



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



VINCULACIÓN EXTERNA Y FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN EN LA  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA 1975-2016

AGUSTÍN FALLAS SANTANA  
SURÁYABI RAMÍREZ VARAS  
ALEJANDRO ABARCA GARRO

OBSERVATORIO DEL DESARROLLO  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
JULIO 2017

## Índice de contenido

Introducción .....	3
1. Antecedentes .....	4
2. Metodología .....	4
3. Investigación en la Universidad de Costa Rica 1975-2016.....	6
4.Vínculo externo en la Universidad de Costa Rica .....	10
5. Vínculos externos en la Universidad de Costa Rica 1989-2016 .....	12
5.1. Tipos de vínculo externo.....	15
5.2. Duración promedio de los vínculos externos .....	19
5.3. Distribución del vínculo externo por unidades académicas y de investigación.....	21
5.4. Entes externos con más vínculos con la UCR.....	27
6. Análisis de resultados .....	35
7. Conclusiones .....	37
Anexo 1. Investigadores que colaboraron con la clasificación de proyectos .....	42
Anexo 2. Total de proyectos inscritos por año y tipo de investigación, 1975-2016.....	44
Referencias bibliográficas.....	45

## **Introducción**

El presente documento estudia a través de distintos períodos de desarrollo del país, las investigaciones con vínculo remunerado externo de la UCR, entre 1975 y 2016. Se analiza la distribución por área científica que han tenido estas investigaciones, los tipos de vínculo y sus montos de financiamiento.

Para lograr este objetivo, se utilizó la base de datos de los proyectos de investigación de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica entre 1975 y 2016 -la cual es el registro más amplio de producción científica nacional-, que brinda información sobre la unidad en que fue inscrito el proyecto de investigación, y permite identificar la disciplina científica a la cual pertenece cada investigación, como la fuente del vínculo de financiamiento externo de los proyectos.

El término “vínculo externo” debe entenderse en la presente investigación como el vínculo externo remunerado inscrito formalmente en la universidad, que comprende modalidades como venta de servicios, transferencia de tecnología, investigación contratada, consultorías, asesorías, cursos de capacitación, y otros proyectos de naturaleza similar. Sin embargo, de todas estas modalidades mencionadas, el análisis se concentrará en aquellos vínculos que generen nuevo conocimiento. De igual manera, aquellos proyectos de vínculo externo donde no haya existido una contraparte financiera, así como los realizados por investigadores de la UCR con entes externos y que no hayan sido inscritos, no son capturados en el análisis aquí presentado.

Los resultados de este trabajo permiten comprender de una mejor manera cómo se compone la producción científica universitaria, así como la estructura de los vínculos que posee la universidad con otros entes académicos, sectores productivos, organizaciones y el sector público.

## **1. Antecedentes**

El presente estudio parte del trabajo realizado en la investigación **“Ciencia y Desarrollo: La Investigación Científica en la Universidad de Costa Rica 1975-2012”**, por Fallas, Ulate y Ramírez (2015), en la cual se estudió la evolución y organización, durante las últimas cuatro décadas, de la inversión pública costarricense en ciencia y tecnología, así como la articulación entre el sector productivo nacional y las instituciones dedicadas a la investigación científico-tecnológica.

Asimismo, se da continuación al otro proyecto elaborado en el Observatorio del Desarrollo, denominado **“Desarrollo de una taxonomía científica estandarizada para la clasificación y análisis comparativo de las investigaciones científicas realizadas en Costa Rica”**, por Fallas, Ramírez y Abarca (2017), donde se construyó una taxonomía científica estandarizada a partir de la clasificación Frascati de la OECD que permite analizar la producción científica costarricense de manera unificada.

Precisamente, la categorización de las disciplinas científicas a las cuales corresponden los proyectos de investigación inscritos entre 1975 y 2012, así como la metodología de clasificación de las nuevas investigaciones, se toma de de los dos trabajos anteriores.

## **2. Metodología**

La metodología constó de tres etapas: la clasificación del área científica de los proyectos inscritos entre 1975-2016, el trabajo estadístico de las bases de datos y el análisis de resultados.

En la primera etapa, se necesitó tener categorizado la disciplina científica a la cual pertenecían cada uno de los 10.806 proyectos entre 1975 y 2016, contenidos en la

base de datos de la Vicerrectoría de Investigación. Para ello, se utilizó la base empleada en Fallas, Ulate y Ramírez (2015), que proporcionada los proyectos categorizados entre 1975-2012, y adicionalmente se solicitó una segunda base de datos actualizada de proyectos inscritos hasta el 2016.

Para los proyectos comprendidos entre 2013 y 2016, se realizaron diversas entrevistas con investigadores de las áreas académicas de la UCR, donde se les solicitó clasificar las investigaciones de su autoría y sus respectivas áreas<sup>1</sup>. La categorización de los proyectos se desarrolló según la taxonomía de disciplinas científicas para Costa Rica contenida en Fallas, Ramírez y Abarca (2017), la cual provee un sistema de clasificación que garantiza la comparabilidad internacional con otros países y regiones, y toma como base el estándar internacional de clasificación de proyectos de investigación y desarrollo, conocido como Manual Frascati (OECD; 2007, 2015).

Hecho este ejercicio, se procedió a [unir](#) las bases de datos. Respecto a la base de datos empleada en Fallas, Ulate y Ramírez (2015), la presente investigación cuenta con 1.142 nuevas observaciones adicionales entre 2013 y 2016, y otros 14 nuevos proyectos previamente no consignados, entre 1975 y 2012. En total 2.044 proyectos inscritos tienen vínculo externo. Descontando los proyectos que son actividades, capacitaciones o análisis repetitivos, se tiene 1.749 proyectos de investigación científica que generan nuevo conocimiento. Sin embargo, de estos se conocen las entidades con la cual se realizó el vínculo externo para 1.165 proyectos, y a su vez, únicamente se reporta el monto de la vinculación remunerada para 920. Por último, de estas 920 investigaciones, existen 51 para los cuales se conoce el monto, pero no la entidad.

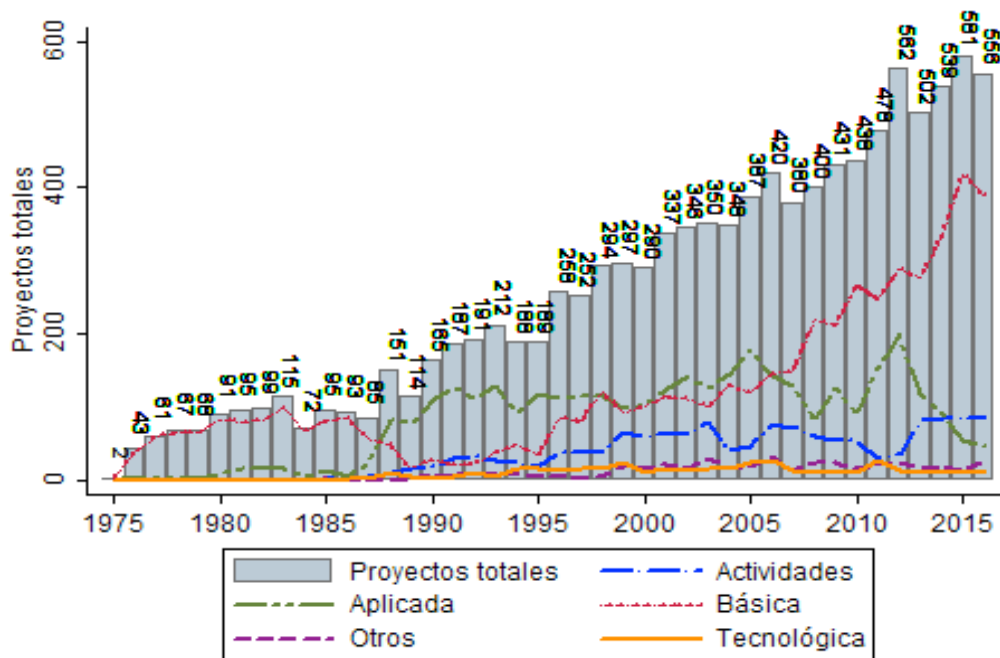
---

<sup>1</sup> La lista completa de los investigadores se adjunta en el Anexo 2.

### 3. Investigación en la Universidad de Costa Rica 1975-2016

Para el período 1975-2016, hubo un total de 10.806 investigaciones inscritas<sup>2</sup>. En el gráfico 1, se muestra el número de proyectos inscritos por año y el número de proyectos según tipos de investigación.

**Gráfico 1. Total de proyectos inscritos por año y tipo de investigación, 1975-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Desde 1977, la cantidad total de proyectos inscritos anualmente ha crecido a una tasa promedio del 8,2% anual<sup>3</sup>. Sin embargo, esta tendencia de crecimiento ha variado significativamente en el tiempo. Durante el inicio de la década de los ochenta, la cantidad total de proyectos de investigación inscritos por año se

<sup>2</sup> Para efectos de la contabilidad de proyectos inscritos, los proyectos que ampliaron vigencia o tuvieron prórrogas de compromiso, se contabilizaron una única vez. La Vicerrectoría de Investigación asigna un *código único* a todos los proyectos inscritos, indistintamente de si su vigencia es extendida.

<sup>3</sup> Para este cálculo se excluye el crecimiento en la cantidad total de proyectos inscritos entre 1975 y 1976 por ser un valor extremo. En donde se inscribieron 2 proyectos en 1975 y 43 en 1976, lo cual representa una tasa de crecimiento del 2050%.

mantuvo relativamente estable, y únicamente para 1983 la cantidad total de proyectos inscritos fue de más de cien. Este fenómeno ocurre durante la crisis económica de los ochenta y en una etapa de fuertes restricciones de presupuesto a educación, situaciones que afectaron a la UCR y su labor investigativa.

A finales de los ochenta inicia la reversión de este fenómeno, impulsado por un aumento muy significativo en los proyectos de investigación aplicada a principios de los noventa. Seguidamente, ulterior a 1995, se da otro auge en la cantidad de proyectos de investigación básica inscritos, y desde entonces se ha mantenido una tendencia de crecimiento hasta la actualidad. A partir de ese momento, los proyectos de investigación aplicada se han mantenido relativamente estables desde principios de los noventa, así como la inscripción de actividades y proyectos tecnológicos.

Asimismo, si bien desde principios de los noventa hay una tendencia creciente de la cantidad de proyectos de investigación inscritos en la UCR, este crecimiento es atribuible principalmente al aumento en la cantidad de proyectos de investigación básica.

### **Proyectos de Investigación por períodos de desarrollo**

Realizada esta primera revisión de los datos, se continúa con el análisis del comportamiento de la investigación de la UCR acorde a los distintas etapas de desarrollo del país<sup>4</sup>. El primer período va desde 1975 a 1984, en donde el país se encontraba en la última fase de un modelo de desarrollo caracterizado por un alta intervención estatal, que culminó con una política macroeconómica insostenible y la crisis de principios de los ochenta. El segundo período está comprendido entre los años 1985-1994, en donde se llevaron a cabo las reformas estructurales post-crisis

---

<sup>4</sup> La periodización empleada es la ampliamente utilizada en los estudios sobre el crecimiento y desarrollo económico del país. Véase Cordero (2000), Rodríguez-Clare, Saenz y Trejos (2003) y Abarca y Ramírez (2016).

económica y se comenzó a gestar el modelo de promoción de exportaciones. El tercer período, ocurre entre los años 1995 y 2008, período que captura la consolidación del modelo de apertura comercial y promoción de extranjera y directa, y termina al inicio de la crisis económica mundial del 2008. Finalmente, el período post-crisis económica internacional, se configura entre el 2009 hasta el 2016, y es una continuación del modelo económico de atracción de inversión extranjera directa de alto contenido de conocimiento y de promoción de exportaciones.

En el cuadro 1 se muestra la distribución de las investigaciones inscritas por período de análisis y según el área de investigación. Para todo el período de estudio, las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales constituyen la mayoría de proyectos inscritos en la UCR, representando entre ambas más de un 50% del total. Desde 1985, estas dos áreas superan con un margen de al menos 10 puntos porcentuales las otras cuatro grandes categorías.

Ingeniería y tecnología es el campo científico que menos proyectos ha inscrito a lo largo de los primeros tres períodos de estudio. Sin embargo, desde 1995 experimentó un incremento en la cantidad de las investigaciones registradas, y su participación como porcentaje del total de proyectos inscritos ha aumentado en más de un 100% entre 1975-1984 y 2009-2016. Este aumento en la preponderancia del área coincide con la etapa más madura del cambio de modelo de desarrollo y crecimiento del país, enfocado en la atracción de IED y la promoción de exportaciones de alto contenido tecnológico y valor agregado.



**Cuadro 1. Total de proyectos inscritos por período y según área, 1975-2016**

	1975-1984		1985-1994		1995-2008		2009-2016		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<b>Ciencias Naturales</b>	284	39,8	429	29,1	1104	24,3	967	23,7	2784	25,8
<b>Ingeniería y Tecnología</b>	32	4,5	62	4,2	265	5,8	401	9,8	760	7,0
<b>Medicina y Ciencias de la Salud</b>	129	18,1	200	13,6	450	9,9	402	9,9	1181	10,9
<b>Ciencias Agrícolas</b>	88	12,3	217	14,7	628	13,8	395	9,7	1328	12,3
<b>Ciencias Sociales</b>	122	17,1	351	23,8	1271	28,0	978	24,0	2722	25,2
<b>Humanidades</b>	56	7,9	181	12,3	505	11,1	495	12,1	1237	11,4
<b>Actividades y otros</b>	2	0,3	34	2,3	313	6,9	443	10,9	792	7,3
<b>Total</b>	713	100	1474	100	4536	100,00	4081	100	10804	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Realizada esta primera presentación de la distribución total de proyectos inscritos en la UCR, vale destacar que el Cuadro 1 incluye todas las observaciones de la base de datos. Para un análisis más preciso de la labor investigativa de la Universidad, el cuadro 2 a continuación excluye los proyectos donde hay certeza que no fueron finalizados (i.e. cerrados por incumplimiento, cerrados con permiso o suspendidos) cerrados o suspendidos, así como las actividades de difusión y otro tipo de categorías que no constituyen proyectos que generen nuevo conocimiento científico o desarrollo tecnológico.

**Cuadro 2. Total de proyectos ejecutados según área, 1975-2016**

	1975-1984		1985-1994		1995-2008		2009-2016		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<b>Ciencias Naturales</b>	255	41,6	329	30,5	1005	26,4	948	26,9	2537	28,1
<b>Ingeniería y Tecnología</b>	26	4,2	47	4,4	234	6,1	391	11,1	698	7,7
<b>Medicina y Ciencias de la Salud</b>	108	17,6	148	13,7	415	10,9	386	11	1057	11,7
<b>Ciencias Agrícolas</b>	78	12,7	159	14,7	576	15,1	387	11,0	1200	13,3
<b>Ciencias Sociales</b>	99	16,2	259	24,0	1136	29,8	940	26,7	2434	27,0
<b>Humanidades</b>	47	7,7	136	12,6	447	11,7	471	13,4	1101	12,2
<b>Total</b>	613	100	1078	100	3813	100	3523	100	9027	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR)

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones) y programas de investigación.

Realizando las depuraciones indicadas, el nuevo total de investigaciones es de 9.027 proyectos. Cabe destacar que este total de proyectos sigue un patrón muy similar al descrito en el cuadro 1, i.e. Ciencias Naturales y Ciencias Sociales son las áreas con más proyectos inscritos en todo el período de estudio. De igual manera, Ingeniería y Tecnología muestra la tendencia creciente ilustrada en el cuadro 1, y continúa manteniéndose como una de las áreas con menos proyectos inscritos.

#### **4. Vínculo externo en la Universidad de Costa Rica**

Continuando el análisis, con la muestra sin actividades ni proyectos suspendidos o cerrados, se muestra en el cuadro 3 cómo se ha distribuido el financiamiento de los proyectos de investigación inscritos en la UCR por período.

**Cuadro 3. Porcentaje de proyectos inscritos no cerrados ni suspendidos por tipo de financiamiento y según área, 1975-2016**

	1975-1984			1985-1994			1995-2008			2009-2016		
	UCR	Mixto	Externo	UCR	Mixto	Externo	UCR	Mixto	Externo	UCR	Mixto	Externo
<b>Ciencias Naturales</b>	99,2	0,4	0,4	81,2	6,1	12,8	74,0	21,1	5,0	77,6	18,7	3,7
<b>Ingeniería y Tecnología</b>	100,0	0,0	0,0	76,6	8,5	14,9	73,5	14,8	11,7	73,3	17,9	8,7
<b>Medicina y Ciencias de la Salud</b>	99,1	0,0	0,9	83,1	7,4	9,5	70,9	27,2	1,9	86,5	11,9	1,6
<b>Ciencias Agrícolas</b>	97,4	0,0	2,6	66,0	10,1	23,9	60,4	35,2	4,4	75,9	22,5	1,6
<b>Ciencias Sociales</b>	99,0	0,0	1,0	84,9	3,9	11,2	76,3	17,6	6,1	87,8	7,3	4,9
<b>Humanidades</b>	97,9	0,0	2,1	94,1	0,0	5,9	94,2	5,4	0,4	99,6	0,4	0,0
<b>Total</b>	98,9	0,2	1,0	81,5	5,7	12,8	74,7	20,6	4,8	83,6	12,8	3,6

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades(difusión, eventos y capacitaciones) y programas de investigación.

La principal fuente de financiamiento de los proyectos de investigación en cualquier área y período de análisis es la propia UCR. Sin embargo, la importancia relativa de esta como fuente de financiamiento ha variado notablemente en el tiempo. Durante el primer período de análisis, prácticamente todo el financiamiento de la investigación provenía de la universidad misma. De hecho, sólo un 1,2% del total de la investigación en este período tuvo financiamiento mixto o completamente externo.

En el período post-crisis de los ochenta, la mayoría de las investigaciones inscritas y en cada área continúan financiadas por la UCR. No obstante, esta fuente de financiamiento no es tan predominante como en el período anterior, y ya comienzan a surgir los proyectos con financiamiento mixto. Esto es consistente con la mayor apertura comercial impulsada en este período y la necesidad de encontrar nuevas fuentes de financiamiento para la investigación después de la crisis de inicio de los ochenta. Destacan en particular las áreas de ciencias agrícolas e ingeniería y tecnología como las áreas con mayor financiamiento externo y mixto.

En el tercer período de análisis, la participación de la UCR como único ente financiador continúa cayendo respecto al período anterior, aunque sigue siendo la fuente de financiamiento más importante y para cada área. Respecto al período anterior, todas las áreas menos humanidades financiaban al menos el 80% de sus investigaciones únicamente con recursos de la UCR. Por otro lado, el financiamiento exclusivamente externo se redujo a más de la mitad respecto al período anterior; sin embargo, entre 1995 y 2008, fue el período de mayor financiamiento mixto de las investigaciones en la UCR hasta la fecha.

Por último, para 2009-2016, la UCR recupera su preponderancia como ente financiador de la investigación, mientras que el financiamiento mixto y externo disminuyen con respecto al período de análisis anterior. Este fenómeno está relacionado muy probablemente con la mayor dificultad de encontrar financiamiento extranjero para la investigación, debido a las secuelas de la crisis financiera internacional. Cabe destacar, en todo caso, que el área de Ingeniería y Tecnología fue la única área en aumentar su porcentaje de proyectos de investigación financiados de manera mixta o únicamente externa.

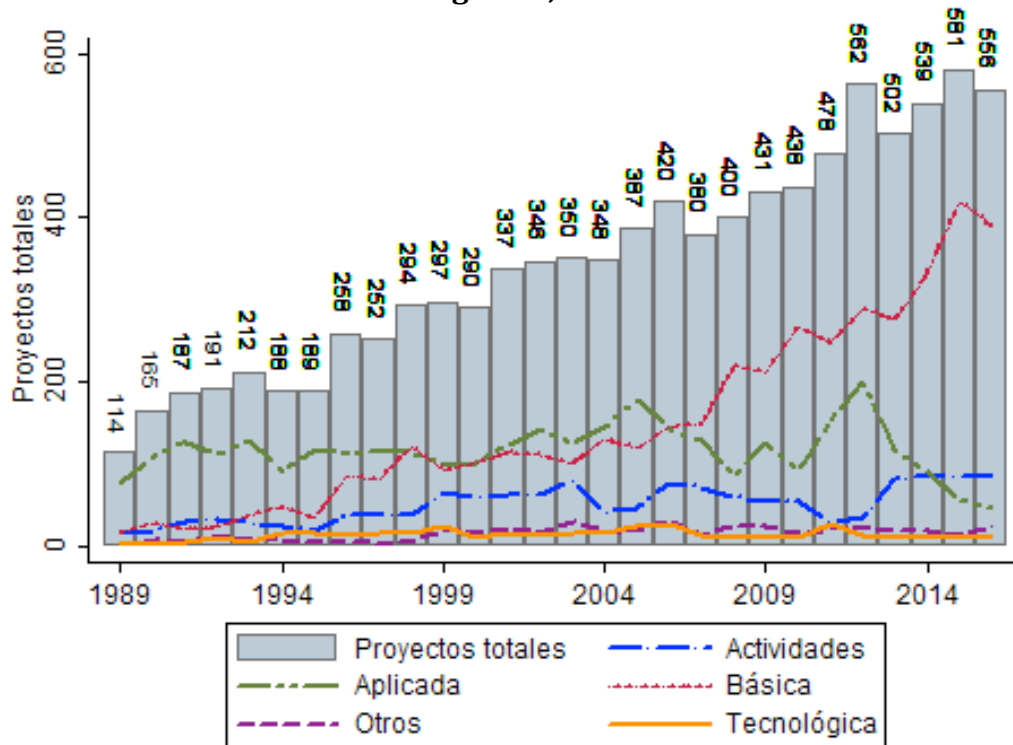
De este análisis por período, se extrae que el financiamiento externo para la investigación dentro de la Universidad se volvió más importante desde el período en que el país implementó reformas estructurales post-crisis y comenzó a promover la apertura comercial. Entonces, es a partir de mediados de los ochenta que los proyectos de investigación de la UCR comienzan a vincularse más con entidades fuera de la Universidad para financiar sus proyectos.

## **5. Vínculos externos en la Universidad de Costa Rica 1989-2016**

En el gráfico 2 se muestran los proyectos con vinculación entre 1989 y 2016 por tipo de investigación, que en total son 1165. El análisis se concentra en este período porque lamentablemente, la UCR no guarda registro de la fuente de financiamiento

de los proyectos con vínculo externo antes de 1989, con la excepción de siete proyectos (de los cuales, 6 son actividades). Asimismo, para el gráfico 2 sólo se consideran los proyectos para los que sabe la entidad externa que dio el financiamiento y que no fueron suspendidos o cancelados.

**Gráfico 2. Total de proyectos con vinculación externa inscritos por año y tipo de investigación, 1989-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones) y programas de investigación.

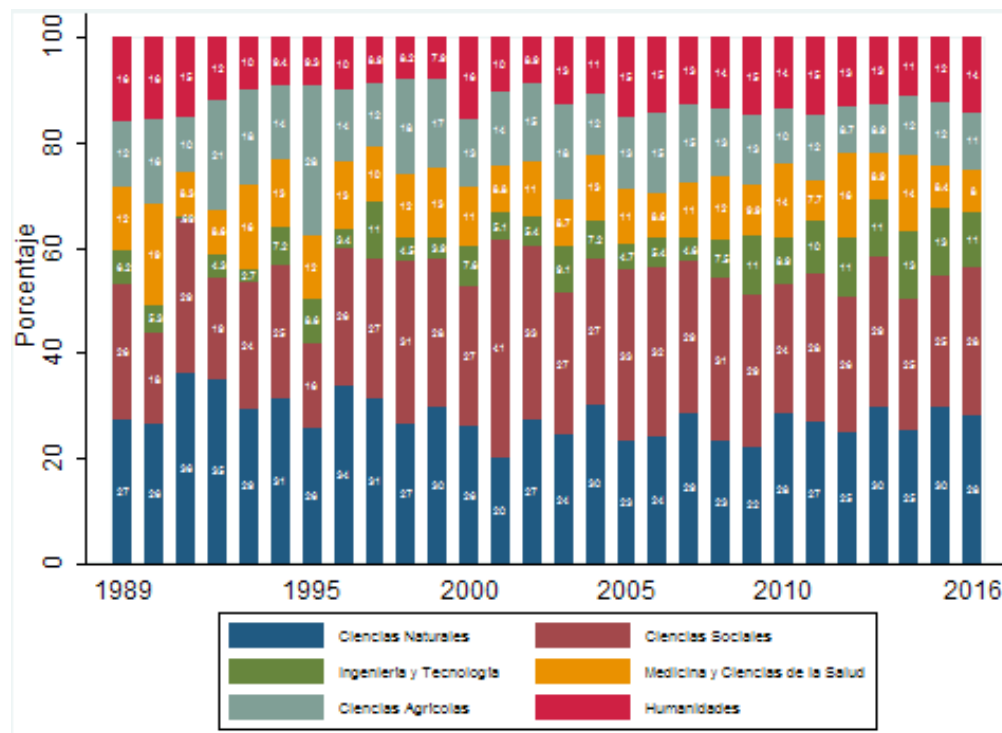
Si bien es cierto que durante todo el período de análisis hay una tendencia creciente en la cantidad total de proyectos con vinculación externa inscritos, es a partir de 1996 que esta tendencia adquiere una pendiente más pronunciada. Esto coincide con la consolidación de un modelo de crecimiento económico más enfocado en la atracción de IED, apertura comercial y exportación de bienes y servicios del alto valor agregado.

Por otro lado, se observa que la cantidad de proyectos por tipo de investigación tiene el mismo comportamiento descrito en el gráfico 1. Es decir, el aumento en la cantidad total de proyectos inscritos, es atribuible sobre todo al crecimiento de los proyectos con vínculo remunerado en investigación básica.

Para indagar más sobre este resultado, el gráfico 3 muestra la distribución de los proyectos con vinculación externa por año y según el área de investigación. Cada barra representa el total porcentual acumulado de los proyectos para ese año, de forma que, a pesar de que cada año se haya desarrollado un total distinto de proyectos, se puede comparar la distribución de las distintas áreas científicas a través del tiempo.

El gráfico revela que, a lo largo del período, cada área ha mantenido su porcentaje relativamente constante. Para todos los años, ciencias naturales y ciencias sociales representan más del 40% de todos los proyectos de investigación con vinculación externa en la UCR. Por otro lado, destaca cómo a partir del 2009, más del 10% de todos los proyectos de investigación con vínculo externo fueron del área de Ingeniería y Tecnología.

**Gráfico 3. Distribución porcentual de los proyectos con vinculación externa inscritos por año y según área, 1989-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

### 5.1. Tipos de vínculo externo

El cuadro 4 presenta el tipo de vínculo externo que ha tenido la universidad a través del tiempo. Un proyecto de investigación puede tener más de un vínculo externo, por lo cual aquí se contabiliza el agregado de cada uno de los vínculos que han tenido los proyectos a través del tiempo<sup>5</sup>. En el cuadro puede observarse cómo el sector público<sup>6</sup> ha sido el principal sector con el cual se han establecido vínculos

<sup>5</sup> A modo ilustrativo, supóngase dos proyectos distintos A y B. El proyecto A estuvo vinculado con la ONU y la Unión Europea. El proyecto B se realizó en conjunto con CONARE, el ICE y la ONU nuevamente. En este caso, se contabilizarían un total de 5 vínculos externos.

<sup>6</sup> Sector Público es el agregado de las categorías “Gobierno de Costa Rica” e “instituciones públicas nacionales”. Gobierno de Costa Rica se compone de todos los ministerios del poder ejecutivo, así como la Asamblea Legislativa, poder judicial, Tribunal Supremo de Elecciones y gobiernos locales. Instituciones públicas está comprendido por los órganos desconcentrados del sector público, instituciones descentralizadas, empresas públicas no financieras y el sector público financiero.

externos, representando a lo largo de los períodos entre una tercera parte, hasta casi un 40% del total de los entes externos.

Después del sector público, los organismos internacionales son el otro sector que más financia la investigación de la UCR, y en conjunto, estos dos sectores financian más de un 50% del vínculo externo. El sector empresarial es con el que se posee menos proyectos inscritos a lo largo del período de análisis, sin embargo, puede observarse que los vínculos con el sector académico extranjero son únicamente un punto porcentual adicional.



**Cuadro 4. Número de vínculos por período y según tipo de institución de vínculo externo, 1975-2016**

	1989-1994		1995-2008		2009-2016		1989-2016	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<b>Gobierno de Costa Rica</b>	8	11,4	96	13,7	91	18,3	195	15,4
<b>Institución Pública Nacional</b>	19	27,1	141	20,1	106	21,4	266	21,0
<b>Gobierno Extranjero</b>	6	8,6	58	8,3	24	4,8	88	6,9
<b>Sector Académico Nacional</b>	2	2,9	47	6,7	104	21,0	153	12,1
<b>Sector Acad. Extranjero</b>	8	11,4	64	9,1	26	5,2	98	7,7
<b>ONG o Fundación Nacional</b>	0	0,0	64	9,1	30	6,0	94	7,4
<b>ONG o Fundación Extranjera</b>	9	12,9	65	9,2	36	7,3	110	8,7
<b>Organismo Internacional</b>	17	24,3	112	15,9	52	10,5	181	14,3
<b>Sector Empresarial</b>	1	1,4	56	8,0	27	5,4	84	6,6
<b>Total</b>	70	100,0	703	100,0	496	100,0	1269	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

Estos resultados son de especial atención, porque indican que la Universidad desarrolla muy pocas interacciones formales con el sector productivo, y que no está enfocada en la producción de nuevo conocimiento con sectores académicos externos.

A continuación, el cuadro 5 muestra cómo se organiza los proyectos por áreas de conocimiento. Ciencias naturales es el área con más investigaciones con vínculo externo, así como la que posee más vínculos con universidades foráneas, concentrando casi una tercera parte de los vínculos que tiene la UCR con el sector académico extranjero. De igual manera, junto con medicina y ciencias de la salud, son las áreas que más dispersión presentan en cuanto a las fuentes de vínculo externo.

**Cuadro 5. Número de vínculos por área y según tipo de institución de vínculo externo, 1975-2016**

	Ciencias Naturales		Ingeniería y Tecnología		Medicina y Ciencias de la Salud		Ciencias Agrícolas		Ciencias Sociales		Humanidades		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<b>Gobierno de Costa Rica</b>	54	13,5	38	28,1	22	13,4	16	6,5	65	21,2	0	0,0	195	15,4
<b>Institución Pública Nacional</b>	68	17,0	38	28,1	27	16,5	72	29,4	60	19,6	1	5,6	266	21,0
<b>Gobierno Extranjero</b>	30	7,5	5	3,7	13	7,9	14	5,7	23	7,5	3	16,7	88	6,9
<b>Sector Académico Nacional</b>	58	14,5	15	11,1	18	11,0	35	14,3	23	7,5	4	22,2	153	12,1
<b>Sector Académico Extranjero</b>	31	7,7	3	2,2	20	12,2	15	6,1	26	8,5	3	16,7	98	7,7
<b>ONG o Fundación Nacional</b>	38	9,5	5	3,7	13	7,9	14	5,7	22	7,2	2	11,1	94	7,4
<b>ONG o Fundación Extranjera</b>	48	12,0	14	10,4	13	7,9	17	6,9	17	5,6	1	5,6	110	8,7
<b>Organismo Internacional</b>	54	13,5	11	8,1	28	17,1	30	12,2	55	18,0	3	16,7	181	14,3
<b>Sector Empresarial</b>	20	5,0	6	4,4	10	6,1	32	13,1	15	4,9	1	5,6	84	6,6
<b>Total</b>	401	100,0	135	100,0	164	100,0	245	100,0	306	100,0	18	100,0	1269	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

Ingeniería y Tecnología es el área con menos vínculo externo después de Humanidades, y sus proyectos son los que presentan mayor concentración de vínculos del sector público: un 56,2% de sus fuentes de financiamiento proviene de este sector. Asimismo, junto con humanidades, poseen la menor cantidad de vínculos con el sector académico externo. De igual forma, contrasta cómo, a pesar de que Costa Rica lleva más de dos décadas en un modelo de promoción de industrias de alto conocimiento tecnológico, en todo el período de estudio, sólo ha desarrollado 6 vínculos con el sector privado.

Ciencias Sociales es el área líder respecto a organismos internacionales, y la que mayor cantidad de proyectos ha desarrollado –en términos nominales– con financiamiento del sector público (125 en total). De igual manera, posee la segunda mayor cantidad de proyectos vinculados con universidades extranjeras, y concentra,

junto con ciencias naturales, un 58% del total de este tipo de vínculo de la universidad.

Respecto a vínculos con el sector productivo, destaca ciencias agrícolas, que ha ejecutado un 38% del total de proyectos que la UCR ha realizado con recursos de ese sector. En agregado con ciencias naturales, estas dos áreas representan el 62% de los vínculos desarrollados con empresas.

Por último, el área de humanidades presenta la menor cantidad de vínculos externos en los 42 años de análisis. Esta área, además de tener pocos vínculos externos, parece estar inactiva en la búsqueda de estos vínculos: su última investigación con vínculo externo fue realizada en el 2010.

## 5.2. Duración promedio de los vínculos externos

Además de la cantidad de vínculos externos existentes, los datos permiten indagar las diferencias en duración promedio de los proyectos de investigación con vínculo externo respecto a los que no lo tienen.

**Cuadro 6. Duración promedio y diferencia de los proyectos con y sin vínculo externo en meses, por área de investigación**

	Proyectos		Diferencia
	Sin vínculo externo	Con vínculo externo	
Ciencias Naturales	34,97	40,52	5,55
Ingeniería y Tecnología	30,98	32,03	1,05
Medicina y Ciencias de la Salud	35,77	41,76	5,99
Ciencias Agrícolas	38,73	43,23	4,50
Ciencias Sociales	30,79	30,13	-0,66
Humanidades	28,64	45,29	16,65
<b>Todos</b>	<b>33,81</b>	<b>37,97</b>	<b>4,16</b>

Nota: Para estas estimaciones, se excluyen los proyectos cerrados y suspendidos.

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

El cuadro 6 muestra que los proyectos de vínculo externo tienen en promedio una duración de 4,16 meses mayor que los proyectos sin vínculo externo. Sólo los proyectos de Ciencias Sociales sin vínculo externo tienen en promedio una duración mayor que sus contrapartes con vínculo externo. Sin embargo, es una menor a un mes. Resalta el área de humanidades, la cual es el área con menor duración en proyectos sin vínculo externo, pero con la mayor duración en aquellos con vínculo. Para esta área, los proyectos con vínculo externo en promedio tienen una duración de un año y cuatro meses mayor que los proyectos sin vínculo externo.

Adicional a la duración por área, en el cuadro 7 a continuación se muestra la duración promedio de los proyectos por el tipo de vínculo externo.

**Cuadro 7. Duración promedio de los proyectos con vínculo externo en meses, por tipo de vínculo externo**

	<b>Duración promedio de los proyectos</b>
<b>Gobierno de Costa Rica</b>	36,39
<b>Institución Pública Nacional</b>	33,45
<b>Gobierno Extranjero</b>	36,93
<b>Sector Académico Nacional</b>	38,75
<b>Universidad Extranjera</b>	49,54
<b>ONG o Fundación Nacional</b>	38,86
<b>ONG o Fundación Extranjera</b>	48,66
<b>Organismo Internacional</b>	36,59
<b>Sector Empresarial</b>	38,53
<b>Todos</b>	37,97

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades(difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

El cuadro 7 permite observar cómo para todos los tipos de vínculo externo menos aquellos con instituciones públicas nacionales, los vínculos tienen en promedio una duración de al menos 3 años. Los proyectos con mayor duración promedio son aquellos que están vinculados con Universidades extranjeras y ONG's o Fundaciones extranjeras. Mientras que los vínculos con menor duración promedio son aquellos hechos con el gobierno costarricense o una institución pública nacional.

### **5.3. Distribución del vínculo externo por unidades académicas y de investigación.**

El análisis realizado exige también indagar cómo se distribuye el vínculo externo a lo interno de cada una de las seis áreas generales anteriormente indicadas. Para ello, se presentan los cuadros 6 y 7, donde se desagrega este vínculo por disciplina científica y unidades académicas y de investigación.

El cuadro 6 presenta las primeras 20 unidades con mayor porcentaje de proyectos con vínculo externo, respecto al total de sus proyectos, y que poseen al menos diez o más proyectos de esta naturaleza. El cuadro permite observar, en primer lugar, que las unidades con mayor vínculo externo son los centros de investigación, fenómeno que es razonable, en tanto los centros e institutos especializados concentran mayor plazas con tiempo de investigación que las unidades docentes. De igual manera, mientras las unidades de investigación poseen naturalmente una función hacia la generación de conocimiento, el académico que desee investigar dentro de una Escuela, únicamente puede realizarlo si cuenta con el visto bueno del director.

**Cuadro 6. Unidades académicas y de investigación por número de proyectos de vinculación externa inscritos, 1975-2016**

<b>Unidad Académica o de Investigación</b>	<b>Total de Proyectos</b>	<b>Proyectos con vinculación externa</b>	<b>Porcentaje de proyectos con vinculación externa</b>
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	173	79	45,7
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS GEOLÓGICAS	55	24	43,6
OBSERVATORIO DEL DESARROLLO	80	34	42,5
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR	248	103	41,5
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	54	21	38,9
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE PROTECCION DE CULTIVOS	75	24	32,0
CENTRO DE INVESTGACIÓN EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	175	53	30,3
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS ECONOMICAS	193	55	28,5
CENTRO CENTROAMERICANO DE POBLACION	67	19	28,4
INSTITUTO CLODOMIRO PICADO	159	41	25,8
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DESARROLLO AGROEMPRESARIAL	101	26	25,7
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS	208	53	25,5
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CONTAMINACION AMBIENTAL	88	22	25,0
ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA FABIO BAUDRIT	127	31	24,4
ESCUELA DE GEOGRAFÍA	54	11	20,4
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMEDADES TROPICALES	208	42	20,2
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN SALUD	175	32	18,3
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS NATURALES	121	22	18,2
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA	232	42	18,1
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FARMACEÚTICAS	85	15	17,6

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

La Escuela de Ingeniería Civil es el centro con mayor porcentaje total de vínculo externo en sus investigaciones. La razón principal de ello es que el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) es una entidad adscrita a esta unidad académica e inscribe, a través de ella, todos sus proyectos de investigación aplicada, capacitación y de transferencia tecnológica en el campo de infraestructura vial y civil<sup>7</sup>. Una situación similar ocurre con la Escuela de Administración Pública, la cual tuvo hasta el 2004 adscrito al Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública, que fue creado en 1976 para capacitar y profesionalizar a los trabajadores del Estado Costarricense.

Por otro lado, la unidad con mayor cantidad de proyectos de vínculo externo ha sido el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), con 103 proyectos. En la entrevista con su actual director, Federico Albertazzi, se puntualizó que la mayoría de los investigadores formados en ciencias básicas que trabajan en el centro –así como en otras unidades de investigación en Ciencias Naturales- han obtenido sus posgrados en el extranjero, lo cual les ha permitido crear varias redes investigativas, y una cultura de trabajo que los incita a publicar continuamente en revistas académicas internacionales de alta calidad. Asimismo, como requisito para llevar a cabo este tipo de proyectos, es necesario contar con equipo tecnológico que no se encuentra en el país, lo cual exige desarrollar este tipo de investigaciones conjuntas. En el área de ciencias biológicas, el Instituto Clodomiro Picado es una de las unidades que tiene claramente separadas la actividad académica del resto de servicios externos que brinda la unidad. La división académica participa activamente en la consecución de fondos concursables internacionales, y cuenta con un grupo de investigación designado. En la entrevista con José María Gutiérrez - integrante de la división académica del instituto-, se señaló que estos vínculos académicos proveen la oportunidad de realizar investigaciones para las cuales a

---

<sup>7</sup> El LANAMME cuenta además con un financiamiento externo regular de un 1% de lo recaudado por el impuesto único sobre los combustibles, según establece el artículo 5 de la ley 8114, Ley de Simplificación y Eficiencia Tributarias.

nivel nacional no hay suficiente recursos. Asimismo, los enlaces académicos creados en estas investigaciones con otras universidades, también le han permitido al centro ubicar estudiantes para que realicen estudios de posgrado. En cuanto a la división industrial, es la encargada de la producción y la distribución de suero antiofídico que realiza el instituto, así como la que provee los ingresos de vínculo externo. Estos ingresos van hacia un fondo común que el centro reasigna sus prioridades.

Con un número similar de proyectos se encuentra el Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales. Esteban Chaves, director de la unidad, indicó que es política activa captar fondos concursables nacionales, en los cuales ya el centro ha desarrollado especialidad, tal como son los que ofrece el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y el Consejo Nacional Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

En ciencias agrícolas, la unidad que más proyectos ha registrado es el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). Este centro, junto con las demás unidades con fines agrícolas, tienen características propias que los hacen muy activos en su participación con sectores externos. Según corroboró Carlos Henríquez –director del centro-, para realizar adecuadamente investigación agrícola, no basta con las pruebas de verificación en los laboratorios, sino que los resultados deben validarse en el campo. De igual manera, los resultados de las publicaciones que ellos llevan a cabo son de activo interés para los sectores agrícolas que quieren mejorar sus técnicas de producción. Esta combinación de factores hace que el quehacer de estas unidades tenga una inclinación natural “hacia fuera”.

En cuanto a vínculos externos, el CIA no cuenta con ninguno establecido vía ley o convenios institucionales<sup>8</sup>. Sin embargo, participa de varios fondos concursables, y

---

<sup>8</sup> Otros centros de investigación agrícolas los poseen. Por ejemplo, el Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC) tiene a cargo vía ley el Laboratorio Oficial de Semillas, vía ley N° 6289, Ley de la Oficina Nacional de Semillas. De igual manera, el Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), apoya vía convenio al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el control de calidad en materias primas y alimentos para animales.



recibe ingresos de venta de bienes y servicios (incluidas investigaciones contratadas) a través de varios de sus laboratorios. Asimismo, cuando vende bienes y servicios, como práctica interna, adicionan, además de las tasas que se cobran regularmente a estos proyectos, un 4% o un 8% a fondo de desarrollo institucional propio, el cual sirve para dar mantenimiento operativo a los proyectos y equipo de la Unidad.

En el área de ciencias sociales, el instituto que más proyectos ha inscrito con vínculo externo es el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, con 55 proyectos, seguido por la Escuela de Administración Pública, la cual además es la unidad académica con mayor cantidad de proyectos con vinculación externa como porcentaje de su total de investigaciones. Ambos centros reciben una alta demanda de investigaciones contratadas para evaluación y diseño de políticas públicas, y otros programas del Estado. En la entrevista con su actual director, José Antonio Cordero, señaló que el IICE es contratado con cierta regularidad para llevar a cabo estudios o consultorías que estudian coyunturas económicas nacionales, en gran medida, por la reputación que goza la UCR en la calidad y la imparcialidad de sus investigaciones. El caso más reciente, fue la contratación del centro para que llevara a cabo un estudio actuarial sobre la situación de las pensiones del poder judicial.

Ahora bien, para entender en cuáles disciplinas científicas se distribuye la investigación, el cuadro 7 nos muestra las 15 subáreas de conocimiento con mayor concentración de proyectos con vínculo externo de la universidad. En primer lugar, resalta cómo tres disciplinas concentran un 38% de los vínculos remunerados.

**Cuadro 7. Disciplinas científicas por número de proyectos de vinculación externa inscritos, 1975-2016**

<b>Disciplina científica</b>	<b>Total de Proyectos</b>	<b>Proyectos con vinculación externa</b>	<b>Porcentaje de proyectos con vinculación externa como porcentaje del total</b>
<b>Ciencias Biológicas</b>	1.111	186	15,9
<b>Agricultura, Silvicultura y Pesca</b>	612	140	12,0
<b>Tierra y Ambiente</b>	604	118	10,1
<b>Economía y Negocios</b>	384	67	5,7
<b>Medicina Básica</b>	376	65	5,6
<b>Otras Ciencias Agrícolas</b>	265	62	5,3
<b>Ciencias Políticas</b>	327	50	4,3
<b>Ingeniería Civil</b>	176	46	3,9
<b>Sociología</b>	523	45	3,8
<b>Ciencias Educativas</b>	584	40	3,4
<b>Otras Ingenierías y Tecnologías</b>	183	40	3,4
<b>Ciencias de la Salud</b>	258	37	3,2
<b>Medicina Clínica</b>	346	35	3,0
<b>Ciencias Químicas</b>	219	28	2,4
<b>Otras Ciencias Sociales</b>	105	24	2,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades(difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

Ciencias Biológicas, tal cómo puede observarse en el Anexo 1, incorpora todos los proyectos realizados tanto en el área de biología, como de microbiología, las cuales son dos de las áreas que más concentran profesionales y centros de investigación en la UCR. A partir de entrevistas, fue posible verificar que expertos en biología y microbiología, por la versatilidad de sus especialidades, lideran investigaciones también en ciencias de la salud, agronomía y tecnología de alimentos.

Asimismo, el área de agricultura, silvicultura y pesca, es la segunda con mayor cantidad de proyectos, los cuales suelen concentrarse en investigaciones de fitopatología, control biológico, mejoramiento de plantas, y otras áreas de agronomía que lideran el Centro de Investigación de Protección de Cultivos y el Centro de Investigaciones Agronómicas. Áreas de conocimiento, que como se viera

en el cuadro 5, son las de mayor vínculo con el sector productivo. Precisamente, la subárea denominada “otras ciencias agrícolas” –la cual es la quinta con mayor vínculos externos-, es la que contiene todos los proyectos dirigidos hacia la agroindustria y los agronegocios.

Otra área como tierra y ambiente, es la razón por la cual en el cuadro 6 el Centro de Investigaciones Geológicas tiene la segunda mayor cantidad de porcentaje de proyectos con vinculación externa como total de sus investigaciones. El área concentra una gran cantidad de proyectos de hidrogeología y de manejo de recursos hídricos, realizados principalmente en vínculo con el Ministerio de Ambiente y Energía así como el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas. De igual manera, tierra y ambiente también incluye los proyectos de oceanografía y meteorología, desarrollados principalmente por el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) y el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR).

#### **5.4. Entes externos con más vínculos con la UCR**

Finalmente, el cuadro 8 muestra las entidades externas que al menos tuvieron 10 proyectos vinculados con la UCR durante todo el período de estudio.

**Cuadro 8. Entes externos con mayor vinculación externa con la Universidad de Costa Rica, 1989-2016**

ENTIDAD	Proyectos diferentes con vínculo
1 Consejo Nacional de Rectores	109
2 Consejo Nacional Investigaciones Científicas y Tecnológicas	103
3 Fundación Crusa	44
4 Ministerio de Ciencia y Tecnología	41
5 Instituto de Fomento Cooperativo	34
6 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	23
7 Federación Occidental de la Municipalidad de Alajuela	20
8 Unión Europea	15
9 International Foundation for Science	14
10 Comunidad Europea	14
11 Organismo Internacional de Energía Atómica	13
12 Neutrónica	13
13 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones	12
14 Organización Panamericana de la Salud	11
15 Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones	11
16 Centro Nacional De Innovaciones Biotecnológicas	11
17 Agencia Española De Cooperación Internacional	11
18 Universidad de Kansas	10
19 The Nature Conservancy	10
20 Programa Naciones Unidas Medio Ambiente	10
21 Fundación de la Universidad de Costa Rica para la Investigación	10
22 Autoridad Reguladora de Servicios Públicos	10

Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

Esta lista está compuesta únicamente de 22 entidades diferentes. De estas, 7 son organismos internacionales, 5 son entes del gobierno de Costa Rica, 3 son instituciones públicas nacionales y 3 son universidades nacionales. No obstante, la vinculación externa de la UCR se ha dado principalmente con entidades nacionales.

Las dos entidades con más de cien proyectos vinculados con la UCR, son nacionales, y la siguiente entidad que sigue tiene menos de la mitad de proyectos vinculados que cualquiera de estas dos. Además, las primeras cinco entidades de la lista son

nacionales, la sexta entidad, que es un organismo internacional, se ha vinculado en alrededor de un quinto del total de proyectos que las entidades líderes.

Destaca que sólo hay una universidad extranjera dentro de esta lista, y ninguna sola entidad del sector privado. De hecho, la universidad extranjera que tiene más vínculos con la UCR después de la Universidad de Kansas -con la cual tiene un convenio de colaboración desde 1956-, sólo ha tenido vínculo en cinco proyectos (la Universidad de California<sup>9</sup>). Similarmente, la entidad del sector empresarial con más proyectos vinculados es la Corporación Bananera Nacional, que también sólo tiene 5 proyectos.

De igual manera, los vínculos que se han tenido con el sector académico externo y con el sector productivo, han sido en su mayoría en una ocasión única. De las 58 distintas universidades con las cuales la UCR ha tenido vínculo, 40 han sido en un sola ocasión. En el sector privado, de las 53 empresas diferentes con los cuales la UCR se ha vinculado formalmente, fueron 37. Así, puede observarse que los vínculos externos de la UCR son predominantemente con entidades nacionales y organismos internacionales.

#### **5.4. Financiamiento de los proyectos con vínculos de la UCR**

De los 1.165 proyectos de investigación con vínculo externo, se tienen datos de financiamiento de 920. Lo cual representa un 78.9% del total de proyectos considerados en este trabajo. Agregado a estas omisiones, la base de datos presenta dos limitaciones adicionales: primero, el monto de financiamiento del vínculo externo no siempre está en colones, y no se reporta el tipo de cambio al momento en que el proyecto recibió o hizo uso del dinero, sino cuando ese se incluye en la base

---

<sup>9</sup> Cabe aclarar, en todo caso, que la Universidad de California es un sistema de universidades públicas. En la información provista no se especifica cuál de sus 10 campus participó en la investigación (e.g. Berkeley, Irvine, UCLA, etc...).

de datos; segundo, en los casos donde se registró más de un desembolso, no se sabe exactamente cuándo el dinero ingresó al proyecto. La primera limitación dificulta precisar cuánto dinero fue efectivamente recibido, la segunda, impone limitantes para identificar en que año debería registrarse los desembolsos adicionales<sup>10</sup>.

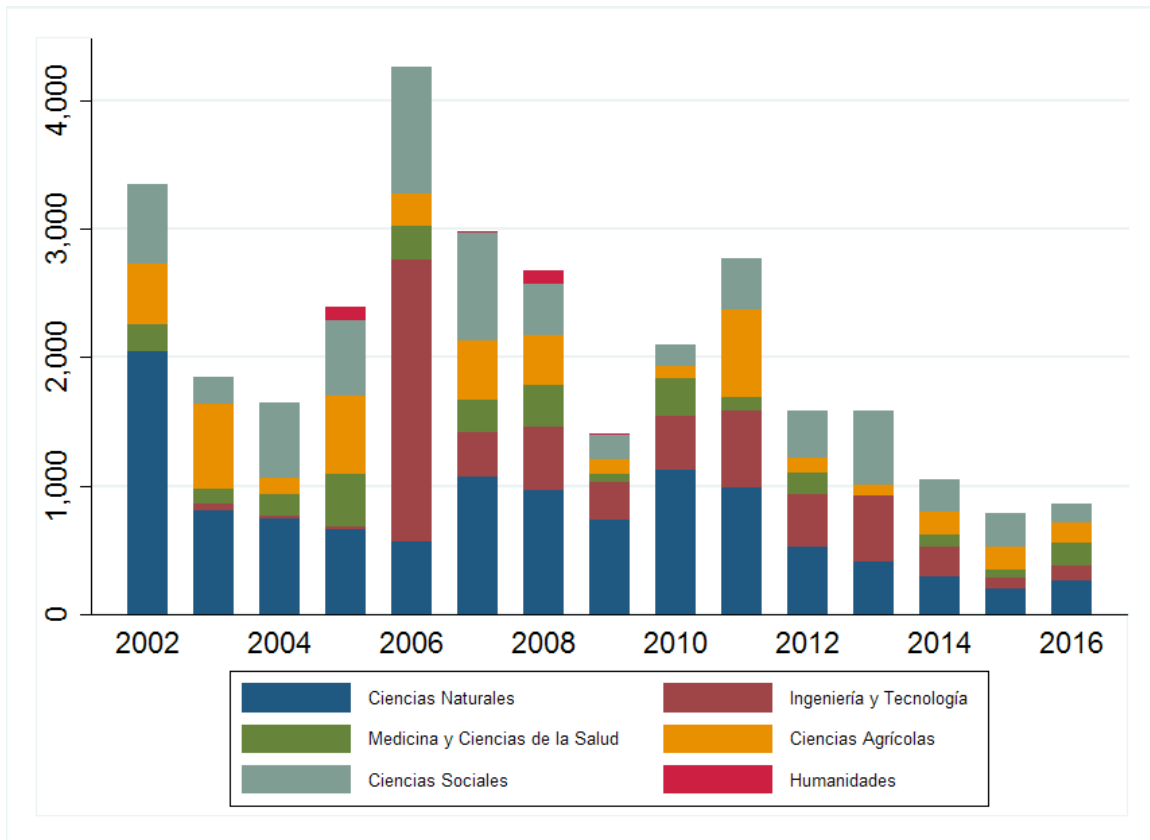
Ante estas dos restricciones metodológicas, se tomaron tres decisiones para trabajar con esta base de datos. Primero, se sumó el valor de todos los desembolsos y se asume que se dieron en la fecha de inicio del proyecto de investigación. Segundo, se utilizó el tipo de cambio al momento de inicio del proyecto de investigación. Una vez hechas estas correcciones, se expresan todos los montos en colones constantes de Junio del 2012 utilizando el índice de precios al consumidor estimado por el Banco Central de Costa Rica. De tal manera que los datos utilizados en esta sección corresponden al valor monetario del vínculo externo al momento de inicio del proyecto en colones constantes. Y tercero, se analizó a partir del año en el cual se reporta información de financiamiento para al menos un 90% de los proyectos de vínculo externo. Esto se hizo para que los datos con los que se trabaja sean lo más representativos posibles de todos los proyectos con vínculos externos en la UCR. Este punto de quiebre hace entonces que se analicen los proyectos con vínculo externo desde el 2002.

En el gráfico 4 se muestra la distribución de los recursos de vínculo externo por área de investigación para observar el comportamiento del financiamiento del vínculo externo en el tiempo.

---

<sup>10</sup> A modo de ejemplo, supóngase un proyecto que posee una duración de 4 años y 3 instituciones que participaron en el vínculo externo. Adicionalmente, están registrados 3 montos de financiamiento distintos. El primer monto, es razonable asumir que se pactó al inicio del proyecto, sin embargo, el segundo y el tercero no se reporta la fecha en que se acordaron o ingresaron al proyecto.

**Gráfico 4. Recursos de vínculo externo en millones de colones por área de investigación y año, 2002-2016**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Vicerrectoría de Investigación (UCR).

Notas: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados. Montos expresados en colones constantes de Junio del 2012, y el valor de cada vínculo se asume en la fecha de inicio del proyecto.

Como se observa, desde el 2006 hasta la actualidad, existe una tendencia decreciente en la cantidad de recursos totales de vínculo externo. Por otro lado, la distribución de recursos entre áreas varía mucho en el tiempo. Si bien es cierto, Ciencias Naturales tiende a ser el área con más recursos, la totalidad de recursos de esta área con respecto al total varió desde un 61% del total en el 2002, hasta un 13.3% en el 2006. El área de ingeniería ha tenido un auge desde el 2006, año en el cual tuvo un 51.2% del total de recursos de vínculo externo. Desde entonces, esta área ha representado entre un 11% y 33% de la totalidad de los recursos. Destaca el área de humanidades, la cual sólo reportó vínculo externo remunerado en el 2005, 2007,

2008 y 2009. Años en los cuales representó un 4.4%, 0.2%, 3% y 0.2% de la totalidad de recursos respectivamente.

En relación al tipo de vínculo y recursos totales, en el cuadro 9 se muestra la cantidad total de vínculo remunerado externo por tipo de vínculo.

**Cuadro 9. Recursos de vínculo externo por millones de colones constantes por tipo de vínculo, 2002-2016**

	Recursos de vínculo externo, en millones de colones	Porcentaje
<b>Institución Pública Nacional</b>	8.185,77	20
<b>Gobierno de Costa Rica</b>	7.547,27	19
<b>ONG o Fundación Extranjera</b>	6.811,61	17
<b>Organismo Internacional</b>	5.014,05	12
<b>Sector Académico Nacional</b>	3.831,42	10
<b>ONG o Fundación Nacional</b>	3.327,60	8
<b>Universidad Extranjera</b>	2.580,44	6
<b>Sector Empresarial</b>	2.067,86	5
<b>Gobierno Extranjero</b>	825,17	2
<b>Total</b>	4.0191,19	100

Nota: Se consideran sólo los proyectos para los que se conoce el tipo de vínculo externo. Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

Se encuentra que las instituciones públicas nacionales y el gobierno de Costa Rica representan alrededor del 40% de los recursos de vínculo remunerado. Por otro lado, las Universidades extranjeras, el sector empresarial y los gobiernos foráneos son los que tienen un rol menos preponderante en el financiamiento del vínculo externo de la UCR. Para indagar descomponer esta composición según el tipo de vínculo, en el Cuadro 10 se muestra la lista de las primeras 20 entidades en recursos de vínculo externo en el período de interés.



**Cuadro 10. Recursos de vínculo externo por millones de colones constantes por entidad, 2002-2016**

<b>Entidad</b>	<b>Monto de vínculo, en millones de colones</b>
Consejo Nacional de Rectores	2.861,5
Fundación CRUSA	2.544,5
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos	2.076,9
Refinadora Costarricense de Petróleo	1.886,5
The Wellcome Trust	1.762,9
Consejo Nacional Investigaciones Científicas y Tecnológicas	1.010,5
Comunidad Europea	978,4
Federación Occidental de Municipalidad de Alajuela	806,6
Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente	718,1
Ministerio de Ciencia y Tecnología	672,2
Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones	538,3
Liga Agraria Independiente de la Caña de Azúcar	527,1
Unión Europea	515,9
Instituto de Fomento Cooperativo	489,4
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	489,1
Centro Nacional de innovaciones Biotecnológicas	483,0
Compañía Monsanto	461,4
JAPDEVA	449,7
The Nature Conservancy	421,5
The Bill Fish Foundation	400,1

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades (difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

De las 20 entidades que presenta el cuadro 10, la mitad corresponden a entidades nacionales. En particular, 3 son del gobierno de Costa Rica, 4 son instituciones públicas nacional, 2 son universidades nacionales y una es una ONG nacional. De las restantes, 3 son ONG extranjeras, 5 son organismos internacionales y dos son entidades del sector empresarial.

Finalmente, el cuadro 11 presenta las 20 unidades académicas que han recibido más recursos de vínculo externo en el período de estudio.

**Cuadro 11. Recursos de vínculo externo por millones de colones constantes por unidad académica, 2002-2016**

<b>Unidad académica</b>	<b>Monto de vínculo, en millones de colones</b>
Centro Centroamericano de Población	4.277,7
Escuela de Ingeniería Civil	3.964,0
Centro de Investigación Electroquímica y Energía Química	3.710,0
Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular	3.698,6
Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos	2.879,8
Observatorio del Desarrollo	2.819,8
Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología	1.437,5
Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas	1.436,6
Escuela de Geografía	1.151,0
Centro de Investigaciones Agronómicas	956,9
Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit	949,3
Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales	856,7
Escuela de Química	839,1
Escuela de Biología	778,5
Centro de Investigación en Productos Naturales	713,1
Centro de Investigación de Protección de Cultivos	646,9
Instituto de Investigación en Educación	645,5
Centro de Investigación en Contaminación Ambiental	606,6
Instituto Clodomiro Picado	602,7
Centro de Investigación de Ciencias Geológicas	595,0

Nota: Excluye análisis repetitivos, actividades(difusión, eventos y capacitaciones), programas de investigación y proyectos suspendidos o cerrados.

En aquellas unidades que captaron más recursos de vínculo externo, 8 son de ciencias naturales, 5 de ciencias sociales, 4 de ciencias agroalimentarias, 2 de salud y medicina, y una de ingeniería. Este orden es proporcional con la tendencia en el tiempo mostrada en el gráfico de la distribución de recursos de vínculo externo por área y año mostrado previamente.

## **6. Análisis de resultados**

El presente documento estudió a través de distintos períodos de desarrollo del país, la distribución y composición de las investigaciones con vínculo remunerado externo de la UCR, entre 1975 y 2016. Para ello, se analizó la base de datos de la Vicerrectoría de la Investigación de la Universidad de Costa Rica, de los 10.828 proyectos inscritos durante 1975 y 2016.

Durante los 42 años de período de análisis, se realizaron 1.748 investigaciones con vínculo externo. Al observar el comportamiento de esta modalidad de investigación, a través de los distintos períodos de desarrollo del país, se distingue cómo en la etapa de mayor intervención estatal en economía (1975-1984), la UCR pasa de financiar el 1,2% de sus investigaciones con financiamiento externo, a financiar el 19% con este tipo de financiamiento para el periodo comprendido entre 1985 y 1994, alcanzando un zenit de 25% en la etapa de consolidación del modelo de apertura comercial entre 1995 al 2008.

En cuanto al origen de estos fondos, por la calidad de los datos, únicamente se posee información de la fuente de financiamiento de 1.165 de esas investigaciones. De todas maneras, considerando que algunos de estos proyectos poseen más de un vínculo distinto, es posible identificar 1.269 vínculos remunerados en el lapso estudiado.

Adicionalmente, debido a las omisiones e imprecisiones de los datos, sólo es posible llevar a cabo un análisis representativo del total de recursos de vínculo externo desde el 2002. A partir de ese año y hasta 2016 los recursos totales de vínculo externo tienen una tendencia decreciente en el tiempo, en colones constantes. De esta forma, a pesar de que en este último período es en donde más se ha inscrito proyectos de vínculo externo remunerado, los recursos totales generados por los mismos ha venido decreciendo.

Por otro lado, si bien la cantidad de vínculos y proyectos vinculados han aumentado constantemente en el tiempo, existe poca diversificación entre campos y fuentes de financiamiento. Desde 1995, ciencias sociales y ciencias naturales han concentrado ininterrumpidamente más del 50% de todos los proyectos de investigación con vínculo externo.

Aunque el área de ingeniería y tecnología ha ganado terreno en los últimos años, lo cual es consistente con la estrategia de crecimiento económico actual, esta área sigue representando un parte muy pequeña de la investigación con vínculo externo de la universidad. Destaca además la escasez de vínculos con el sector empresarial por parte de esta área, los cuales sólo han sido seis en todo el período de estudio.

Los tipos de financiamiento más importantes han sido las instituciones públicas nacionales y el gobierno de Costa Rica. Sin embargo, son los proyectos con estas mismas fuentes de financiamiento cuya duración promedio de los vínculos es la menor. Es importante señalar que si bien las Universidades extranjeras son la séptima fuente de financiamiento de vínculo externo, son la fuente de financiamiento con una mayor promedio en la duración de sus proyectos. De manera similar, la duración de los vínculos con el sector empresarial se encuentra por encima del promedio, pero son la penúltima fuente de financiamiento de vínculo externo.

Asimismo, cuando se estudia la composición de las entidades con las que la UCR ha desarrollado investigaciones, se determina que aquellas con las que establece relaciones más frecuentemente, pertenecen al sector público y a organismos u organizaciones internacionales. De igual manera, los resultados revelan cómo la universidad –con la excepción de algunas áreas y centros de investigación- posee una vinculación limitada tanto con el sector productivo, como con el sector académico externo. Lo más preocupante es que, con las empresas y universidades con las cuales sí se realizaron proyectos exitosos, no se ha establecido una vinculación sostenida.

## 7. Conclusiones

La base de datos de la Vicerrectoría de Investigación es el más amplio registro de investigación científica nacional, sin embargo, para su mejora, es importante recordar las limitaciones metodológicas que ella presenta. En primer lugar, de aquellos 1.749 proyectos que generaron nuevo conocimiento, únicamente se registra la entidad con los cual se realizó el vínculo de 1.165 proyectos y se dispone de información financiera tan solo para 920 de esas investigaciones.

Adicionalmente, dentro de la investigación formalmente realizada en la Universidad, los datos no permiten capturar investigaciones que tuvieron un vínculo externo, pero que no contaron con contrapartida financiera. En particular, esto ocurre frecuentemente con proyectos realizados dentro de la modalidad de trabajo comunal universitario, así como en tesis y trabajos finales de graduación. Varios de estos proyectos atienden problemáticas del sector privado y sector público, y sin embargo, no se lleva un adecuado registro unificado de estas investigaciones que permitan su estudio.

Aunado a esta situación, se encontró que través de las distintas unidades académicas y de investigación, ya es una práctica usual que la oferta de servicios de proyectos de vínculo externo se realice a través de un único proyecto “marco” inscrito con una finalidad para prestación de servicios. Esto permite amparar las distintas modalidades de vínculo externo, pero tiene como consecuencia que las investigaciones no quedan registradas dentro de la base de datos que dispone la Vicerrectoría de Investigación.

La existencia de esta modalidad es claramente necesaria, y lo exige las condiciones en que se da regularmente el vínculo externo. Por un lado, hay centros que reciben más de una solicitud de algún tipo de vinculado externo por día; por otro, varios de estos proyectos son de corta duración, y desarrollarlos tomaría menos tiempo que el necesario en inscribirlos. Es un mecanismo que traslada la mayoría de los controles

administrativos de la Vicerrectoría de Investigación a posteriori, y le otorga más discrecionalidad y control al director de la unidad.

Precisamente, a través de las entrevistas se pudo validar que estos proyectos “marco”, permiten una gestión más expedita del vínculo externo, frente al trámite regular de inscribir cada nuevo vínculo externo por aparte. Indudablemente, la existencia de este mecanismo es claramente un acierto en términos de eficiencia administrativa, sin embargo, la coexistencia de una modalidad más expedita que otra para inscribir proyectos de una misma naturaleza, debería resolverse hacia que la generalidad de los proyectos de vínculo externo reciba un trámite de gestión administrativa más eficiente.

De todas formas, es de esperar que si se preserva en el largo plazo estas dos modalidades, se creará un estímulo para que las unidades vinculadas con el sector externo registren la gran mayoría de vínculo externo dentro de estos “proyectos marco”, salvo exclusivamente cuando la contraparte lo exija inscribirse como una investigación aparte. Ante esto, la Vicerrectoría de Investigación debería desarrollar un registro de este tipo de vínculos externos, para que así disponga de los proyectos con este tipo de financiamiento de una forma organizada, con mayor completitud del espectro de este tipo de proyectos, sin desincentivar la creación de nuevos vínculos y generación de recursos por parte de las unidades académicas.

A través de las entrevistas también se identificó cómo invariablemente, en todas las unidades, el vínculo externo es fundamental para financiar la investigación científica que hacen los centros. Ya sea por medio de fondos concursables, o porque la venta de servicios permite financiar otros proyectos, el vínculo externo permite financiar investigaciones científicas que de otra forma, no podrían ser financiados exclusivamente por la Universidad. También permite financiar otros gastos operacionales, así como de equipo e infraestructura.

Precisamente, en el trabajo constata como cada unidad tiene políticas distintas para manejar el vínculo externo. Sin embargo, es recomendación de los autores, que independientemente del diseño del modelo administrativo que cada centro asuma, lo fundamental por lo que deberían velar las unidades de investigación, es garantizar que aquellos proyectos que no generen nuevo conocimiento, no debiliten su quehacer investigativo.

Otra característica de los proyectos que revelaron las entrevistas es que la naturaleza de los vínculos externos pueden clasificarse en dos grandes tipos: el primero es donde una unidad académica tiene un nicho de mercado cautivo, es decir una ley o una serie de convenios que le generan proyectos con vínculo externo regular; y un segundo tipo, donde los proyectos de vínculo externo existen debido a un ejercicio de búsqueda activa de recursos y proyectos de investigación por parte de la unidad académica. De tal manera que, entre las unidades académicas más exitosas en la creación de vínculos externos hay diversas razones para explicar su éxito, desde la reputación de la unidad académica, su cultura investigativa hasta los incentivos para la realización de investigación.

El principal incentivo que ofrece la Universidad de Costa Rica a los investigadores es avanzar dentro del régimen académico. Sin embargo, la propia Universidad introduce políticas que claramente desincentivan este tipo de investigaciones. En particular, la “declaración jurada del grado de participación en obras colectivas”, con independencia de la calidad de la revista académica donde se publique, exige que los autores de artículos establezcan el grado de participación que tuvo cada autor en el desarrollo del artículo académico, así como la firma de cada uno de estos. Cumplir este requerimiento incorpora varias dificultades adicionales a los investigadores e incentiva a: i) no reportar este tipo de trabajo académico para avanzar en el régimen académico, y ii) no generar vínculos externos de investigación con otras universidades. Este desalineamiento de incentivos, introduce obstáculos para el desarrollo de vínculos externos para generar nuevo conocimiento.

Por último, cabe señalar que el análisis desarrollado sobre los proyectos de investigación inscritos en la UCR constituye una primera etapa de estudio en el proceso de generación del nuevo conocimiento. Un análisis extensivo para medir el impacto que tienen estas investigaciones requeriría considerar adicionalmente cuántos de estos proyectos finalizan efectivamente en la generación de una publicación, patente o en mecanismos de transferencia de tecnología. Así como puede haber un proyecto que no terminan en ningún tipo de publicación, de un solo proyecto pueden surgir varias publicaciones. En este sentido, destaca como unidades de investigación como el Centro de Investigaciones Agronómicas, llevan un catálogo centralizado de todas las publicaciones que han surgido a partir de proyectos realizados dentro del Centro desde 1958 (CIA, 2015). Esta práctica debería ser emulada a lo interno de la Universidad en todas las unidades académicas y de investigación.

El estudio aquí desarrollado permite presentó estadísticas científicas que constituyen un insumo para orientar la estrategia científico-tecnológica de la Universidad de Costa Rica, en tanto permite a las autoridades universitarias identificar mejor los niveles de especialización y las estrategias que las unidades académicas e investigativas han desarrollado en la generación de nuevo conocimiento y vínculo remunerado en cada disciplina. Asimismo, se realizan varias recomendaciones para potenciar la generación de conocimiento de investigaciones que se desarrollan bajo esta modalidad, así como de políticas para fortalecer el rol que ejerce la Universidad de Costa Rica hacia la sociedad y el sector productivo.



# **ANEXOS**

**ANEXO 1. INVESTIGADORES QUE COLABORARON CON LA CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS**

<b>Nombre</b>	<b>Área según Vicerrectoría de Investigación</b>
Alfonso Pereira Céspedes	Salud
Andrey Sequeira Cordero	Salud
David Lafuente Marín	Salud
Derby Muñoz Rojas	Salud
Ricardo Chinchilla Monge	Salud
César Rodríguez Sánchez	Salud
Mónica Salazar Villanea	Salud
Alexandra Rucavado Romero	Salud
Alexandra Cabezas Briceño	Salud
Jeffrey Sibaja Cordero	Ciencias Básicas
Ethel Sánchez Chacón	Ciencias Básicas/Ciencias Agroalimentarias
Giselle Tamayo Castillo	Ciencias Básicas
Mauricio Mora Fernández	Ciencias Básicas
Federico Albertazzi Castro	Ciencias Básicas
Patricia Mora Rodríguez	Ciencias Básicas
Ronald Bustamante Medina	Ciencias Básicas
Cristina Chinchilla Soto	Ciencias Básicas
Jose Pablo Madrigal Alemán	Ciencias Sociales
Jonathan Reyes Chaves	Ciencias Sociales
Manuel Solano Beauregard	Ciencias Sociales
Vanessa Smith Castro	Ciencias Sociales
Ignacio Siles González	Ciencias Sociales
Rebecca Vargas Bolaños	Ciencias Sociales
Ana María Botey Sobrado	Ciencias Sociales
Paola Brenes Hernández	Ciencias Sociales
Sergio Villena Fiengo	Ciencias Sociales
Mariana Peralta Brenes	Ciencias Sociales
Cristina Mena Wegener	Ciencias Sociales
Jose Cordero Peña	Ciencias Sociales
Magda Sandí Sandí	Ciencias Sociales
Eric Wong González	Ciencias Agroalimentarias
Enrique Montenegro Hidalgo	Ciencias Agroalimentarias

Milagro Granados Montero	Ciencias Agroalimentarias
Luis Enrique Gómez Alpizar	Ciencias Agroalimentarias
Pablo Bolaños Villegas	Ciencias Agroalimentarias
Jose Pablo Aguiar Moya	Ingeniería y Arquitectura
Gabriela Marín Raventós	Ingeniería y Arquitectura
George Govaere Vicarioli	Ingeniería y Arquitectura
Valeria Guzmán Verri	Ingeniería y Arquitectura
Elena Chaves Chaves	Ingeniería y Arquitectura
Lautaro Ramírez Varas	Ingeniería y Arquitectura
Soili Buska Harju	Artes y Letras
Patricia Fumero Vargas	Artes y Letras
Leonardo Sancho Dobles	Artes y Letras
Alberto Murillo Herrera	Artes y Letras
Sergio Cordero Monge	Artes y Letras
Juan Diego Moya Bedoya	Artes y Letras
Manuel Flores Morales	Vicerrectoría de Investigación

**ANEXO 2. TOTAL DE PROYECTOS INSCRITOS POR AÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN,  
1975-2016**

<b>Año</b>	<b>Básica</b>	<b>Aplicada</b>	<b>Tecnológica</b>	<b>Actividades</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
1975	2	0	0	0	0	2
1976	38	5	0	0	0	43
1977	60	1	0	0	0	61
1978	65	2	0	0	0	67
1979	64	3	0	0	1	68
1980	83	8	0	0	0	91
1981	79	16	0	0	0	95
1982	82	17	0	0	0	99
1983	99	16	0	0	0	115
1984	67	5	0	0	0	72
1985	81	12	0	1	1	95
1986	85	6	2	0	0	93
1987	56	23	2	4	0	85
1988	48	82	11	10	0	151
1989	17	77	4	15	1	114
1990	28	109	1	18	8	164
1991	21	127	4	30	5	187
1992	23	112	10	33	12	190
1993	38	129	6	28	7	208
1994	48	91	16	24	8	187
1995	34	118	15	18	4	189
1996	86	113	13	38	6	256
1997	80	114	17	38	3	252
1998	121	114	15	39	5	294
1999	92	99	23	64	19	297
2000	101	102	11	59	17	290
2001	114	123	16	63	21	337
2002	111	142	13	63	17	346
2003	100	125	16	79	29	349
2004	130	145	16	40	17	348
2005	119	179	23	47	18	386
2006	146	141	26	75	31	419
2007	148	128	14	72	13	375
2008	219	85	10	60	24	398
2009	212	125	14	55	24	430
2010	267	92	11	53	15	438
2011	248	153	26	29	21	477
2012	289	199	13	35	23	559
2013	276	117	11	81	17	502
2014	333	90	13	85	18	539
2015	419	55	10	84	13	581
2016	390	45	11	85	25	556
2017	1	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>5120</b>	<b>3445</b>	<b>393</b>	<b>1425</b>	<b>423</b>	<b>10806</b>

## Referencias bibliográficas

Abarca, A., y Ramírez, S. (2016). “Estudio del Crecimiento Económico Costarricense, 1960-2014”. San José, Observatorio del Desarrollo.

Centro de Investigaciones Agronómicas. (2015). Catálogo de Publicaciones. San José, Universidad de Costa Rica.

Cordero, J. (2000). “El crecimiento económico y la inversión: caso de Costa Rica”. Serie Reformas Económicas, vol. 52. CEPAL.

Fallas, A., Ramírez, S. y Ulate, A. (2015). Ciencia, Tecnología y Desarrollo: la Investigación Científica en la Universidad de Costa Rica, 1975-2012. San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica, *entregado para publicación*.

Fallas, A., Ramírez, S. y Abarca, A. (2017). Desarrollo de una taxonomía científica estandarizada para la clasificación y análisis comparativo de las investigaciones científicas realizadas en Costa Rica. San José, Observatorio del Desarrollo.

OECD. (2007). Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Frascati Manual.

OECD. (2015). Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities.

Rodríguez-Clare, A.; Sáenz, M. y Trejos, A. (2003). “Análisis del crecimiento económico de Costa Rica”. Banco Interamericano de Desarrollo.