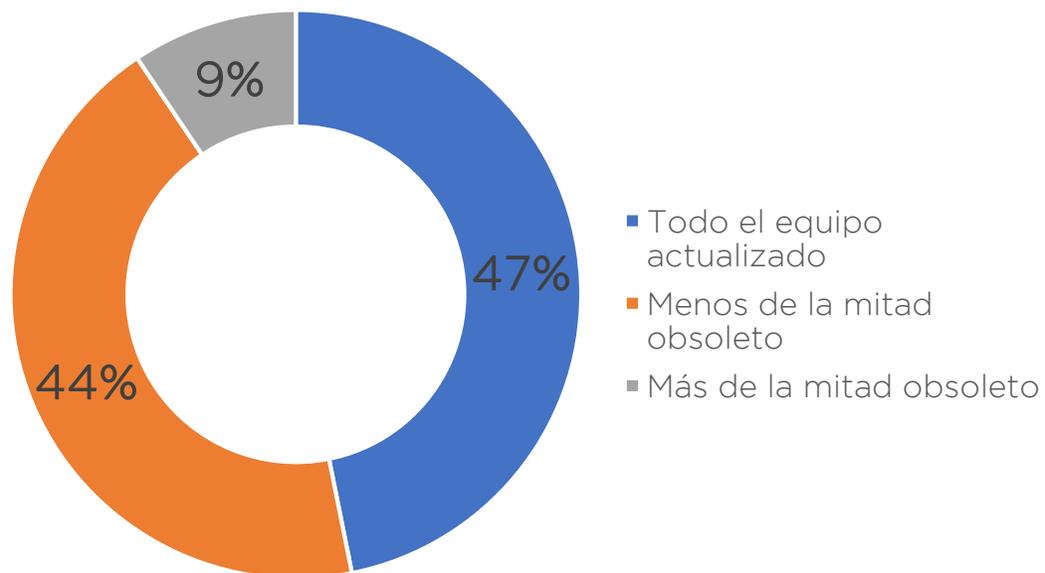
No todos los laboratorios de la academia hacen I+D, algunos solo ofrecen venta de servicios repetitivos y otros son solo para formación.

Unidades de I+D, según disciplina de ciencia y tecnología



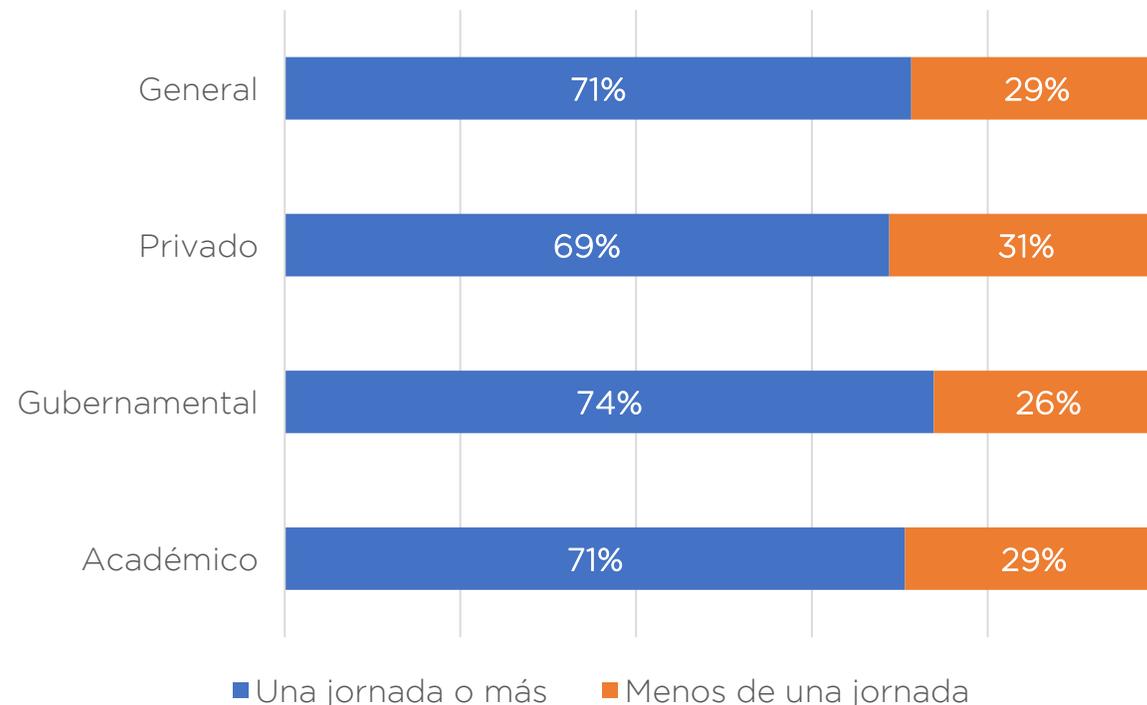
Unidades de I+D, según situación de obsolescencia e intensidad de uso del equipo

Situación de obsolescencia del equipo de I+D, 2014



Estado de la Nación en 2013, descubrió que 53% de las unidades de I+D tenían algún equipo obsoleto.

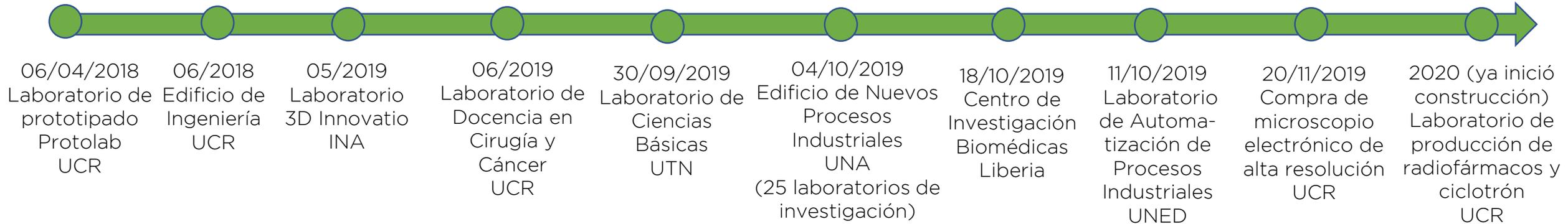
Intensidad de uso del equipo, según sector institucional, 2014



Subutilización del equipo disponible

Nueva oferta de laboratorios y equipo y planes de inversión en megaproyectos en beneficio del ecosistema de I+D.

Costa Rica: nueva infraestructura científica 2018-2019



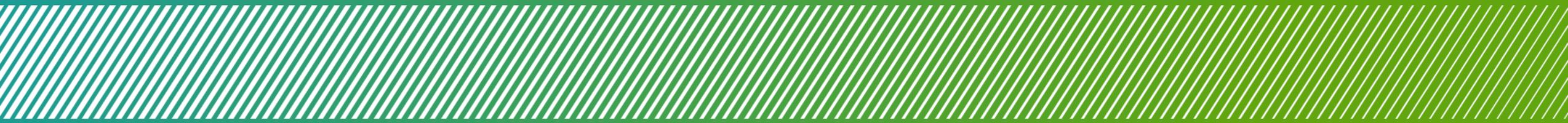
El Banco Mundial otorgó un empréstito para el Plan de Mejoramiento Institucional, el cual fue utilizado en parte para obras de Infraestructura (\$50 millones para cada universidad - UCR, TEC, UNA, UNED)

Costa Rica: nuevos megaproyectos planificados en beneficio del ecosistema I+D

Proyecto	Entidad responsable	Área	Contacto
Parque Tecnológico T-24	Municipalidad de San José	114.772 m2	ND
Ciudad del Conocimiento	Universidad Técnica Nacional	800.000 m2	Adriana Murillo Oviedo amurilloo@utn.ac.cr
Hélice-UCR	Universidad de Costa Rica	1000 m2	Jose Francisco Aguilar Jose.aguilar@ucr.ac.cr

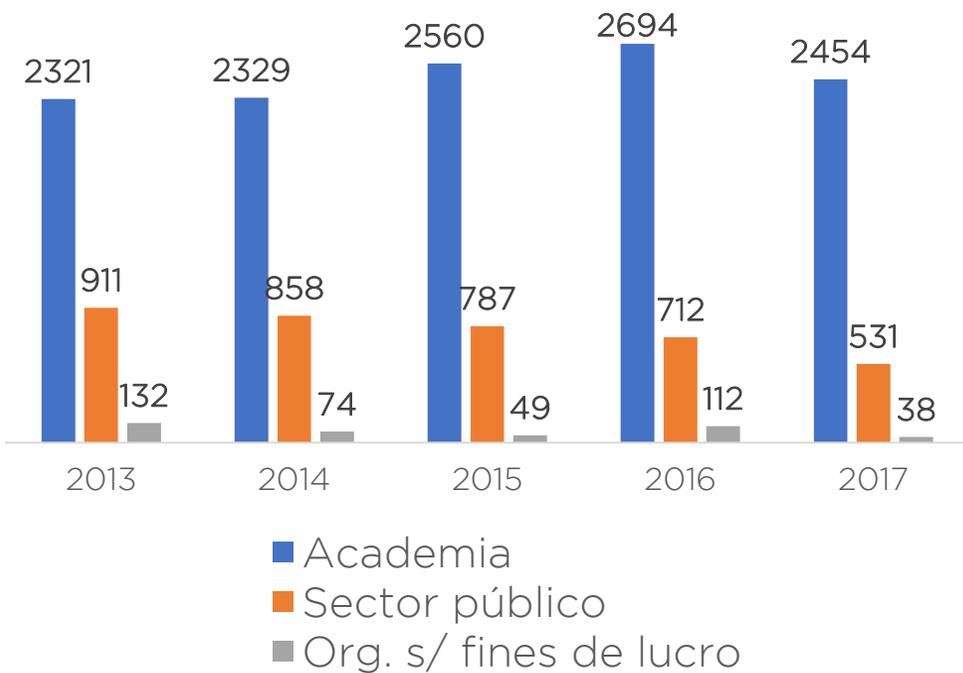
- Nueva oferta de laboratorios y equipos en 2 años.
- Se esperan nuevas inversiones en megaproyectos.

6. Débil vinculación Gobierno-academia-industria

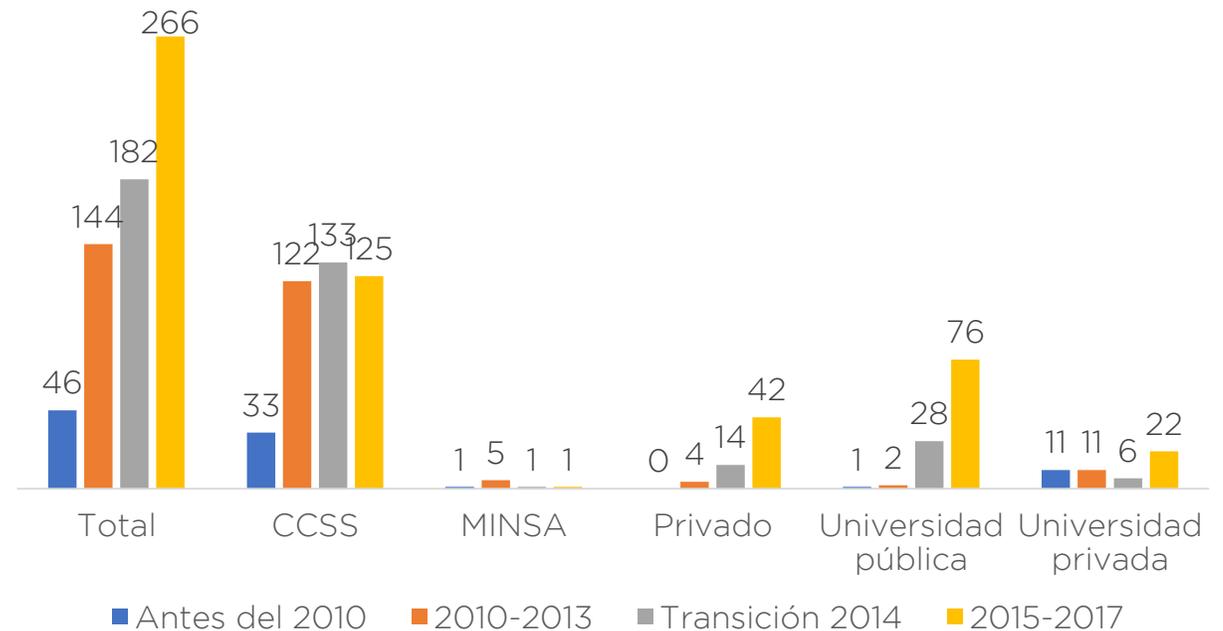
- 6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo**
 - 6.2 Pocos espacios de interacción Gobierno-academia-industria**
 - 6.3 Escaso vínculo de la academia con el sector productivo**
 - 6.4 Escasa transferencia tecnológica**
 - 6.5 Alianzas público-privadas**
- 

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo. Se inicia el análisis con los proyectos de investigación registrados y en ejecución.

Costa Rica: proyectos de investigación y desarrollo según sector de ejecución



Costa Rica: número de investigaciones biomédicas registradas en CONIS, según origen de inscripción y período



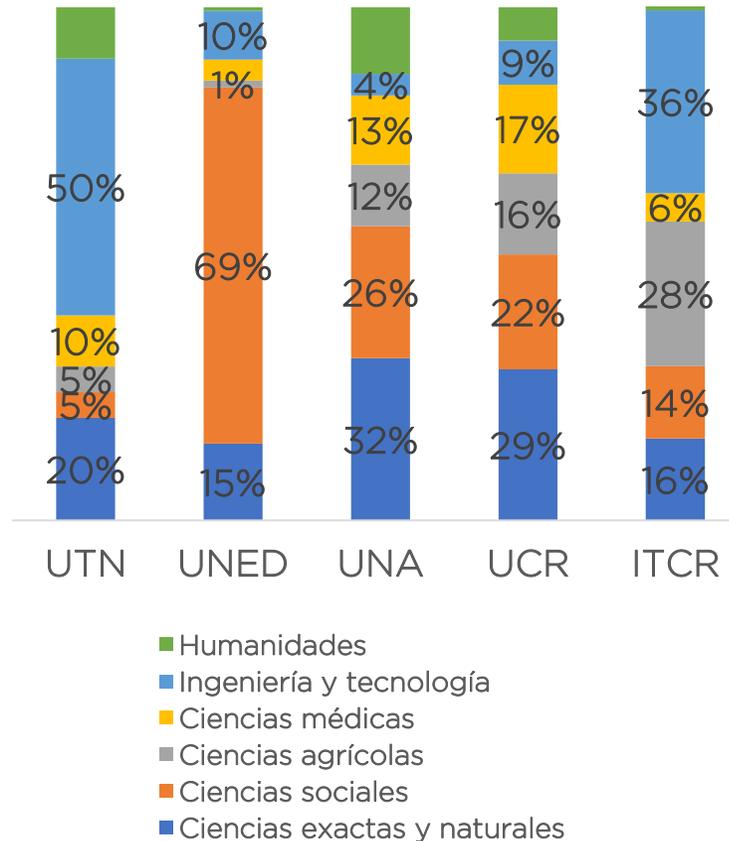
Fuente: Ponencia en Éxitos y Desafíos en Costa Rica para el Desarrollo en Ciencias de la Vida, Biolíderes 2019

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo: Proyectos de investigación vigentes

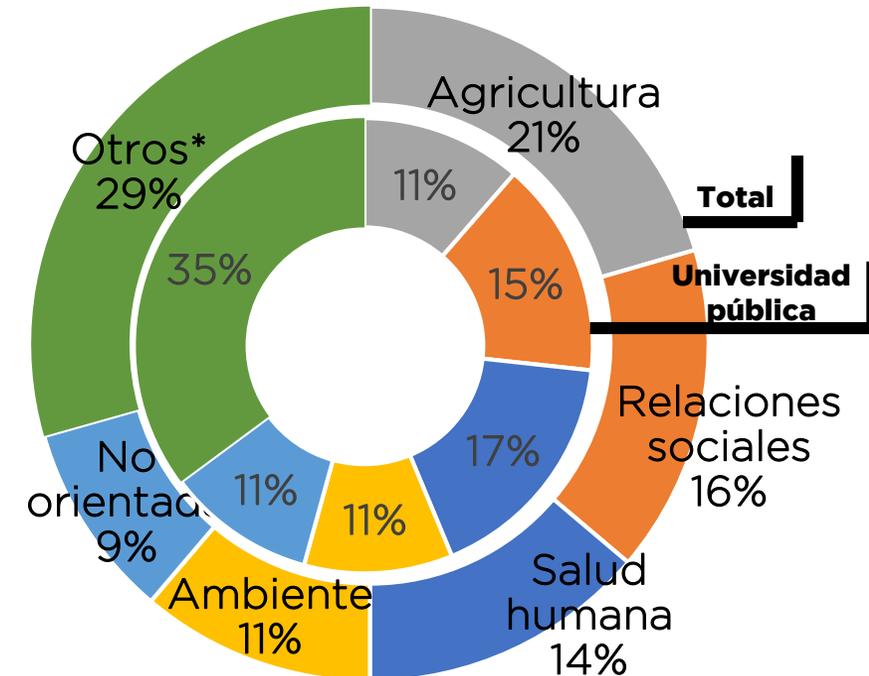
Costa Rica: proyectos de investigación vigentes de las universidades públicas, según área, 2017



Costa Rica: proyectos de investigación vigentes de las universidades públicas, según universidad y área, 2017



Costa Rica: proyectos de investigación vigentes totales y de las universidades públicas, según objetivo socioeconómico, 2017



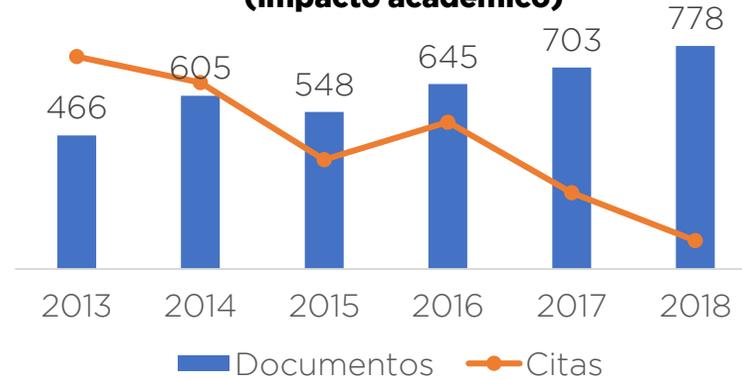
*Otros: producción y tecnología industrial, energía, infraestructura y ordenamiento territorial, exploración y explotación de la tierra y espacio.

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo: Publicaciones científicas

Costa Rica: publicaciones (artículos) científicas, según área temática Acumulado 1996-2018



Costa Rica: publicaciones (artículos) científicos y sus citas en áreas relacionadas con la salud (impacto académico)



Costa Rica: posición (ranking) según cantidad de publicaciones (artículos) científicos en áreas relacionadas con la salud

Área	LATAM	Mundo
Medicina	12	98
Bioquímica, genética y biología molecular	12	88
Ingeniería	12	102
Farmacología	11	85
Inmunología y microbiología	12	92
Química	12	97
Neurociencia	12	82
Enfermería	12	83
Prof. salud	12	91
Veterinaria	12	83
Ing. Química	12	100
Dental	14	88
Todas	12	93

- Producción científica en áreas relacionadas con la salud ha ido creciendo (778 en 2018)
- Medicina abarca 17% de las publicaciones científicas.

- Impacto (cantidad de citas) en áreas relacionadas con la salud ha caído.
- Se desconoce dónde están siendo explotadas esas investigaciones

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo: Publicaciones científicas

Costa Rica: número de documentos (artículos) científicas en medicina y dental, citas y su posición (ranking) en el mundo según número de documentos, según subárea temática 2016-2018

Temática	# Documentos				# Citas	Ranking
	2016	2017	2018	1996-2018	1996-2018	1996-2018
Enfermedades infecciosas	38	27	28	476	11 629	95
Cardiología y medicina vascular	10	17	19	89	1 129	95
Oncología	6	17	22	199	11 749	78
Neurología clínica	13	10	17	94	1 256	89
Cirugía	9	16	13	102	855	102
Dental	8	11	11	60	540	88
Microbiología (médica)	10	10	11	187	4 256	80
Oftalmología	6	8	13	87	2 085	72
Epidemiología	13	6	5	117	5 364	82
Pediatría, perinatal y salud niñez	8	6	9	153	3 500	87
Medicina pulmonar y respiratoria	3	5	14	72	2018	86
Anestesiología y medicina del dolor	4	14	3	45	463	74
Genética clínica	8	3	9	139	7 073	67
Ortopedia y medicina deportiva	8	9	3	49	537	85
Inmunología y alergias	3	5	11	151	5 046	85
Farmacología	2	4	11	77	1 683	107
Psiquiatría y salud mental	8	4	5	114	2 176	87
Gastroenterología	5	3	8	35	204	93
Radiología, medicina nuclear e Imagenología	1	3	11	34	127	110
Hematología	3	3	6	56	1 153	94
Endocrinología, diabetes y metabolismo	6	1	4	55	1 128	96

Continuación	Temática	Documentos				Citas	Ranking
		2016	2017	2018	1996-2018	1996-2018	1996-2018
	Otorrinolaringología	6	3	2	37	326	82
	Obstetricia y ginecología	4	3	2	46	664	110
	Urología	4	2	2	13	232	89
	Fisiología médica	0	2	5	28	545	85
	Patología y medicina forense	4	1	2	59	978	96
	Dermatología	2	4	1	39	897	111
	Medicina alternativa	3	2	1	61	1 006	81
	Rehabilitación	0	1	3	12	189	99
	Medicina reproductiva	1	0	3	9	91	136
	Transplante	1	3	0	16	247	84
	Geriatría y gerontología	3	1	0	12	108	95
	Reumatología	1	0	2	20	307	84
	Nefrología	1	2	0	22	1 259	106
	Medicina emergencia	1	0	1	10	235	113
	Hepatología	0	1	1	6	49	119
	Bioquímica	0	1	0	9	118	113
	Histología	0	0	0	7	65	112
	Embriología	0	0	0	0	0	0
	Total Medicina y Dental			325	3 297	91 582	

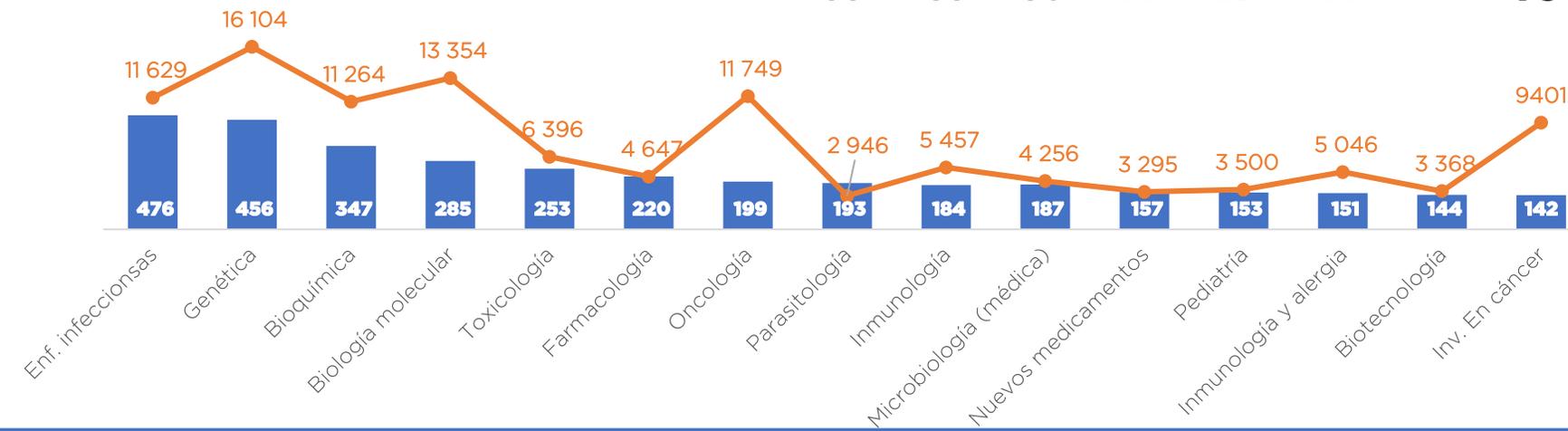
Muy baja o casi nula producción científica en subáreas de alto potencial como cardiología y medicina vascular y dental (tendencias mundiales y presencia de multinacionales)

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo: Publicaciones científicas

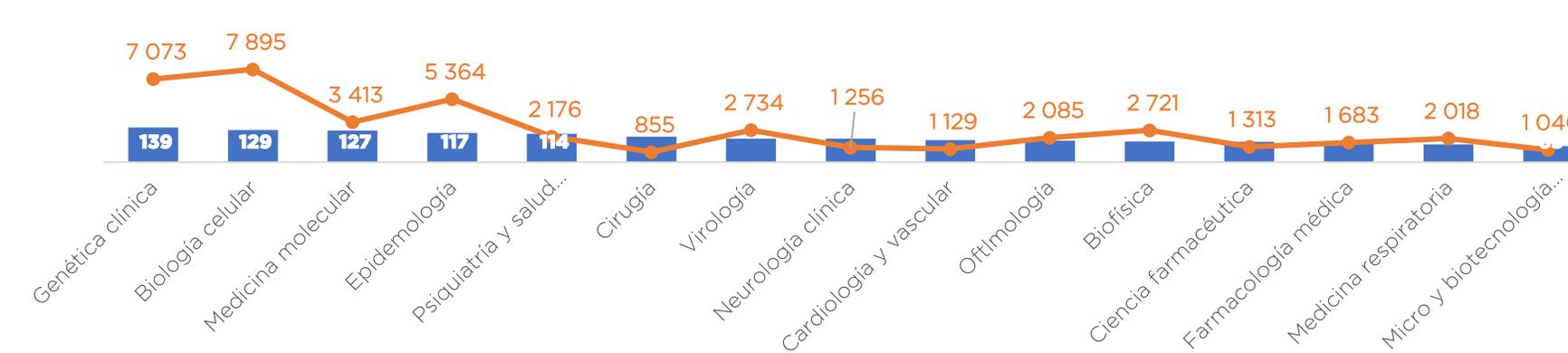
Costa Rica: número de publicaciones (artículos) científicas, citas y su ranking mundial según número de documentos y citas, según subárea relacionada con la salud 1996-2018

Ranking

Citas	84	61	73	67	51	79	52	90	86	77	76	116	81	81	53
Doc.	95	73	82	79	55	88	78	88	85	80	88	87	85	93	75



Citas	54	66	72	58	75	101	84	89	100	57	63	88	94	77	88
Doc.	67	82	85	82	87	102	95	89	95	72	82	96	107	86	89



- Alto impacto (citas) en oncología, investigación en cáncer, genética clínica, oftalmología.
- Buen ranking en toxicología en número de publicaciones y citas el mundo.

Algunas áreas con menor impacto (citas) como pediatría, cardiología y cirugía.

Publicaciones
Citas

6.1 Escasa/nula relación de la investigación con sector productivo

Áreas de investigación con potencial oportunidad a nivel internacional

Auge-UCR(1)	PROCOMER(2)
Fármacos de siguiente generación contra la resistencia a antibióticos en patógenos peligrosos	Tratamiento para enfermedades como cáncer, cardiovasculares, respiratorias, diabetes y cerebrovasculares.
Métodos de identificación y tratamiento temprano de enfermedades neurodegenerativas	Prevención, detección, mitigación y eliminación de enfermedades crónicas provocadas por una mayor urbanización, aumento de horas de trabajo y estrés.
Mecanismos para prevenir y reducir la obesidad	Métodos de manufactura aditiva de dispositivos médicos, desde suelas ortopédicas hasta prótesis a la medida
Métodos de prevención, detección temprana, mitigación y eliminación de riesgos por enfermedades cardiovasculares	Métodos de manufactura inteligente en la forma de IoT e inteligencia artificial industrial.
Tecnologías para asistir en la identificación, detección temprana y tratamiento de estrés crónico	Integración de dispositivos médicos con medios digitales
Integración de biomediciones hacia un expediente médico centrado en el paciente	Dispositivos médicos que aprovechen las conexiones inalámbricas como bombas de infusión, inhaladores, glucómetros, etc.
Métodos y tecnologías para la detección efectiva de agentes alérgicos	Ecosistemas de dispositivos y sensores en y alrededor del individuo que tendrán la función de: capturar mediciones, identificar, estratificar riesgos, informar, tomar decisiones de manera proactiva.
Tecnologías para el incremento de la adherencia de pacientes a sus medicamentos y tratamientos	Remedios digestivos, coadyuvantes para el sueño, suplementos alimenticios, remedios para fiebre, resfríos, alergias y dermatológicos a partir de plantas medicinales.
Tecnologías de diagnóstico clínico portátiles con bajo costo	Nuevos métodos y tecnologías de esterilización y reducción de las emisiones de óxido de etileno del proceso de esterilización.

“La investigación es mayoritariamente basada e los intereses del sector educación más que en los intereses del sector empresarial”

“Escaso mapeo de tendencias previo a asignar recursos para investigación en la universidad”



Tanto PROCOMER como otras organizaciones como Auge han realizado esfuerzos de identificación de líneas de investigación en el sector de dispositivos médicos y medicamentos.

Percepción negativa por parte del sector productivo hacia la asignación de fondos para investigación sin previo análisis de tendencias y de un desinterés de los investigadores académicos por atender necesidades de la industria.

Fuente: (1)Oportunidades globales hacia emprendimientos de alto valor en Costa Rica, Auge y (2)La industria de dispositivos médicos en EEUU, PROCOMER

6.2 Pocos espacios de interacción Gobierno-academia-industria

Ejemplos de espacios de interacción/charlas para el sector de ciencias de la vida, 2019

SEPTIEMBRE 2019
D L M M J V S
1 2 3 4 5 6 7
8 9 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 20 21
22 23 24 25 26 27 28
29 30

OCTUBRE 2019

DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

OCTUBRE 2019
D L M M J V S
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18 19
20 21 22 23 24 25 26
27 28 29 30 31

NOVIEMBRE 2019

DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

✕ Evento único
 ✕ Eventos con cierta periodicidad.

- 13 y 14 ago: El Farmacéutico en Investigación: una experiencia exitosa a nivel mundial, UCR
- 27 ago: Foro Hablemos de Salud: Medicamentos innovadores: desafío y oportunidad
- 30 oct-1 nov: Simposio "La Propiedad Intelectual y los Negocios"
- 30 jul, 25 set, 20 nov: Life Sciences MeetUp, CR Biomed
- 15 oct, 5, 12, 19 y 26 nov: Café investigativo, UCR
- 16-18 oct: Jornadas de Investigación, Facultad de Ingeniería, UCR
- 16 oct: Biolíderes, CR Biomed
- 4 -5 nov: Megaminds in Megatrends, CINDE
- 20-22 nov: Foro Latinoamericano de Bioeconomía, IICA
- 27 nov: Caracterización y análisis de fallas de materiales en dispositivos médicos, TEC
- 28 nov: Expomed, PROMED
- 3 dic: Vacunación 2019: "Vacunar salva vidas. El impacto de la vacunación en Costa Rica
- 4 dic: presentación del Informe de Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica 2018

Existencia de múltiples espacios de interacción.

Pocos eventos periódicos.
Insuficiente divulgación de iniciativas de interacción.



6.3 Escaso vínculo con la academia con el sector productivo: Ingresos por servicios remunerados en la Universidad de Costa Rica (UCR)

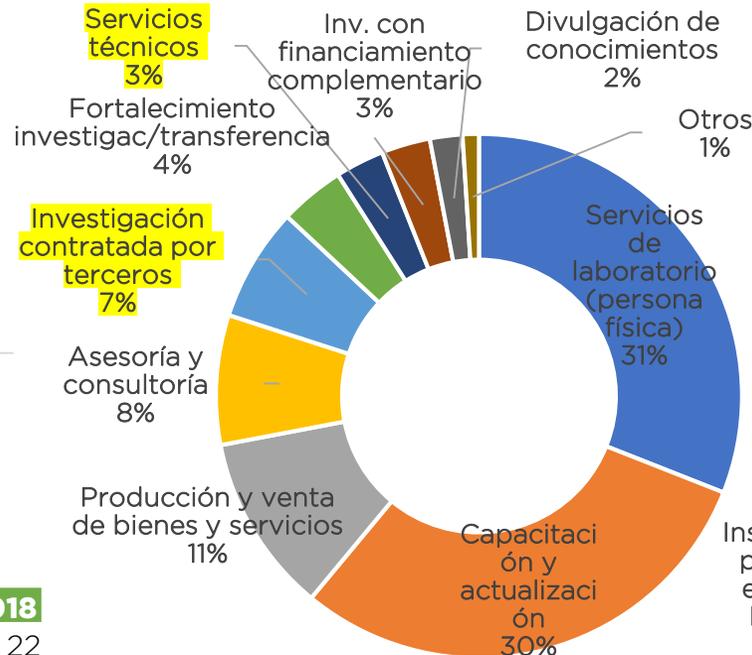
Modos de interacción seleccionados con que las empresas de manufactura han interactuado con las universidades o centros de investigación, 2015-2016



UCR: cantidad de proyectos, según modalidad

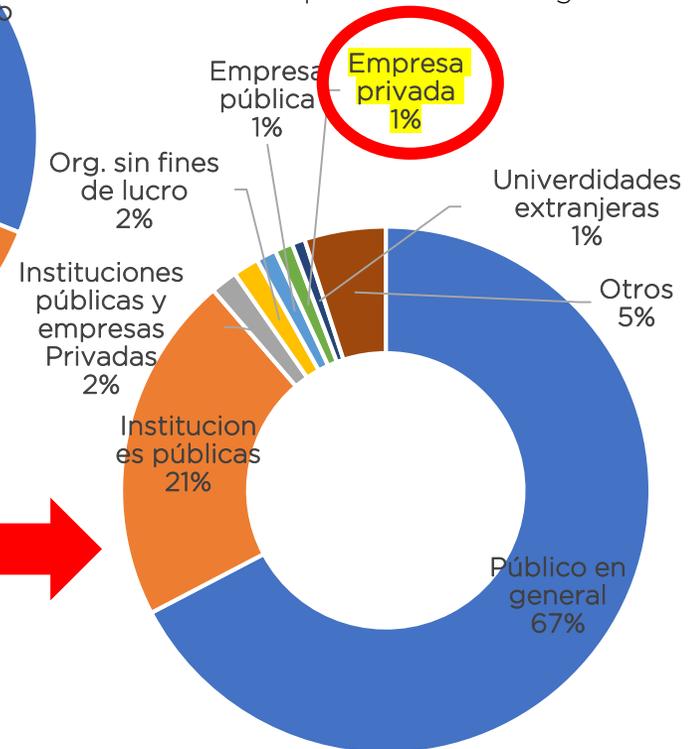
Proyectos según modalidad	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Producción y venta de bienes y servicios	24	32	28	25	28	22
Asesoría y consultoría	40	53	49	52	70	54
Investigación contratada por terceros	69	74	98	100	112	96
Fortalecimiento investigación/transferencia	0	8	13	10	18	16
Servicios técnicos	12	16	17	14	10	11
Investigación con financiamiento complementario	109	92	91	60	66	54
Actividades académicas vinculación remunerada carácter internacional	16	12	14	17	17	13
Trasferencia de conocimientos por licenciamiento	21	8	6	1	5	6

UCR: ingresos por servicios remunerados, según modalidad



UCR: ingresos por servicios remunerados, según ente contratante o financiador de proyectos*

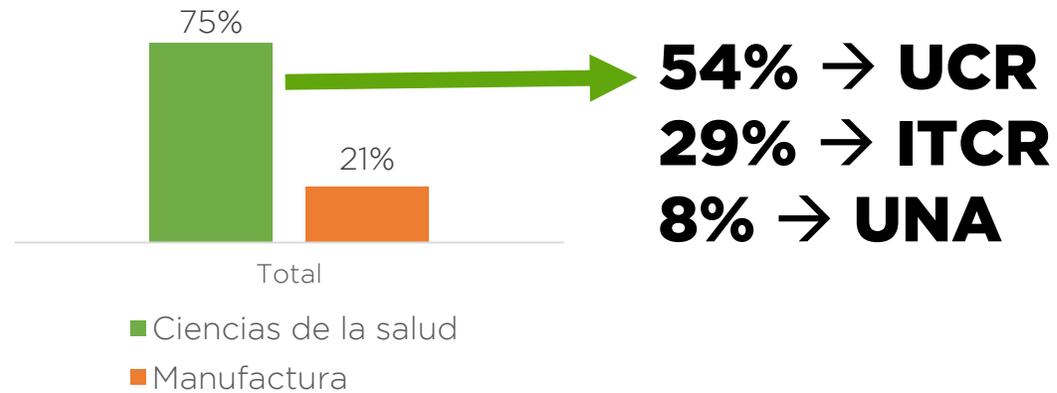
*Detalle para 94% de los ingresos.



Participación de empresas privadas como ente contratante de servicios remunerados de la universidad es aún bajo (1%).

6.3 Escaso vínculo con la academia con el sector productivo: Vinculación con la academia pública

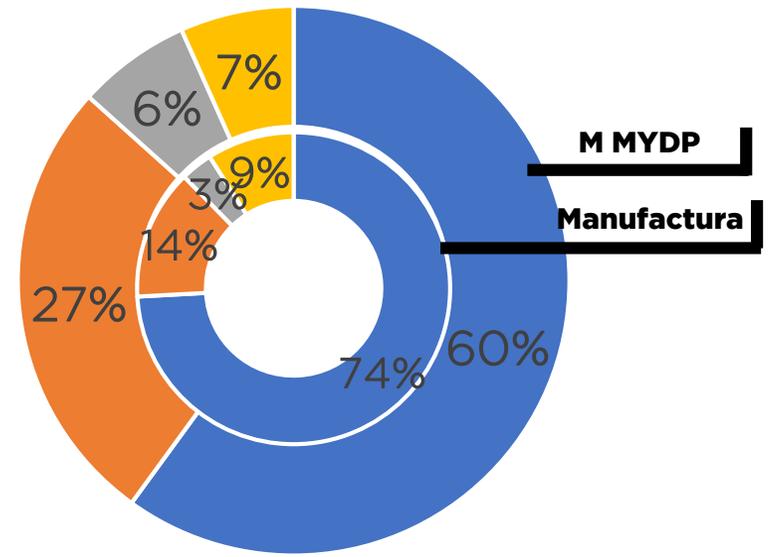
Costa Rica: principales unidades de universidades públicas con las que más frecuentemente se vincula para actividades de I+D.



Laboratorio de Análisis y Asesoría Farmacéutica (LAYAFA)* (4)	UCR
Instituto de Investigaciones Farmacéuticas (INIFAR)* (3)	UCR
Escuela de Química* (2)	UCR
Centro en Investigación en Contaminación Ambiental (CICA)* (2)	UCR
Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	UCR
Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)	UCR
Instituto Clodomiro Picado (ICP)	UCR
Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA)	UCR
Centro de Investigación en Biotecnología (CIB)* (4)	TEC
ErgoTEC	TEC
Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos (CEQIATEC)	TEC

*Laboratorio o centro con más de una mención; en paréntesis cantidad de menciones.

Costa Rica: porcentaje de empresas vinculadas con universidades o centros de investigación según grado de éxito de la colaboración



- Sí, en general la colaboración ha sido exitosa para alcanzar los objetivos
- La colaboración está todavía en proceso, pero confío en que los objetivos se alcanzarán a su debido tiempo
- La colaboración no se ha completado todavía, pero yo no creo que se alcancen los objetivos planteados
- No, en general la colaboración no ha sido exitosa para alcanzar los objetivos

6.4 Escasa transferencia tecnológica

Estadísticas de gestión de oficina de transferencia tecnológica de la UCR, 2019

Indicadores Proinnova-UCR

- 25 contratos de licencia
- 28 contratos de licencia históricos
- 10 contratos de cooperación técnica con posibilidades de licencia
- 23 solicitudes de patentes
- 8 solicitudes de patentes PCT (según Tratado de Cooperación en Materia de Patentes)
- 12 patentes concedidas
- 8 modelos y diseños industriales otorgados
- 281 marcas
- 18 transferencias de propiedad industrial y de derechos de autor
- 6 registros comerciales de variedades vegetales
- 1 contrato de distribución de productos: Bioles
- 1 derecho por mejoramiento genético de variedades vegetales: Papa Elbe UCR
- 7 empresas derivadas: Sercapex, Siwà, Green Vac, Lutztein Innovations, Rainforest Lab, Lifefactors, Regenera Life (Alpuli)
- 48 productos y servicios innovadores

Cantidad de proyectos activos por área

Áreas	Cantidad de casos activos
Artes y Letras	10
Ciencias Agroalimentarias	19
Ciencias Sociales	3
Ciencias Básicas	12
Ingeniería	10
Salud	6
Total	60

Al 01/03/19

Proyecto ARPYMES

Apoyo técnico a las artesanales, pequeñas y medianas empresas (ARPYMES)

INIFAR Instituto de Investigaciones Farmacéuticas FF Facultad de Farmacia



Acompaña a las empresas en el proceso de investigación, desarrollo, control de calidad, buenas prácticas de manufactura y afines de productos farmacéuticos y cosméticos.

En el último año se brindó apoyo a 50 empresas a nivel nacional, poniendo a disposición su infraestructura, el equipo y el recurso humano. www.facebook.com/pg/ARPYMES.UCR/

Proyecto Level Up

level^{up}

Certamen de soluciones ingenieriles para empresas, donde equipos multidisciplinarios de 5 estudiantes del TEC, se involucran dentro de una empresa para solucionar un problema específico bajo los requerimientos de esta. Se realiza durante las vacaciones de medio año, con una duración de 2 meses.

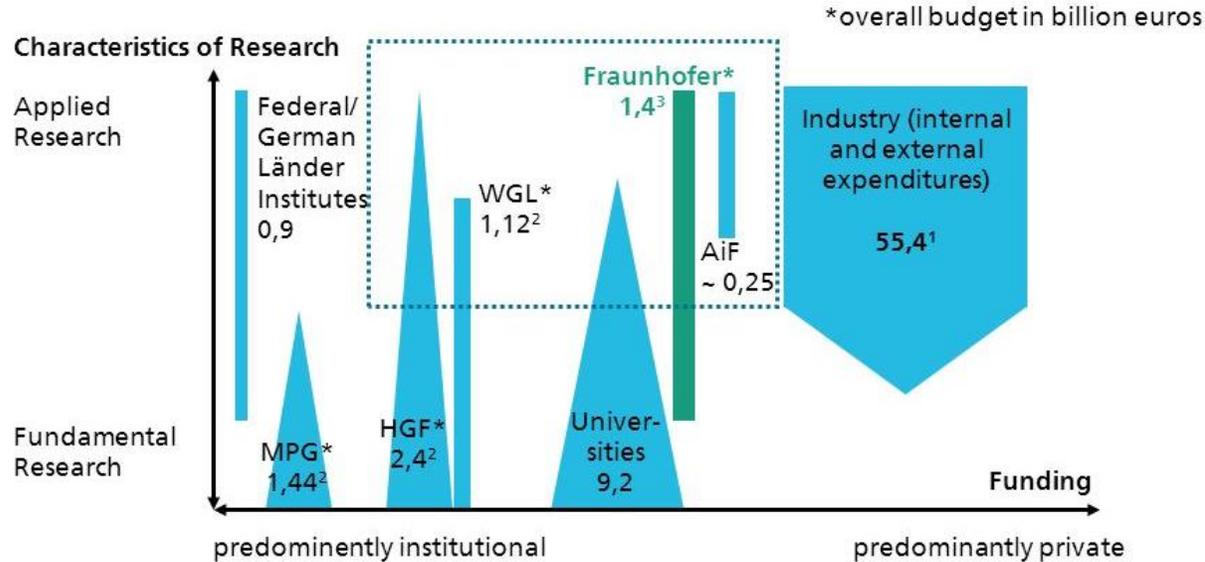
www.facebook.com/levelup.itcr/

Casos de éxito de vinculación con el sector productivo o sociedad civil más allá de la venta de servicios son mayoritariamente del sector agroalimentario.

- Incrementa interés de las universidades por vincularse y mejorar trazabilidad de relaciones con la industria.
- Existencia de iniciativas formales de apoyo a la industria como ARPYMES de la UCR y Level Up del TEC.

6.4 Escasa transferencia tecnológica

Alemania: sistema de investigación



HGF Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft
WGL Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
MPG Max-Planck-Gesellschaft

¹ estimation Wissenschaftsstatistik 2008, Stifterverband
² 2007
³ 2008
Source: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Destatis

Gestión de la traducción clínica

Proceso de convertir los descubrimientos básicos que ocurren en los laboratorios en medicamentos utilizables, dispositivos médicos o procesos clínicos.

Los profesionales en este campo necesitan una comprensión sólida de la industria de la biotecnología, así como el conocimiento comercial y regulatorio necesario para evaluar el potencial comercial de un producto y navegar por el camino de la traducción clínica.

Los estudiantes en este programa aprenden a:

- Integrar los conceptos fundamentales de las ciencias y los negocios, y aplicar ese conocimiento a la industria biotecnológica.
- Establece un puente entre el laboratorio y la clínica.
- Evaluar y actuar sobre las aplicaciones que surgen en el campo de la biotecnología.
- Identificar y abordar los problemas críticos que enfrentan las organizaciones biotecnológicas

Fuente: University of St. Thomas, Houston



Red de institutos alemanes para la investigación aplicada. La misión principal del Fraunhofer es realizar investigación por contrato para la industria alemana, particularmente para las PYMES, que traducen la investigación básica de universidades y organizaciones de investigación no universitarias en productos comerciales y procesos industriales. El objetivo principal de Fraunhofer es la búsqueda del conocimiento con el que tiene utilidad práctica, caracterizándose como un "puente" que une las universidades y la industria alemanas.

Existencia de fallas de mercado hacia la integración de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las actividades productivas del país

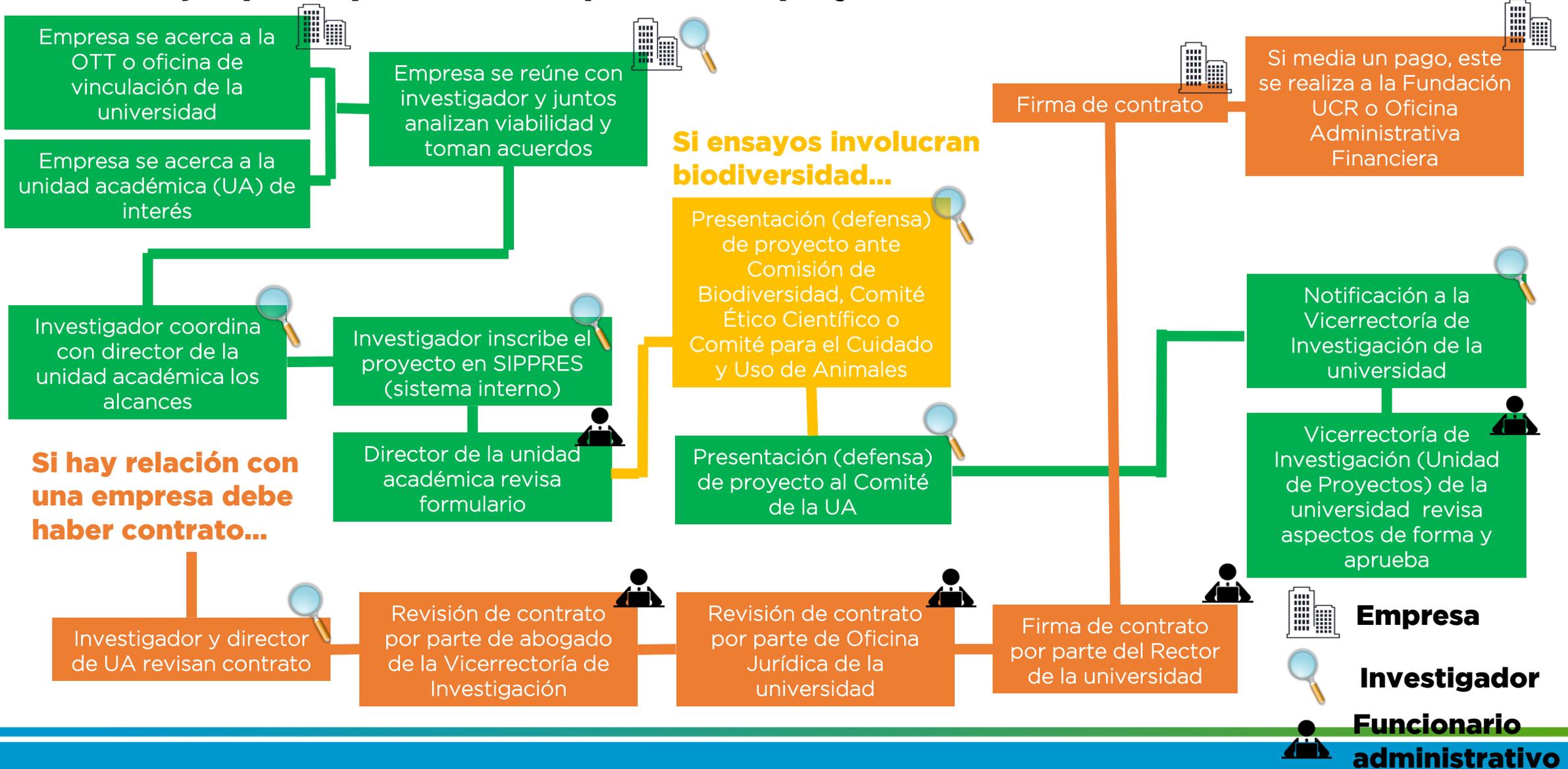
Razones por las cuales persiste una débil vinculación academia-industria

Principales problemas, necesidades o barreras para realizar vinculación, según directores e investigadores en la UCR y empresas de manufactura

Informante	Ranking	Principales problemas
Según directores	1	Trámites lentos a nivel interno de la universidad
	2	Poco personal de los centros
	3	Restricciones reglamentarias
	4	Otros
Según investigadores	1	Trámites excesivos a nivel interno de la universidad
	2	Falta de recursos (tiempo y financiamiento)
	2	Falta de asesoramiento y claridad de los procesos internos y reglamentos
	3	Tiempos de respuesta a nivel interno de la universidad
	4	Problemas de coordinación con actores externos
5	Ejecución de fondos	
Según empresas que no se relacionan con universidades y centros de investigación (UyCI)	1	Desconocimiento de las empresas sobre actividades realizadas por las UyCI
	2	Desconocimiento de las UyCI sobre necesidades de la empresa
	3	Falta de personal calificado para dialogar con las UyCI
	4	Falta de personal calificado dentro de UyCI para dialogar con las empresas
	5	Costo de la investigación
	6	Problema de confiabilidad
	7	Burocracia por parte de la universidad

Razones por las cuales persiste una débil vinculación academia-industria: ¿trámites lentos y excesivos?

Ejemplo de proceso: inscripción de un proyecto en la Universidad de Costa Rica.



Razones por las cuales persiste una débil vinculación academia-industria: ¿poca visibilidad de la oferta de servicios, proyectos y líneas de investigación?

“Desconozco los procedimientos y puntos de contacto para vincularme con la universidad”

“No conozco la oferta de servicios y capacidad instalada y técnicas de las universidades”

“No sé qué líneas de investigación desarrollan los laboratorios y centros de investigación de las universidades”



Plataformas disponibles sobre oferta de servicios de universidades públicas en materia de I+D

Universidad	Oficina de Vinculación o Transferencia de Tecnología	Proyectos de investigación	Unidades de I+D	Esfuerzos por mapear oferta de servicios a la industria
UCR	Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación www.proinnova.ucr.ac.cr/es/contacto/	Sistema de Información y Gestión de Proyectos, Programas y Actividades (Sigpro) https://vinv.ucr.ac.cr/sigpro/web	https://vinv.ucr.ac.cr/es/unidades-de-investigacion	
ITCR	Centro de Vinculación Universidad-Empresa www.tec.ac.cr/unidades/centro-vinculacion-universidad-empresa	www.tec.ac.cr/proyectos-investigacion	www.tec.ac.cr/laboratorios y www.tec.ac.cr/centros-investigacion	Confeción del directorio de servicios
UNA	Oficina de Transferencia del Conocimiento y Vinculación Externa www.otve.una.ac.cr/	Red Académica de Investigación www.redacademica.una.ac.cr/ y www.investigacion.una.ac.cr/	www.investigacion.una.ac.cr/	Proceso de georreferenciación de proyectos y actividades de investigación
UTN	Secretaría Técnica de Vinculación con los Sectores Productivos	www.utn.ac.cr/content/proyectos-de-investigacion	ND	ND
UNED	Dirección de Internacionalización y Cooperación www.uned.ac.cr/viplan/index.php/dic	https://investiga.uned.ac.cr/	https://investiga.uned.ac.cr/	ND

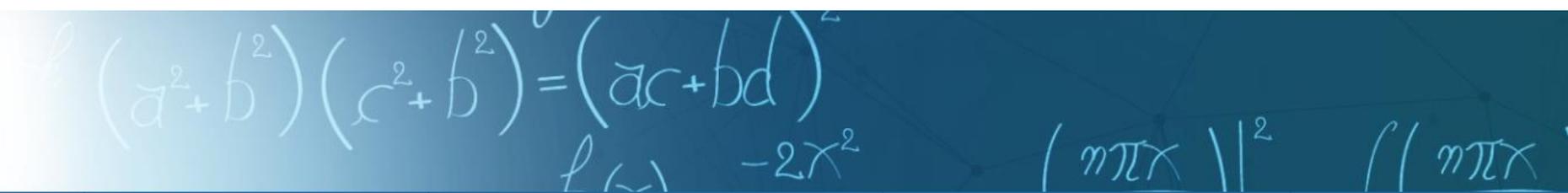
Ejemplo de oferta: Escuela de Ingeniería Eléctrica

Proyectos de investigación:

- Diseño y fabricación del sistema electrónico de un **láser de fibra óptica** de amplio espectro ultrarápido para aplicaciones biomédicas
- Investigación de nuevos **prototipos láser de fibra óptica** microestructurada con aplicaciones en ingeniería biomédica
- Investigación de nuevas fuentes láser de referencia para espectroscopía biomédica
- Estudio de la factibilidad para la fabricación de **moduladores con nanotubos de carbón** (CNT-SA) para láseres biomédicos
- Plataforma biocomputacional de **análisis de datos genómicos** para superar la resistencia a la terapia contra el cáncer y las infecciones microbiana
- Investigación de lentes eléctricamente delgados para aplicaciones en ingeniería biomédica, en particular el tratamiento contra el cáncer hiertermina
- **Análisis funcional genómico de células cancerosas** por RNA de interferencia para la identificación de redes de regulación asociadas a proliferación y muerte en respuesta a quimioterapia genotóxica
- Estudio de viabilidad de técnicas automáticas de visualización para ser usadas en la **evaluación de impulsores en bombas de sangre**



Ejemplo de plataforma: Hipatia (Estado de la Nación)



Inicio

Explorar datos

Conózcenos

Nuestra metodología

Reconocimientos

Contacto

¿Qué es HIPATIA?

Es el portal interactivo del Programa Estado de la Nación que atiende las necesidades del país en Ciencia, Tecnología e Innovación. Por cuanto:

- Proporciona una radiografía de las capacidades del país en CTI que apoya la formulación de política pública.
- Conecta oportunidades de inversión, al acercar la oferta y demanda de tecnología y de recurso humano calificado.



Plataforma Hipatia del Programa Estado de la N...



Ver más tarde



Compartir



Muchas empresas e investigadores desconocen sobre la existencia de esta plataforma

6.5 Alianzas público privados para ensayos clínicos. Ejemplo: Empresas y CCSS

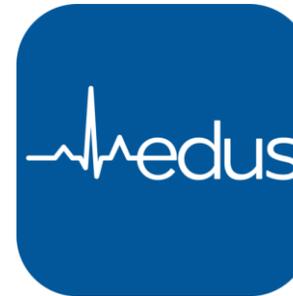
Empresas declaran limitado acceso a la información del Perfil epidemiológico de Costa Rica que les permitiría efectuar más ensayos clínicos



Plataforma tecnológica EDUS contiene la información de la población asegurada de Costa Rica

CCSS declara interés en realizar ensayos clínicos controlados con la participación de la industria farmacéutica, a cambio de facilitar el acceso de sus pacientes a las terapias más innovadoras, creación de un Centro Genómico Nacional y utilización de datos del EDUS, (Foro Hablemos de Salud, 2019)

CCSS se encuentra en proceso de aprobación del Reglamento de Investigación Biomédica (incl. transferencia de muestras, consentimiento del paciente, confidencialidad)



6.5 Alianzas público-privadas: agremiación mediante consorcios y trabajo de triple hélice mediante clúster

Costa Rica: empresas y aliados que conforman el clúster de dispositivos médicos

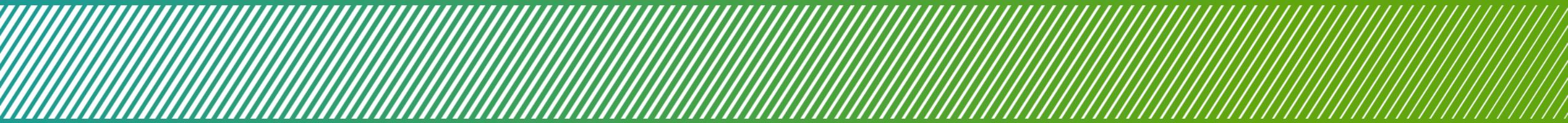
13 Empresas



4 Aliados



7. Débil gobernanza



Débil gobernanza y atomización de iniciativas públicas: propuesta de creación de agencia de innovación

Sistema de innovación fragmentado y los actores tienen capacidades limitadas para ejercer su rol y coordinarse entre sí, lo que se traduce en una débil institucionalidad para implementar política de investigación e innovación. (OECD, 2017)



CONICIT

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA

PROYECTO DE LEY

CREACIÓN DE LA PROMOTORA COSTARRICENSE DE INNOVACIÓN

SILVIA VANESSA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
DIPUTADA

EXPEDIENTE N.º 21.660

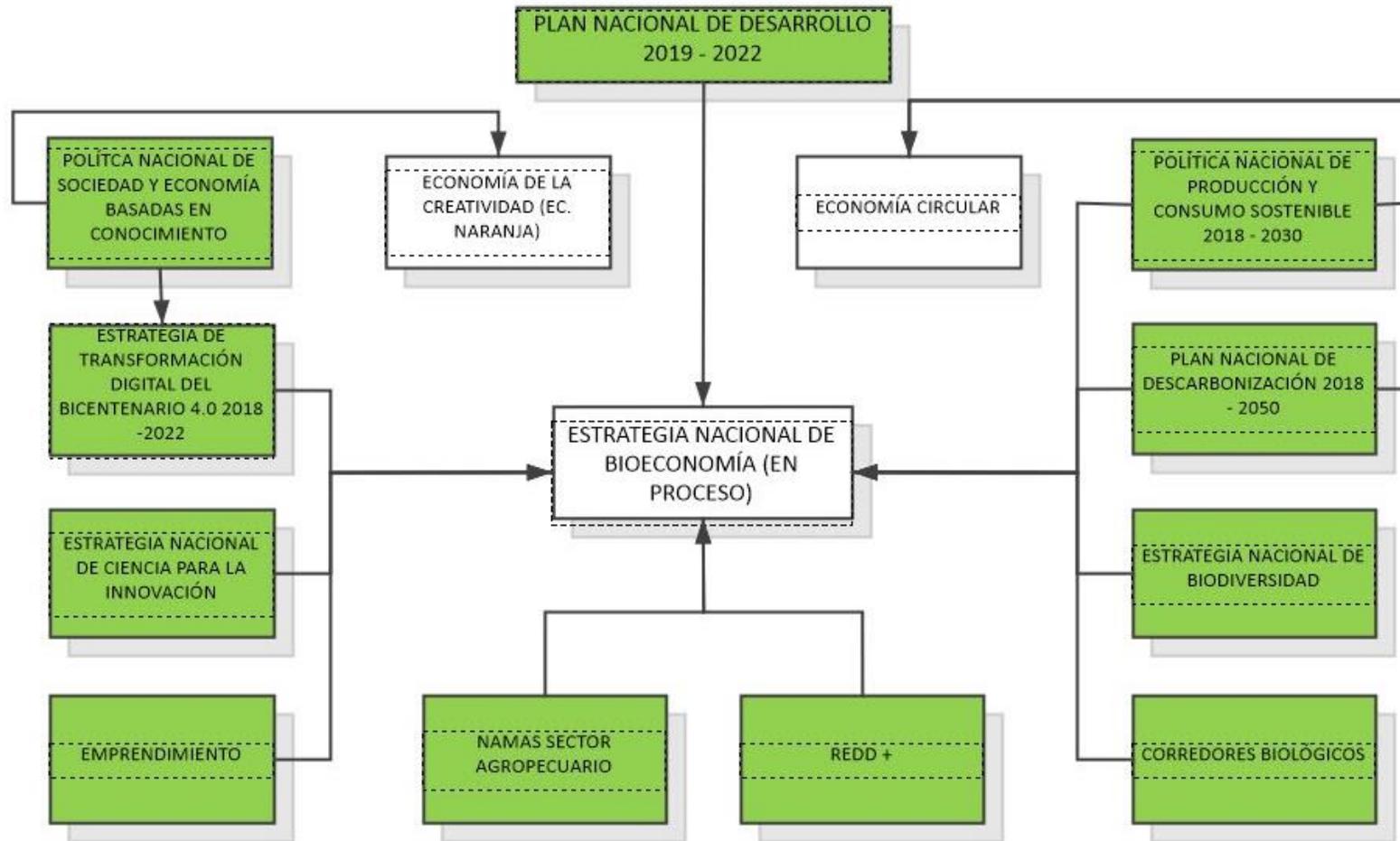
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS
UNIDAD DE PROYECTOS, EXPEDIENTES Y LEYES

Propuesta de creación de agencia de innovación vendría a alinear esfuerzos en la promoción de I+D

ARTÍCULO 2- Objetivo de la Promotora

La Promotora tendrá como finalidad el diseño, la administración y la ejecución de instrumentos que coadyuven a la implementación de la política pública para el fomento a la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación, así como para el desarrollo de capacidades empresariales de innovación, actividades emprendedoras (“startups”) de base tecnológica y el desarrollo de la productividad país.

Débil gobernanza y atomización de iniciativas públicas: Estrategia Nacional de Bioeconomía

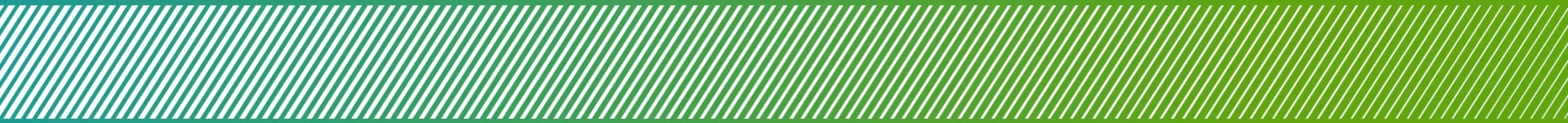


Costa Rica: líneas de acción de la Estrategia de Bioeconomía relacionados con biomedicina

- Bioprospección y otras estrategias de búsqueda de **elementos bioquímicos, genes, proteínas y microorganismos** de interés para investigación y aplicaciones comerciales.
- Habilitación de un entorno favorable para el **desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas** biotecnológicas y bionanotecnológicas.
- Fomento del **emprendimiento** en biotecnologías y ámbitos relacionados, especialmente entre jóvenes y mujeres.
- Apoyo a **innovaciones biotecnológicas y bionanotecnológicas** en fases avanzadas de desarrollo.
- Acceso a **mercado internacionales** para los nuevos bioproductos, plataformas y aplicaciones.
- Fortalecimiento de capacidades relevantes para el desarrollo de la bioeconomía con un **enfoque multidisciplinario**

Trabajo en la Estrategia Nacional de Bioeconomía mediante el Comité Interministerial de Bioeconomía

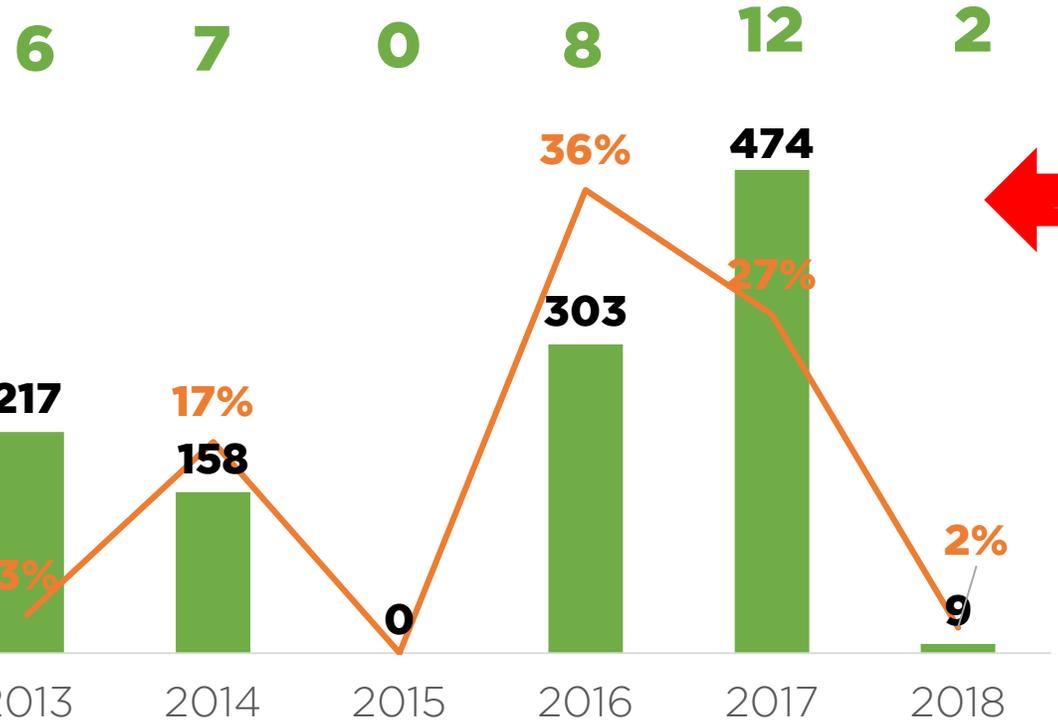
8. Escaso financiamiento



Escaso financiamiento: Fondos concursables para I+D

Costa Rica: financiamiento en proyectos de investigación científicos y tecnológico mediante fondo de incentivos del CONICIT

Cantidad de proyectos:



■ Monto en millones de CRC
 — Porcentaje asignado a investigación

Fondos del CONICIT para investigación han sido irregulares y han financiado muy pocos proyectos



CONICIT

Ley 5048

Artículo 28.- Los derechos de autor y las patentes que pudieran darse con los proyectos financiados, total o parcialmente, **serán propiedad del Consejo**. Así deberá quedar consignado en cada uno de los contratos de ayuda financiera. Una tercera parte de los ingresos que el Consejo reciba por el uso de los derechos de autor y de patentes, serán pagados a la persona natural o jurídica que realizó la investigación, pero en el caso que la investigación se hubiera financiado con aportes del Consejo y la persona interesada, las dos terceras partes restantes de los ingresos se distribuirán en proporción al aporte de cada uno.

CONICIT es titular de las patentes resultantes de los proyectos que financia.

Escaso financiamiento: Opciones de financiamiento locales e internacionales

Costa Rica: principales razones para no postular a las fuentes de financiamiento para actividades de innovación (incl. I+D)

Razones	%
No tiene información suficiente para aplicar	46%
Nunca ha estado interesado en aplicar	30%
Requisitos son una traba en sí mismos	14%
No requiere apoyo público	3%
No cumple con los requisitos	3%
Otros	5%

- Pocas empresas conocen las distintas fuentes de financiamiento
- Se percibe que los trámites y plazos para accederlas son excesivos e inciertos.

Ejemplos de fuentes de financiamiento dirigidas a ciencias de la salud, locales e internacionales



Para: estudiantes avanzados de grado o posgrado de universidades públicas que desarrollen investigación en áreas seleccionadas (incl. Nano y biotecnología)

Internacionales

- Reto de innovación abierta (Novartis)
www.cualestuproposito.com
- Horizon 2020
<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>



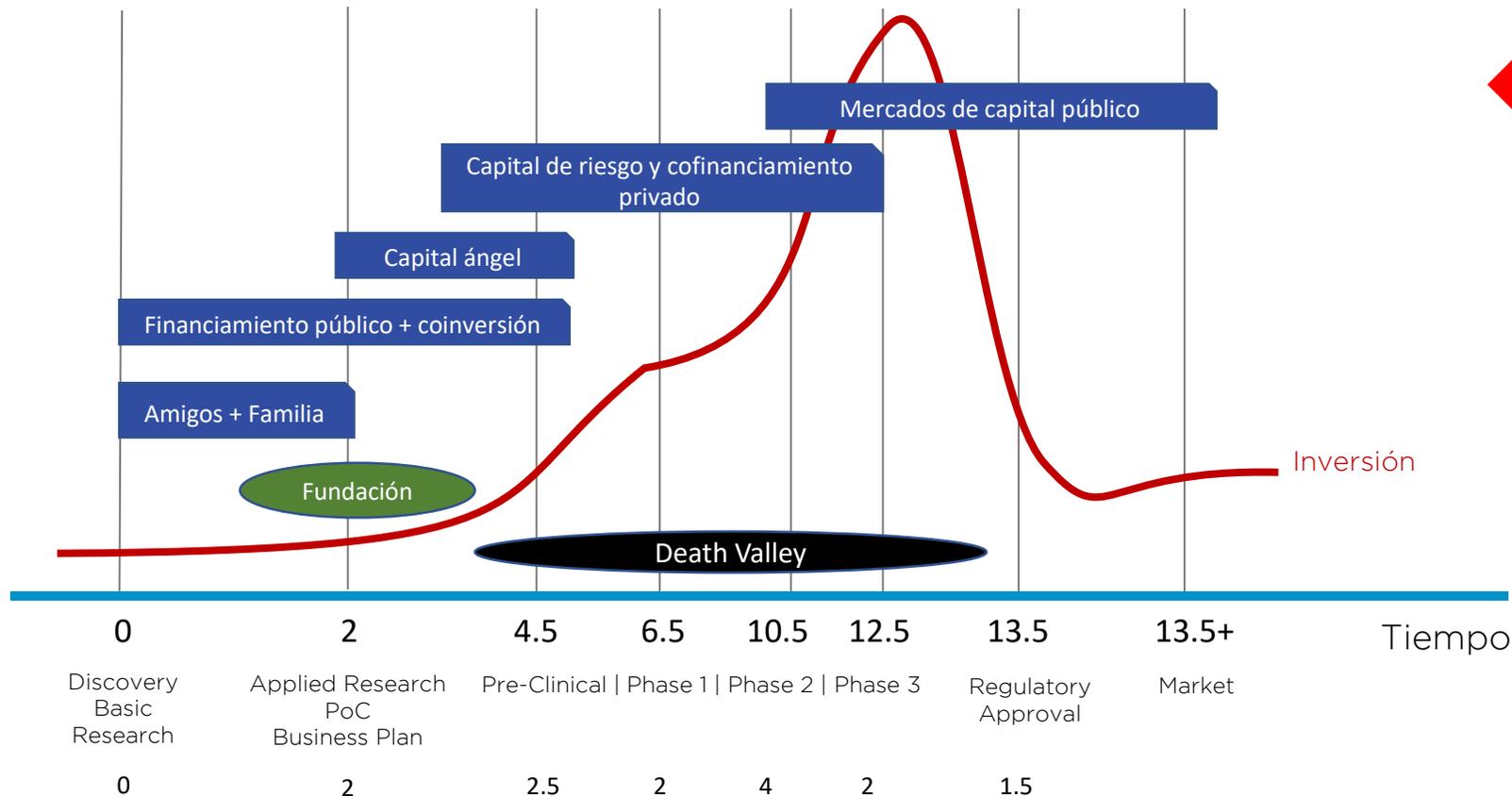
Año: 2020

- Estancias de expertos y reinserción de la diáspora para líneas de I+D+i o proyectos de innovación en el sector productivo.
- Proyectos de innovación de producto o proceso y transferencia tecnológica (incl. Bio y nano tecnología, dispositivos biomédicos)
- Otros: calificación profesional, actividades de transferencia de conocimiento y desarrollo de capacidades empresariales (incl. Certificaciones).

Nuevos fondos de financiamiento para 2020, existencia de fondos para investigación estudiantil CENAT-CONARE e internacionales (ej. Horizon 2020).

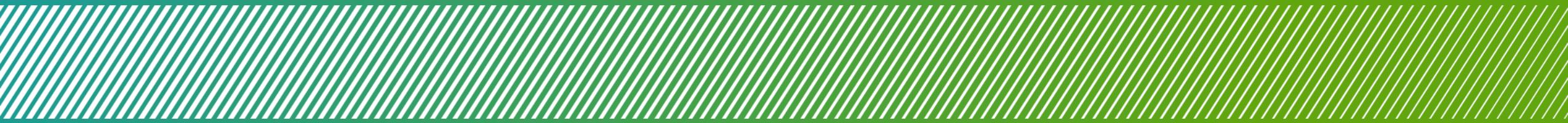
Escaso financiamiento: comprensión del modelo de negocios de ciencias de la vida

Ciclo de negocios de ciencias de la vida



Se percibe poca comprensión por parte de algunos otorgadores de financiamiento sobre el ciclo de negocios de ciencias de la vida y los diferentes momentos en los que debe ingresar cada tipo de fondo.

9. Legislación restrictiva para I+D



9.1 Ley Reguladora de Investigación Biomédica para ensayos clínicos

6/7 empresas consultadas:

Declaran estar dispuestas a efectuar estudios clínicos en Costa Rica*

Áreas de salud en las cuales existe interés para llevar a cabo estudios clínicos

- Terapias de infusión
- Monitoreo de presión
- Nefrología
- Plástica/reconstructiva
- Cardiología
- Urología
- Ginecología
- Gastroenterología
- Neurología
- Neumología
- Proctología
- Cuidado de la salud de la mujer/reconstrucción vaginal .

Ley Reguladora de Investigación Biomédica

Incluye los parámetros necesarios para realizar investigación en humanos en el país, así como la protección que se les debe dar a los participantes de las investigaciones. Para dar curso a una investigación esta deberá de someterse al criterio de un Comité Ético Científico (CEC)



Algunas empresas han manifestado que los tiempos de aprobación de los CECs con los que han trabajado son los menores de la región.

9.2 Reglamento a la Ley Reguladora de Investigación Biomédica - N° 39061-S

Propuesta de Reforma del Reglamento a la Ley Reguladora de Investigación Biomédica N° 39061-S y su reforma N° 39533

Aspectos propuestos por la reforma:

- Ámbito de Aplicación
- Definiciones de dispositivos médicos
- Requisitos y Procedimientos adicionales de dispositivos médicos
- Clasificación de dispositivos médicos
- Mejoras a la regulación en general



Aún no se cuenta con repuesta a la Propuesta de la reforma al Reglamento de Investigación Biomédica.

9.3 Normativa para uso de cadáveres para investigación biomédica

Reglamento para la inhumación y donación de cadáveres, órganos y otros materiales biológicos ingresados a la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Organismo de Investigación Judicial

Artículo 3º - Una vez que se tenga información documentada acerca del consentimiento otorgado en vida por la persona fallecida, que haya sido previamente identificada, o en su defecto, que el consentimiento haya sido otorgado por los familiares de ésta, la Sección de Patología Forense procederá a realizar los trámites necesarios para la donación del cadáver a las universidades estatales o privadas que impartan estudios en el área de las ciencias médicas, que hayan solicitado ante el Organismo de Investigación Judicial, la donación de cadáveres y que hayan cumplido los requisitos y realizado los trámites que para este efecto establece el presente Reglamento.

Artículo 24.—Las universidades no podrán:

- a) Utilizar los cadáveres para otros fines diferentes al estipulado en el permiso de funcionamiento.*
- b) Donar, traspasar o vender los cadáveres o partes de estos.*
- c) Retirar el cadáver o parte de este del recinto universitario*

- Universidad de Costa Rica utiliza entre 12 a 14 cuerpos por año (2017).
- De 2010-2014 se sepultaron 233 cuerpos abandonados (31 en 2014) y en 2015 se incineraron 20.
 - De 2009-2014 las universidades solo solicitaron 11 donaciones de cuerpos para el aprendizaje de los estudiantes de medicina.

No hay disposiciones en la regulación costarricense que posibiliten el uso de cadáveres para el desarrollo de investigación biomédica en organizaciones cuyo objetivo no sean los fines didácticos.

Se sepultan y creman cadáveres al no haber solicitud de donaciones por parte de universidades.

Fuente: Diagnóstico de las posibilidades actuales para realizar estudios clínicos de dispositivos médicos en universidades públicas costarricenses, Reglamento para la inhumación y donación de cadáveres, órganos y otros materiales biológicos ingresados a la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Organismo de Investigación Judicial y artículo "Aprendizaje médico a través de cadáveres: cuando la muerte otorga vida", 2017

9.4 Ley de Biodiversidad



- Ley de Biodiversidad - Ley 7788
- Normas Generales para el Acceso a los Elementos y Recursos Genéticos y Bioquímicos de la Biodiversidad - Reglamento No. 31514

ARTÍCULO 6 - Dominio público. Las propiedades bioquímicas y genéticas de los elementos de la biodiversidad silvestres o domesticados son de dominio público. El Estado autorizará la exploración, la investigación, la bioprospección, el uso y el aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad que constituyan bienes de dominio público, así como la utilización de todos los recursos genéticos y bioquímicos, por medio de las normas de acceso establecidas en el capítulo V de esta ley.

ARTÍCULO 63.- Requisitos básicos para el acceso:

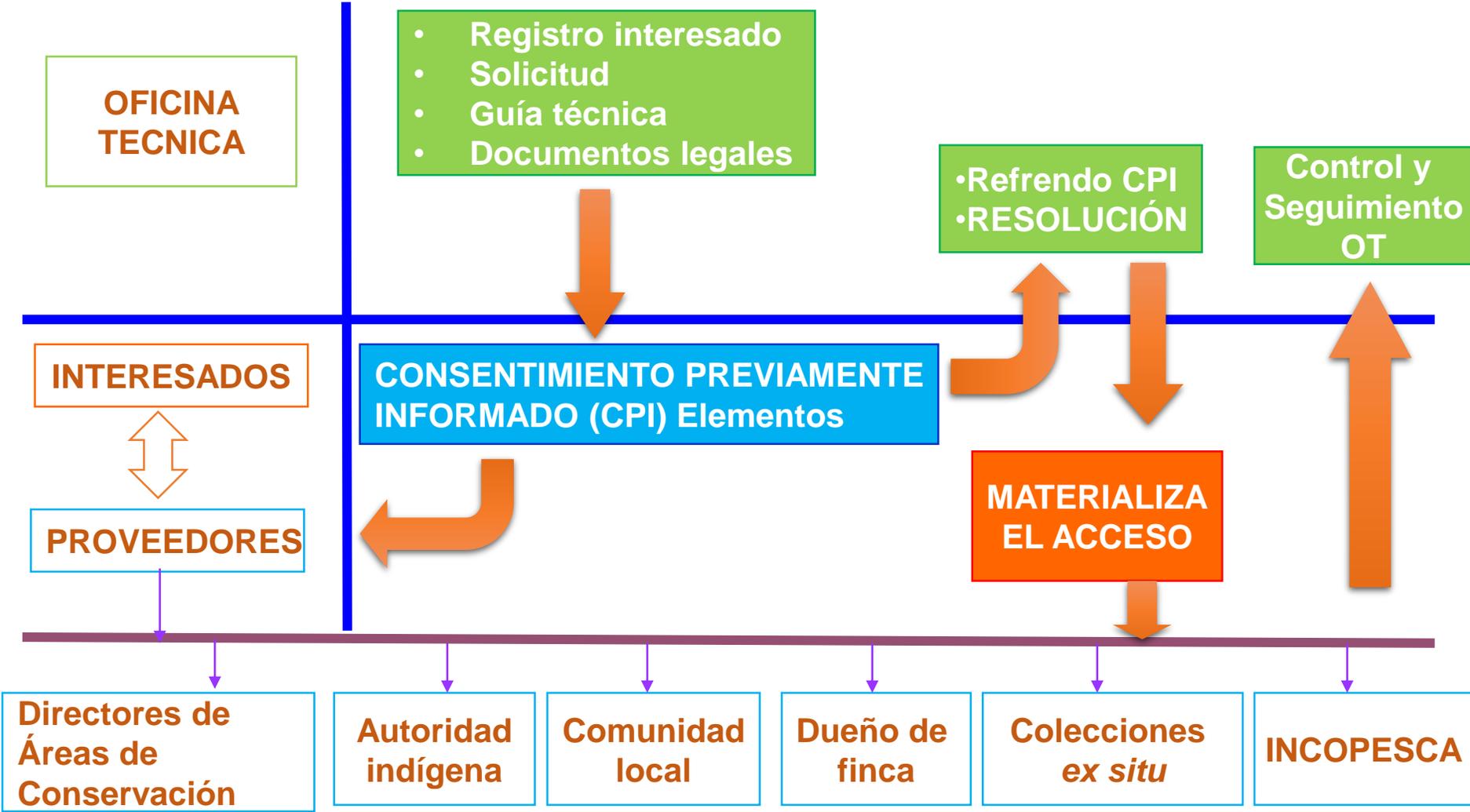
- 1. El consentimiento previamente informado de los representantes del lugar donde se materializa el acceso, sean los consejos regionales de Áreas de Conservación, los dueños de fincas o las autoridades indígenas, cuando sea en sus territorios.*
- 2. El refrendo de dicho consentimiento previamente informado, de la Oficina Técnica de la Comisión.*
- 3. Los términos de transferencia de tecnología y distribución equitativa de beneficios, cuando los haya, acordados en los permisos, convenios y concesiones, así como el tipo de protección del conocimiento asociado que exijan los representantes del lugar donde se materializa el acceso.*
- 4. La definición de los modos en los que dichas actividades contribuirán a la conservación de las especies y los ecosistemas.*
- 5. La designación de un representante legal residente en el país, cuando se trate de personas físicas o jurídicas domiciliadas en el extranjero.*

ARTÍCULO 80 - Consulta previa obligada. Tanto la Oficina Nacional de Semillas como los Registros de Propiedad Intelectual y de Propiedad Industrial, obligatoriamente deberán consultar a la Oficina Técnica de la Comisión, antes de otorgar protección de propiedad intelectual o industrial a las innovaciones que involucren elementos de la biodiversidad. Siempre aportarán el certificado de origen emitido por la Oficina Técnica de la Comisión y el consentimiento previo. La oposición fundada de la Oficina Técnica impedirá registrar la patente o protección de la innovación.

Ley de Biodiversidad - Ley 7788

Algunos investigadores afirman que procesos de autorización contemplados en la Ley de Biodiversidad y Reglamento 31514 (ante CONAGEBIO) contempladas en la Ley de Biodiversidad podrían incrementar los tiempos de trámite y burocracia para sus investigaciones.

9.4 Ley de Biodiversidad: Flujograma para otorgar permisos ante el CONAGEBIO



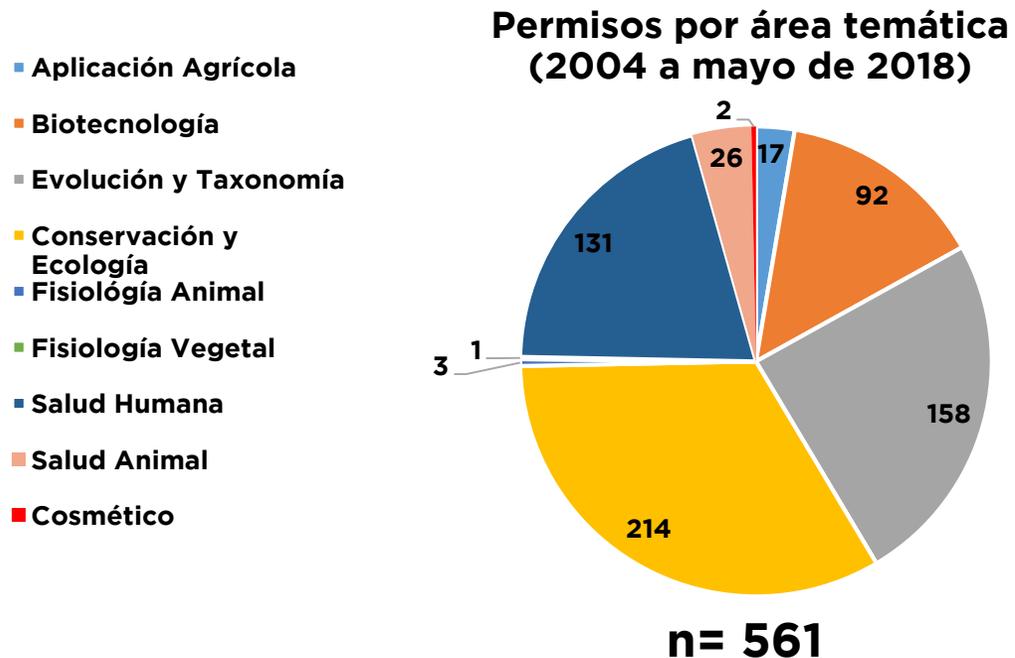
- CONAGEBIO ha trabajado en:
- facilitación de trámites a los usuarios
 - mejor seguimiento de la distribución de beneficios generados
 - mejor comunicación, divulgación y extensión a la población
 - transparencia de la gestión institucional

Fuente: Acceso a los recursos genéticos y bioquímicos en Costa Rica, CONAGEBIO

9.4 Ley de Biodiversidad: Rol de CONAGEBIO en materia de permisos para investigación

Permisos de acceso otorgados según el tipo de investigación
2004 - mayo de 2018

Permisos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Investigación Básica	2	25	26	24	38	32	40	25	37	46	38	50	49	45	15
Bioprospección	2	4	4	6	4	1	11	5	1	10	2	2	4	8	4
Aprovechamiento Económico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Total	4	29	30	30	42	33	51	30	38	56	40	52	54	53	19



6,5% de los permisos han sido otorgados en el área de la salud humana o animal.

9.5 Ley General de Salud

Ley General de Salud

Art. 40. "Se considerarán profesionales en Ciencias de la Salud quienes ostenten el grado académico de Licenciatura o uno superior en las siguientes especialidades: Farmacia; Medicina, Microbiología Química Clínica, Odontología, Veterinaria, Enfermería, Nutrición y Psicología Clínica".

La Ley General de Salud no contempla profesionales que laboran de manera principal, incidental o auxiliar con la salud de las personas.



9.6 Registro sanitario ante MINSA

Opiniones de las empresas relacionadas con trámite de registro sanitario ante MINSA

“Se necesita agilidad en el proceso de registro sanitario, ya que muchas veces el laboratorio hace un gran esfuerzo e inversión por realizar el desarrollo del producto, pero el problema es que el **registro sanitario dura a veces mas de un año** por lo que la empresa no puede ver retribuida la inversión”

“Funcionarios del Ministerio de Salud necesitan ser capacitados, ya que muchas veces envían **prevenciones de los registros que no tienen sentido o son erróneas** y eso atrasa aun más el registro del producto”

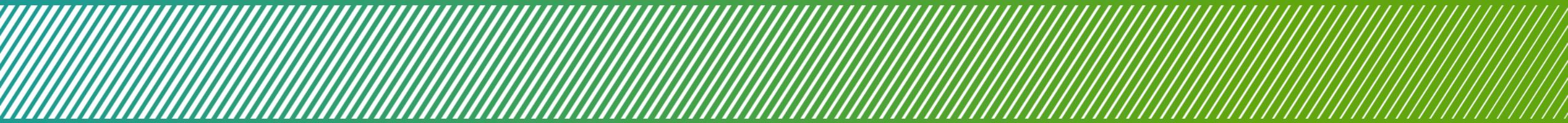
“A menudo topamos con que **no existen reglamentos para la producción de productos naturales** y pretenden que cumplamos con las de producto farmacéutico que son extremas y no podemos financiar”

Percepción de largos tiempos de trámite y retrasos en trámite de registros sanitarios por poca sensibilización de funcionarios del MINSA.

Empresas perciben dificultad en el cumplimiento de requisitos para el registro sanitario de productos naturales, que les genera costos monetarios y de tiempo.

Se encuentra en proceso de aprobación el RTCA* 11.03.69:13:
Productos farmacéuticos.
Productos naturales medicinales para uso humano. Buenas prácticas de manufactura.

10. Factores culturales



Factores culturales o de mentalidad

“Los servicios que ofrece la universidad deberían ser gratuitos, porque son públicos y yo pago impuestos”



“A la universidad no le interesa vincularse con la industria”



Algunos investigadores y empresas tienen prejuicios por malas experiencias en el pasado que limitan el desarrollo de un ecosistema favorable de I+D.

“La investigación biomédica murió cuando en 2010 Sala Constitucional prohibió ese tipo de procedimientos”



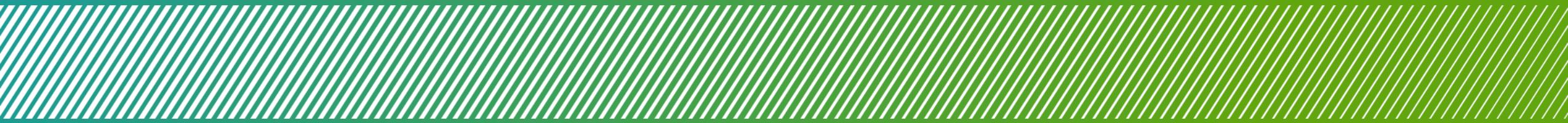
“No tengo tiempo o recurso humano para atender proyectos de investigación conjunta o negociar contratos”



“Me interesan resultados en corto plazo”



**Propuesta de línea de trabajo para
desarrollar un ecosistema favorable de I+D
(según criterio de investigadores y empresas)**



Metodología

1. En el marco del evento de Biolíderes 2019 se realizó una sesión de trabajo en la que se indagó sobre acciones que deben realizarse para impulsar los procesos de I+D en Costa Rica.
2. En la encuesta se consultó a las empresas sobre acciones que deben realizarse para impulsar los procesos de I+D en Costa Rica.
3. Los resultados fueron organizados por temas comunes y priorizados según frecuencia de mención para crear una propuesta de línea de trabajo.
4. A partir de las entrevistas, reuniones, encuestas y visitas a eventos se recopilaron acciones concretas que respondieran a cada “tema común” (dichas acciones se limitan a representar las opiniones de los diferentes actores consultados)



¿Qué se necesita para impulsar los procesos de I+D en Costa Rica?

1. Apoyo económico y fuentes de financiamiento

2. Estandarizar y agilizar de procesos en relación academia-industria

3. Mayor vinculación universidad-empresa

4. Formar recurso humano con capacidades de PI, industria 4.0, emprendimiento, investigación y biomedicina.

5. Invertir en infraestructura de lab. y centros de investigación (equipo y certificaciones)

6. Crear espacios de interacción academia - empresa

7. Mejora y revisión legal (PI, Ley General de Salud, Ley de Inv. Biomédica, Ley de Bienestar Animal)

8. Relación de investigación con problemas de la industria

9. Visibilizar capacidades de laboratorios y centros de investigación

10. Política país clara y ordenada (estrategia, voluntad política, competencia de instituciones, etc.)

11. Mejorar oferta de proveedores (tecnología, estándares, tiempo de respuesta y entrega)

12. Alianzas público - privadas

13. Anuencia por parte de las empresas a invertir

14. Promover cultura de emprendimiento (start ups y spin off)

15. Aumentar número de becas para capacitación y posgrados

16. Programas de pasantías y educación dual (incl. Áreas de investigación clínica)

17. Vigilancia tecnológica

18. Mejorar transferencia tecnológica

1. Apoyo económico y nuevas fuentes de financiamiento



Responsables: MICITT, CONICIT, SBD, banca estatal y privada



Facilitar procesos para acceder a fondos del MICITT y modificar artículo 28 de la Ley 5048.



Apertura de nuevas fuentes de financiamiento para investigación



Incrementar divulgación de fuentes de financiamiento nacionales e internacionales.



Banca de desarrollo que brinde financiamiento sobre bienes muebles y propiedad intelectual.



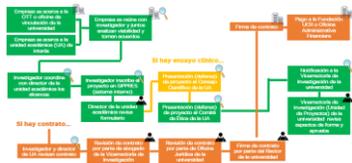
Capacitar a otorgadores de crédito sobre cómo funciona el modelo de negocio de empresas de ciencias de la vida.



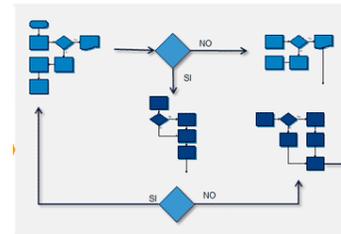
Mayor oferta de capital de riesgo, fondos blandos y capital semilla

2. Estandarizar y agilizar de procesos en relación academia-industria

Responsables: Oficinas de vinculación y de transferencia tecnológica, fundaciones o Vicerrectoría de Investigación



Revisión del proceso de inscripción de nuevos proyectos en universidades, para buscar cuellos de botella y solucionarlos, y así disminuir tiempos y trabas.



Confección de un flujograma o mapa de procesos para la contratación de servicios, investigación conjunta u otro.



Centralizar y actualizar la información de la oferta de servicios, líneas de investigación y proyectos de investigaciones en el sitio web (velar por UX - user experience) y mantenerla actualizada.



Empresas que deseen un servicio inexistente en la universidad pueden acercarse en grupo y solicitar la inclusión de este como venta de servicio repetitivo.



Dar mayor divulgación de la oferta de servicios e investigaciones.



Automatizar la relación con el cliente interno y externo (ej. CRM) y estandarizar procesos entre las unidades académicas.

3. Mayor vinculación universidad-empresa

Responsables: Oficinas de vinculación y de transferencia tecnológica, fundaciones o Vicerrectoría de Investigación



Estandarizar y agilizar de **procesos en relación academia-industria** (ver detalle de 2.)



Brindar mayor **visibilidad de capacidades** de laboratorios y centros de investigación.



Crear **espacios de interacción** academia-industria (ver detalle de 6.)



Normar sobre la **titularidad de los derechos de propiedad intelectual** producida en la universidades públicas (rol de los investigadores y estudiantes)



Desarrollar un **cálculo de costo-beneficio de la vinculación remunerada** en las modalidades relacionadas con I+D, de manera que se pueda valorar el aporte económico (cuantitativo) y social (cualitativo) sobre la inversión en I+D.



Normar **procesos de transferencia tecnológica** de las universidades públicas al sector productivo.

4. Necesidad de RRHH con nuevas capacidades

Responsables: Universidades públicas y privadas, para-universidades



Incorporar **temas de emprendimiento** y proyectos de desarrollo de productos en cursos (incluyendo carreras STEM).



Fomentar más **formación interdisciplinaria**, ej. ingenieros con sensibilización hacia el área clínica mediante entrenamiento a estudiantes de ingenierías sobre el sector salud.



Dar **seguimiento a los estudiantes con interés de emprender** con proyectos desarrollados en el marco de cursos o proyectos de graduación.



Procurar que los estudiantes puedan **desarrollar proyectos** en el marco de cursos o proyectos de graduación **con estudiantes de otras carreras.**



Incorporar **cursos de PI, investigación clínica/biomédica, emprendimiento e innovación** en las mallas curriculares de carreras (incluyendo STEM).



Fomentar **actividades de investigación biomédica y clínica** en cursos o en las mallas curriculares de las carreras STEM.

4. Necesidad de RRHH con nuevas capacidades

Responsables: Universidades públicas y privadas, para-universidades



Ofrecer **programas educativos adaptables** y de rápida modificación.



Incrementar becas para capacitación, grados y posgrados, programas de pasantías en **áreas STEM**.



Formar profesionales en la **gestión de la traducción clínica**.



Incrementar **oferta de carreras STEM**, incluyendo áreas como biomedicina.

Responsables: Otros



Sensibilizar al RRHH de las empresas de ciencias de la vida sobre la **visión país** de convertir a CR en un ecosistema favorable para la I+D.



Sensibilizar a la diáspora científica sobre las oportunidades que ofrece Costa Rica en materia de I+D.



Promover la **integración de médicos a operaciones de I+D**, aprovechando su experiencia internacional y con el paciente.

5. Invertir en infraestructura y procesos de laboratorios/centros de investigación

Responsables: Oficinas de vinculación y de transferencia tecnológica, fundaciones o Vicerrectoría de Investigación



Centralizar y actualizar la información de la oferta de servicios, líneas de investigación y proyectos de investigaciones en el sitio web (velar por UX - user experience) y mantenerla actualizada.



Homologar los sitios web (misma plantilla) de los laboratorios y centros de investigación, de manera que la búsqueda de información sea más sencilla e intuitiva.



Dar mayor divulgación de la oferta de servicios e investigaciones.



Incrementar el uso compartido de instalaciones y equipo de las universidades.



Publicar el inventario de equipo disponible en los laboratorios y centros de investigación en los sitios web de estos.



Sensibilizar a las empresas sobre la disponibilidad de recursos de infraestructura actual.

5. Invertir en infraestructura y procesos de laboratorios/centros de investigación



Realizar mayor **promoción de plataformas de divulgación** de esta información como Hipatia o Sincyt.



Actualizar la información de la oferta de servicios técnicos en las plataformas Hipatia y Sincyt y mejorarlas con enfoque en UX-user experience.

The screenshot displays the Hipatia website interface. At the top, there is a navigation menu with options: Inicio, Explorar datos, Conózcenos, Nuestra metodología, Reconocimientos, and Contacto. Below the menu, a main content area features a header with the ECCTI HIPATIA logo and a video player. A sidebar on the left contains a section titled '¿Qué es HIPATIA?' with descriptive text and bullet points. The bottom section of the page is titled 'SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA' and includes a search bar and several category cards: Información (58), Bio (406), Nano (28), Espacial (9), Ambiente (244), and Cultural (827). A 'Noticias' section at the bottom shows a news item: '2. Encuesta de infraestructura nacional de investigación' dated 25/10/2019.

6. Crear espacios de interacción academia-industria

MICITT, CINDE, PROCOMER, otros:



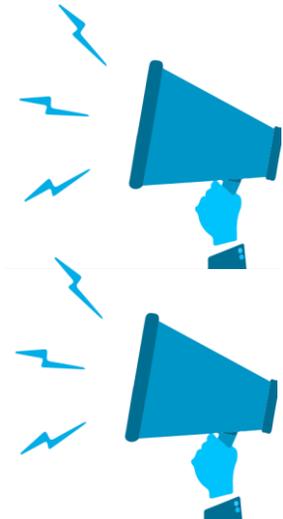
Consolidar en **un evento periódico y de mayor escala** la presentación de investigaciones generadas en la universidad, proyectos a potenciales inversionistas, citas entre proveedores y empresas de I+D u otros.



Formalizar **espacios de interacción periódicos de calidad** (mayor escala y con objetivos definidos).



Designar fechas cuidadosamente de manera que sean compatibles con las convocatorias de financiamiento del MICITT, que no compita con otros eventos (ej. vacaciones, feriados, etc.) y que sean en la mañana.(1)



Reforzar las **campañas de divulgación** de manera que se refleje lo esencial del evento.



Disminuir los tiempos y cantidades de discursos y si se realizan procurar la permanencia de las autoridades durante el evento.(1)

Divulgar eventos con al menos un mes de antelación antes de que se lleven a cabo.(1)



Dar seguimiento a los eventos realizados, de manera que se logre implementar un plan que estimule las relaciones a largo plazo.(1)

7. Mejora y revisión legal para agilizar y robustecer procesos para la I+D

En materia de propiedad intelectual:



Legislar sobre las responsabilidades en el marco de la confidencialidad de la **información no divulgada** en las relaciones laborales o comerciales como lo dispone la ley 7075.



Utilizar un **sistema declarativo**, donde el usuario manifiesta que cumple con los requisitos bajo declaración jurada y, si hubiese inconsistencias una vez en el mercado, se podría resolver vía judicial.



Realizar **convalidación de derechos de patentes** otorgados en otros países (definir una lista de países por parte del Registro Nacional (RN)).



Reducir tarifas (monto a pagar) por inscripción de patentes (ej. el estudio de fondo)



Modificar artículo 10 de la Ley 6867, para que la **publicación de la solicitud** se realice en un plazo mayor después de la presentación y no afecte al solicitante en temas de novedad.



Modificación de art. 3 de la ley 6867 y art. 31 de la ley 8631, para que no se obligue al titular a **inscribir sus contratos de licencia**.



Implementar **trámites en línea** de presentación de solicitud de patentes ante el RN, registro de variedades comerciales y protegidas ante OFINASE.

7. Mejora y revisión legal para agilizar y robustecer procesos para la I+D



Modificar el **Reglamento para la inhumación y donación de cadáveres, órganos y otros materiales biológicos** ingresados a la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal del Organismo de Investigación Judicial, de manera que se permita la investigación biomédica.



Tramitar la **Propuesta de Reforma del Reglamento a la Ley Reguladora de Investigación Biomédica N° 39061-S** y su reforma N° 39533



Agilizar **aprobación del RTCA 11.03.69:13: Productos farmacéuticos. Productos naturales medicinales para uso humano. Buenas prácticas de manufactura.**



Continuar con la **revisión de procesos por parte de CONAGEBIO** para la agilización de trámites de autorización para investigación.



Realizar mayor **promoción y divulgación sobre** la labor de CONAGEBIO y los procesos que deben efectuarse ante esta entidad entre investigadores y empresas.

8. Relación de investigación con problemas de la industria

Responsables: Vicerrectoría de Investigación, CENAT-CONARE, MICITT, CONICIT, otros

Crear líneas de investigación y/o financiamiento específicas para áreas detectadas con potencial (ej. fronteras definidas en el estudio realizado por Auge y tendencias detectadas por PROCOMER)



Priorizar el otorgamiento de financiamiento a proyectos de investigación que atiendan áreas detectadas con potencial (ej. fronteras definidas por Auge y tendencias detectadas por PROCOMER)



Promover investigación en áreas en las que Costa Rica es más citado, como el cáncer (oncología e investigación en cáncer) y **toxicología**



Potenciar e **incrementar investigación en cardiología y medicina vascular y dental**, áreas detectadas con potencial a nivel internacional y en las que Costa Rica cuenta con presencia de IED.

Sensibilización entre las empresas e investigadores sobre la **existencia de recursos en línea** que contienen información sobre proyectos de investigación (sitios web de las universidades, HIPATIA, Sincyt).



Publicar **estudios realizados por el sector público**, aún cuando sus resultados no hayan sido satisfactorios (ej. CCSS)



9 y 11. Mejorar oferta de empresas proveedoras y su visibilidad



Desarrollar un **programa de desarrollo de suplidores de I+D** (ej. mejora de sitios web, estandarización de procesos, nueva oferta de servicios, otros)



Fomentar la creación de **oferta de apoyo a la I+D** (en la que CR tiene poca o inexistente oferta) requeridos por empresas que hacen I+D.



Mejorar información sobre **área científica y tecnológica de las investigaciones** que se desarrollan en las universidades públicas.



Fomentar **mayor oferta de seguros para estudios biomédicos** y darles mayor divulgación.



Realizar sesión de trabajo con Estado de la Nación y empresas de I+D para **procurar mayor utilización de la plataforma de HIPATIA**.

Otros



Apoyo al proyecto de ley de Creación de una Agencia de Innovación.



Crear alianzas público privadas para el desarrollo de estudios clínicos entre la CCSS y las compañías farmacéuticas.



Fomentar alianzas entre Unidad de Investigación del Colegio de Médicos y otros entes.



Dinamizar la investigación científica del sector privado en el país y de las universidades privadas



Divulgar servicios del CATI y oficinas de transferencia tecnológica de las universidades en materia de propiedad intelectual.



Incrementar la vinculación de la diáspora científica con los esfuerzos de I+D en Costa Rica.



Promover spin off académicas en las universidades. En el caso del TEC continuar con la reglamentación pendiente (Propuesta de Reglamento para la Promoción de Empresas Auxiliares Académicas y Tecnológicas en el ITCR)



Mejorar información sobre RRHH de I+D en el sector empresarial.



Intensificar capacitación a empresas e investigadores sobre propiedad intelectual.

Muchas gracias
info@procomer.com

