

# INFORME ESTADO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

## **Análisis de la producción científica y tecnológica en Costa Rica: 2001-2011**

INVESTIGACIÓN FINAL

Documento base elaborado por:  
Vanessa Nielsen Muñoz  
Ana Beatriz Azofeifa Mora

Editado por:  
María Santos P.  
Ivania García C

Setiembre, 2013



**Nota:** Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Informe en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

## Índice

<b>CRÉDITOS</b> .....	<b>7</b>
<b>HALLAZGOS RELEVANTES</b> .....	<b>8</b>
<b>SÍNTESIS ANALÍTICA</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>I. Análisis de la producción científica y tecnológica nacional</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1. La producción de conocimiento refleja un comportamiento cíclico</b> .....	<b>15</b>
a. Agricultura y Ciencias Biológicas recogen la mayor producción, pero Ingeniería es la que más crece	24
b. La producción científica nacional en Biomedicina tiene un alto impacto relativo.....	25
c. La temática de mayor producción de conocimiento, Agricultura y Ciencias Biológicas, no tiene un alto impacto relativo.....	26
<b>1.2. La producción de conocimiento endógeno se corresponde más con la agenda de desarrollo del país en función de las áreas de intervención del MICITT y en menor grado con las de CINDE</b> .....	<b>29</b>
<b>1.3. Costa Rica muestra un alto grado de internacionalización en la producción científica</b> .....	<b>32</b>
<b>1.4. Tres investigadores generan casi un décimo de la producción científica nacional</b> .....	<b>35</b>
<b>1.5. La producción nacional muestra un grado de dispersión intermedio</b> .....	<b>37</b>
<b>1.6. La UCR es responsable del 46% de la producción científica del país</b> .....	<b>39</b>
<b>1.7. La ciencia costarricense se publica en inglés</b> .....	<b>39</b>
<b>1.8. Publicaciones científico-tecnológicas no recogidas por Scopus: un estudio pendiente</b> .....	<b>40</b>
<b>II. Protección del conocimiento científico y tecnológico</b> .....	<b>41</b>
<b>2.1. Consideraciones Generales</b> .....	<b>41</b>
<b>2.2. Dinámica del patentamiento</b> .....	<b>43</b>
a. Las áreas en las que se patenta no coinciden con las áreas estratégicas del MICITT y CINDE-PROCOMER.....	46
b. La protección del conocimiento en las principales universidades del CONARE.....	47
<b>III. Incentivos para la producción y protección del conocimiento en las Universidades de CONARE</b> .....	<b>48</b>
<b>3.1. Incentivos para la promoción de la protección del conocimiento</b> .....	<b>48</b>
<b>3.2. Las universidades utilizan diferentes esquemas de puntaje para las publicaciones científicas</b>	<b>53</b>
<b>3.3. Los incentivos académicos privilegian las anualidades y dedicación exclusiva antes que la producción de conocimiento científico.</b> .....	<b>55</b>
<b>IV. Transferencia del conocimiento en Ciencia y Tecnología desde las universidades públicas</b> .....	<b>56</b>
a. Universidad de Costa Rica.....	56
b. Universidad Nacional.....	58
c. Instituto Tecnológico de Costa Rica.....	59
<b>Bibliografía</b> .....	<b>62</b>
<b>Siglas y acrónimos:</b> .....	<b>66</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO 1.1. Metodología, variables e indicadores bibliométricos utilizados</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO 1.2. Tasa de crecimiento en la inversión en I+D (millones de dólares) y el número de artículos en Ciencia y Tecnología en SCOPUS. 2006-2011</b> .....	<b>75</b>
<b>ANEXO 1.3. Publicaciones en América Latina y el Caribe en Science Citation Index por millón de US\$ invertido en I+D</b> .....	<b>76</b>
<b>ANEXO 1.4. Producción durante la década según área del conocimiento asignada por Scopus y porcentaje de crecimiento respectivo en orden descendiente</b> .....	<b>77</b>

<b>ANEXO 1.5. Impacto relativo de las publicaciones nacionales medido según su citación a nivel mundial. 2001-2011 .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO 1.6. Desglose de la temática “Ciencias Biológicas y Agricultura” .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 1.7. Número de autores por artículo de instituciones nacionales y extranjeras cuya afiliación se ubica geográficamente en Costa Rica 2001-2011, Scopus.....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO 1.8. Número de registros por país de afiliación de los coautores de los investigadores adscritos a instituciones con sede en Costa Rica, Scopus, 2001-2011. ....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO 1.9. Número de registros de coautores con afiliación en el extranjero en Scopus, 04-11....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO 1.10. Revistas que se ubicaron en la Zona 1 según la distribución de Bradford*, 2001-2011.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO 1.11. Número de citas recibidas por año, registradas en Scopus, para artículos de instituciones nacionales y extranjeras cuya afiliación se ubica geográficamente en Costa Rica. 2001-2011.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO 1.12. Artículos más citados del año, con mil o más citas registradas en Scopus. 2001-2011.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 1.13. Grandes productores (&gt;10 publicaciones en el periodo de estudio) adscritos a instituciones con sede en Costa Rica e indexadas en la plataforma de información Scopus, 2001-2011.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO 1.14. Mayores productores y sus redes de colaboración. 2001-2011.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO 1.15. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de Rolando Herrero-Acosta, 2001-2011, Scopus. ....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXO 1.16. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de José María Gutiérrez-Gutiérrez, 2001-2011, Scopus. ....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO 1.17. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de Bruno Lomonte-Vigliotti, 2001-2011, Scopus.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO 1.18. Grandes productores entre 2001-2011 en la base de datos Scopus con 30 o más publicaciones desglosadas por año.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO 1.19. Datos para calcular el Índice de Colaboración (IC) de los autores que pertenecen a instituciones con sede en Costa Rica que generan conocimiento científico-tecnológico entre 2001-2011 (Scopus).....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO 2.1. Personas consultadas para valorar el compromiso de las instituciones nacionales y particular las universidades del CONARE con los derechos de PI. ....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO 2.2. Reglamentos sobre políticas de propiedad intelectual en las universidades del CONARE.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO 3.1. Puntaje para ascenso en Régimen Académico.....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXO 3.2. (UCR) Formulario para la Declaración Jurada del grado de participación en obras colectivas. ....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO 3.3. Valor de las publicaciones para ascenso en Carrera Académica.....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO 4.1. Estudios relacionados con oportunidades de innovación tramitados por Proinnova, Universidad de Costa Rica. 2005-2012. ....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 4.2 .Número de Licenciamientos gestionados por Proinnova, UCR. 2007-2011.....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 4.7. Aporte de organismos internacionales en 2010. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). ....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXO 4.8. Aportes de organismos internacionales en 2011 del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). ....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXO 4.9. Aportes de organismos internacionales en 2012 al Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). ....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO 4.10. Spin-off asociadas al ITCR por año de fundación.....</b>	<b>176</b>



## Índice de cuadros

Cuadro 1.1. Producción e impacto de artículos de instituciones de Latinoamérica y el Caribe, en orden creciente según su producción. 2001-2011 .....	24
Cuadro 1.2. Producción e impacto promedio de artículos por área temática de Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías, ordenado según el impacto relativo. Scopus. 2001-2011.....	26
Cuadro 1.3. Producción e impacto promedio de artículos por área temática de instituciones con sede en Costa Rica, basado en el Web of Knowledge. 2001-2011 .....	28
Cuadro 1.4. Documentos por país (con 10 o más documentos por periodo) para las publicaciones en la temática Agricultura y Ciencias Biológicas. Scopus. 2011 .....	29
Cuadro 1.5. Investigadores con un índice H igual o superior a 35.....	36
Cuadro 1.6. Número de artículos y porcentaje por zona según la distribución de Bradford. ....	38
Cuadro 1.7. Número de artículos publicados por las instituciones con sede en Costa Rica, con mayor producción durante el periodo 2001-2011.....	39
Cuadro 1.8. Producción en Ciencia y Tecnología por idioma. 2001-2011.....	40
Cuadro 3.1. Distribución de regalías en las tres universidades del CONARE, según los reglamentos citados en el Anexo 2.2. Porcentaje.....	50
Cuadro 3.2. Ingresos por proyectos (“Vinculación externa remunerada”) según modalidad de vinculación de la UNA. 2010-2011 .....	58

## Índice de gráficos

Gráfico 1.1. Número de publicaciones anuales de autores afiliados a instituciones costarricenses, indexadas en Web of Science y en Scopus y concerniente a las áreas de Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2001-2011.....	16
Gráfico 1.2. Crecimiento anual de las publicaciones en Ciencia y Tecnología en SCOPUS. Porcentajes y Absolutos. 2002-2011 .....	17
Gráfico 1.3. Evolución de la inversión en I+D en millones de dólares (US\$) y número de publicaciones científicas en SCOPUS relacionadas con Ciencia Experimentales, Ingenierías y Tecnologías de Costa Rica. 2003-2011.....	18
Gráfico 1.4. Inversión en I+D como porcentaje del PIB: Países de América Latina y el Caribe y promedio de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2001-2010.....	19
Gráfico 1.5. Publicaciones anuales relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías por cada 100.000 habitantes, de varios países de América Latina y el Caribe con más publicaciones en Scopus. 2001-2011. ....	19
Gráfico 1.6. Tasa de artículos* por cada 1.000 investigadores** que se desempeñan en áreas relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. Costa Rica. 2006-2011. ....	20
Gráfico 1.7. Tasa de producción de los documentos en SCimago por cada millón de US\$ invertido en I+D, según área relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2006-2011.....	21
Gráfico 1.8. Tasa de producción de documentos en Scimago por cada 100 investigadores relacionados con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2006-2011 .....	22
Gráfico 1.9. Citación promedio de los artículos en Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2001-2011.....	23
Gráfico 1.10. Publicaciones en las áreas temáticas prioritarias del país según el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014. Porcentaje anual. 2001-2011.....	31
Gráfico 1.11. Número de autores por artículo de instituciones con sede en Costa Rica. 2001-2011 .....	32
Gráfico 1.12. Número total de publicaciones con y sin coautores extranjeros. 2001-2011.....	33
Gráfico 1.13. Afiliación de coautores que se asocian con investigadores de instituciones con sede en Costa Rica. ....	33
Gráfico 1.14. Porcentaje de artículos con coautoría internacional para una muestra de países.34	
Gráfico 1.15. Grandes productores entre 2001-2011 en la base de datos Scopus con 70 o más publicaciones desglosadas por año.....	37

Gráfico 2.1. Posición de Costa Rica dentro del ranking Latinoamericano según el Índice de Derechos de Propiedad Intelectual (IPRI).....	43
Gráfico 2.2. Patentes solicitadas por costarricenses y no costarricenses. 2000-2012. ....	44
Gráfico 2.3. Patentes otorgadas a costarricenses y no costarricenses. 2005-2012. ....	44
Gráfico 2.4. Costa Rica: Patentes solicitadas al Registro Nacional y PCT en fase nacional*. 2000-2012.....	46
Gráfico 4.1. Convenios nacionales por área de desarrollo. Porcentaje. 2010-2011.....	59

## **CRÉDITOS**

Se contó con la contribución “Políticas sobre propiedad intelectual en las universidades del CONARE” de Pedro León.

Se agradecen los comentarios al borrador por parte de Ramiro Barrantes y de Ezequiel Tacsir con motivo del taller de discusión efectuado el 17 de junio de 2013.



## HALLAZGOS RELEVANTES

- La producción científica y tecnológica nacional se duplica durante el decenio 2001-2011, replicando la tendencia reportada para Iberoamérica
- La tasa de crecimiento anual de la producción muestra un comportamiento cíclico que podría asociarse con los efectos esperados de una comunidad científica pequeña.
- Costa Rica ocupa una posición modesta con respecto a los principales países productores de conocimiento en Latinoamérica y el Caribe (LAC), en cantidad de publicaciones, pero lo que publica tiene un alto impacto.
- Aunque Costa Rica invierte más en I+D como porcentaje del PIB, que otros países de LAC, como: Puerto Rico, México, Chile y Uruguay es menor su producción científica por cada 100.000 habitantes
- Costa Rica presenta un perfil similar a lo reportado para Iberoamérica, con una preponderancia en el número de artículos asociados a las Ciencias Biológicas y Médicas sobre otras disciplinas básicas como Química, Matemáticas y Física, así como las Ingenierías.
- La UCR es responsable del 46% de la producción científica del país.
- Cerca del 10% de toda la producción durante el decenio recae sobre 3 investigadores adscritos a dos instituciones relacionadas con el área de Biomedicina (Instituto Clodomiro Picado de la UCR y el Proyecto Epidemiológico Guanacaste de la Fundación INCIENSA del Ministerio de Salud).
- Menos del 3% de los grandes productores de conocimiento del país han generado una producción científica de alto impacto, considerado como un índice H superior a 35.
- El número de solicitudes de patentes de invención en el Registro Nacional de Costa Rica aumentan en un 175% durante la serie 2001-2012 a costa de los no costarricenses.
- El número de solicitudes de patentes a través del mecanismo *Patent Cooperation Treaty* (PCT) aumenta significativamente, con una importante contribución (71%), de parte de las universidades del CONARE.
- Las áreas en las que se patenta no coinciden con aquellas que el Estado considera estratégicas.
- En lugar de ser un acicate para la producción de conocimiento, los incentivos académicos privilegian la anualidad y la dedicación exclusiva.

## SÍNTESIS ANALÍTICA

El número publicaciones científicas y patentes producidas por un país se consideran predictores de potencialidades de desarrollo científico y tecnológico, es por ello que el estudio de la dinámica de la producción de conocimiento del país enfocándose en aquellas áreas relacionadas con las Ciencias Experimentales, Tecnologías e Ingenierías (que en este estudio, en adelante se abrevia como CETI) tiene una importancia estratégica.

La producción científica en las temáticas de CETI en Costa Rica se duplica durante la década 2001-2011, siguiendo la tendencia en Latinoamérica y el Caribe. La tasa de crecimiento anual de la producción muestra un comportamiento cíclico que podría asociarse con un efecto esperado en comunidades científicas pequeñas que tienen una alta sensibilidad a la dinámica de producción así como al traslado de sus principales productores. El hecho de que el 11% de toda la producción durante el decenio recae sobre 4 investigadores adscritos a únicamente dos instituciones relacionadas con el área de Biomedicina, refuerza esta argumentación. Asimismo, evidencia otro de sus efectos, como es una escasa redundancia que genera una alta dependencia de unos pocos líderes de investigación que en general se encuentran en una etapa madura de su trayectoria profesional. Adicionalmente, la alta coautoría internacional (77%), por encima del porcentaje promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), y con respecto a una muestra de varios países de Latinoamérica y el Caribe (LAC), aunque menor al compararla con el resto de los países centroamericanos exceptuando El Salvador, puede también reflejar los efectos de la escala de la comunidad de investigadores.

A pesar de que la inversión en I+D en relación al producto interno bruto se encuentra estancada, así como las limitaciones asociadas a una comunidad científica pequeña, el país ha logrado colocar conocimiento de alto impacto en varias disciplinas como Bioquímica, Genética y Biología Molecular; Medicina; Química; Inmunología y Microbiología; Neurociencia; Física y Astronomía; Ingeniería Química; Farmacología, Toxicología y Farmacia; y Odontología. Ello contribuye a un mejor posicionamiento del país por impacto que por cantidad con respecto a otros países de la región. Según su producción, Costa Rica presenta un perfil similar a lo reportado para Iberoamérica (UNIVERSIA, 2011) con una preponderancia de las ciencias biológicas y médicas sobre otras disciplinas básicas como química, matemáticas y física, así como las ingenierías. Preocupa que una disciplina trascendente para el desarrollo científico y tecnológico como lo son las Matemáticas, no alcanza a despegar durante la década, y además, su escasa producción es de las menos influyentes en el mundo.

Aunque el conocimiento que se genera es altamente recogido por otros grupos de investigación en el mundo, la citación promedio anual decreció un 89% en 2001-2011. Este resultado sugiere la necesidad de realizar un estudio posterior donde se valoren sus posibles causas. Entre ellas, expertos sugieren la posibilidad de que la producción científica nacional transcurra hacia un proceso paulatino de maduración con una mayor concentración en temas del entorno nacional. Esa “endogenización” contribuiría a explicar una disminución de la influencia del conocimiento producido en términos de su citación a nivel mundial (G Macaya, comunicación personal).

En el país se identifican dos planteamientos de áreas de intervención, aquellas priorizadas por el MICITT (MICITT 2011) y los sectores en las que el Ministerio de Comercio Exterior y la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) han concentrado esfuerzos por atraer Inversión Extranjera Directa (IED) de mayor contenido tecnológico. La correspondencia entre la producción de conocimiento endógeno con la agenda de desarrollo del país es mayor si se analiza en relación con la priorización formulada por el MICITT, considerando aspectos de nivel de producción como tendencias reflejadas durante la década, pero menor en relación con los sectores seleccionados por CINDE. De las siete áreas de intervención del Estado priorizadas por el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014, cuatro (Biotecnología, Salud, Capital Natural y Ciencias de la Tierra y del Espacio) se relacionan con las temáticas en las que el país genera más conocimiento. De las anteriores, Biotecnología y Salud, son áreas en que el país tiene una tradición de investigación más amplia. No obstante, es pertinente rescatar que Ciencias de la computación (600%), Ciencias de los Materiales (400%) y Ciencias de la Tierra y el espacio (343%) reflejan un importante crecimiento en la producción. Asimismo, las Ingenierías, disciplinas en las que se han realizado esfuerzos por aumentar el número de graduados, destacan con el mayor crecimiento de producción de conocimiento (800%) durante la década.

La baja representación de temáticas más emergentes como Tecnologías Digitales, Nuevos Materiales y Energía, sugiere la necesidad de fomentar el aumento de la masa crítica de grupos de investigadores en esas áreas.

Sin embargo, la escogencia de áreas de desarrollo por parte de CINDE no se corresponde con aquellas áreas donde el país presenta fortalezas. Según los sectores priorizados por CINDE: Manufactura Avanzada, Servicios y Tecnologías Conexas y “Ciencias de la Vida”<sup>1</sup>, el área temática (según las categorías generadas por Scopus) que se acerca más a las áreas de especialidad de esas industrias, es la de Tecnologías Digitales con el sector de Manufactura Avanzada. Esta escasa correspondencia será importante atenderla si se desea incrementar la vinculación de esos sectores con un emprendimiento nacional de base tecnológica.

El número de solicitudes de patentes de invención en el Registro Nacional aumenta en un 175% durante la serie 2001-2012 a costa de los no costarricenses. La producción de patentes por costarricenses, es mínima y se mantiene estancada. Adicionalmente, las áreas en las que se patenta no coinciden con aquellas que el Estado considera estratégicas.

---

<sup>1</sup> A pesar de que CINDE designa como “Ciencias de la Vida” una de las “cadenas de valor”, y si bien se desea ampliar hacia el área de Biotecnología la actividad de este sector, en la actualidad éste agrupa mayoritariamente, a empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos.

La dinámica de patentamiento durante el período, sugiere que el país recién está reconociendo las bondades de proteger su propiedad intelectual y de incentivar la innovación como parte de la práctica académica, además de la investigación. Esto también se refleja en las políticas de incentivos de las universidades del CONARE a la producción de conocimiento y la creatividad. Llama la atención la diversidad de políticas que aplican las universidades públicas en la repartición de regalías a sus inventores y en particular, el hecho de que en lugar de ser un acicate para la producción de conocimiento, los incentivos académicos privilegian la anualidad y la dedicación exclusiva.

Los resultados de la dinámica de la producción de conocimiento y de la creatividad deben aplicarse para extraer inferencias sobre las distintas capacidades y la trayectoria de investigación del país así como identificar discrepancias con la agenda de desarrollo, para justificar mejor la toma de decisiones para la asignación de recursos, orientar el fortalecimiento de grupos científicos, reformular incentivos académicos y para implementar estrategias prácticas de desarrollo científico.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) como estrategia para impulsar el desarrollo humano sostenible ha sido planteado por varias organizaciones internacionales como la Organización de Estados Americanos (OEA), el Programa de Naciones Unidas<sup>2</sup>, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD según sus siglas en inglés) a la que el país aspira a ingresar, así como en los planes y estudios presentados recientemente en el ámbito nacional que pretenden que Costa Rica se convierta en un país desarrollado para el año 2050. Propiciarlo implica una amplia gama de acometidos, incluyendo el replanteamiento del modelo de desarrollo, aumentar las capacidades para crear, adaptar y utilizar el conocimiento, reevaluar las políticas vigentes en aras de procurar un mayor acercamiento entre los sectores, que se traduzca en la generación de mayores externalidades positivas. Para dar ese paso es importante que el país analice su desempeño en términos de los esfuerzos realizados en las esferas de la CTI, identifique sus principales desafíos y defina sus ventajas competitivas. Para contribuir a dicho análisis, se aborda en el presente estudio, el análisis del desempeño y la dinámica de la producción nacional de conocimiento científico y tecnológico durante la década 2001-2011.

Adelantando uno de los resultados de este estudio, como nos advierte uno de los principales productores de conocimiento del país, el Dr. José María Gutiérrez, la generación de conocimiento endógeno, es esencial por varias razones: constituye un valioso patrimonio cultural, es un elemento para tener una visión crítica de la vida del país, es un componente fundamental de una estrategia de desarrollo integral por cuanto constituye una herramienta para comprender y resolver problemas propios del entorno nacional y es un insumo para la innovación. Por esas razones insiste en que es apremiante desarrollar mecanismos para la promoción de la producción del conocimiento endógeno y de su aplicación para mejorar el grado de avance y liderazgo tecnológico acorde con las prioridades de desarrollo del país incluidas en los planes nacionales (Gutiérrez 2011).

Al igual que las publicaciones, las patentes, entre otros, son otro producto que legitima las actividades de investigación y desarrollo de un país (incorporando una participación más amplia de sectores), protege su creatividad y además, puede generar beneficios económicos más directos, valorizando en términos económicos los resultados de investigación. Según la Cámara de Comercio Internacional (CCI), los productos protegidos por la propiedad intelectual representan entre el 4 y el 11% del Producto Interno Bruto (PIB) de los países del G8 y generan entre el 3 y el 8% de los puestos de trabajo, lo que evidencia su creciente importancia (Castro, 2012).

---

<sup>2</sup> United Nations Commission on Science and Technology for Development, 1997

El presente trabajo se elabora dentro del marco de referencia de la construcción del Informe Piloto Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en marcha desde el Programa Estado de la Nación de CONARE. Dentro de este contexto, se desarrolla el estudio con la finalidad de dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Existe una integración entre la agenda de ciencia y tecnología –según lo evidencia la producción de conocimiento endógeno- con la agenda de desarrollo del país? ¿Las áreas con mayor producción de conocimiento se relacionan con las áreas que el Estado considera estratégicas?
- ¿Cómo se relacionan la evolución de la producción de conocimiento científico y tecnológico durante la última década con la evolución de la inversión en I+D y con la dotación de investigadores?
- ¿Cómo se caracteriza la producción científica nacional en términos de las colaboraciones a nivel nacional e internacional?
- ¿Se evidencia un balance de la producción científica entre las áreas temáticas?
- ¿Cómo se caracteriza la producción tecnológica en términos de producción de patentes?
- ¿Cómo incentiva la academia la producción de conocimiento científico y tecnológico?
- ¿Cómo ha evolucionado durante la última década la transferencia del conocimiento en CETI desde las universidades públicas?

La ponencia se centra en las publicaciones científicas relacionadas con las ciencias experimentales, Ingenierías y Tecnologías (CETI) durante el período 2001-2011, indexadas en la plataforma de información SCOPUS de Elsevier, aunque se incorporan algunos análisis puntuales basados en el Web of Science (WoS) de Thompson Reuters. A partir de indicadores bibliométricos basados en esas indagaciones, así como de una recopilación de información extraída del Registro de Propiedad Industrial y de las bases de datos internacionales sobre propiedad intelectual, se fundamentará el examen del desempeño del país en la producción de conocimiento científico y tecnológico.

Los estudios basados en esas bases de datos bibliométricas constituyen una sub representación del alcance real de la actividad científica y tecnológica de cualquier país por cuanto se produce mucha literatura científica no revisada por pares (y que por esa u otras razones no se registre en Scopus o WoS). Si bien se reconoce que esos otros productos pueden ser valiosos acervos del conocimiento local, por criterios de comparabilidad no se contabilizan en los indicadores tradicionales de los resultados de la investigación y el desarrollo. Debido a los recursos de carácter limitado con que se ha efectuado este ejercicio, en esta oportunidad el estudio de la producción científica se enfoca en las publicaciones registradas en la base de datos Scopus.

Para sustentar una decisión sobre la base de datos a considerar, se compararon las variables e indicadores de las principales plataformas disponibles para estudios bibliométricos: Web of Science y Scopus. El Anexo 1 resume una comparación de ambos índices, que muestra cómo en términos generales, ambas bases de datos permiten evaluar las mismas variables, sin embargo hay ciertas diferencias en los indicadores de cada una y en las agrupaciones que hacen de las áreas temáticas. En el país se han presentado análisis bibliométricos previos (entre ellos, Lomonte y Ainsworth 2002 y Córdoba et al. 2012) basados en uno u otro índice, sin embargo, se constata en

la literatura nacional e internacional de los últimos años, una inclinación por el uso de la base Scopus. Cabe destacar que un estudio independiente que analiza la producción de conocimiento científico de Costa Rica en el contexto latinoamericano, a partir de la base de datos Web of Science, para el mismo periodo del presente estudio (Sanz-Casado, 2011), llega a resultados muy similares.

Como se menciona previamente, se cuenta en los últimos años con varios artículos que analizan la productividad científica de Costa Rica en distintos periodos y énfasis, entre ellos destacan Lomonte y Ainsworth 2002, Villegas 2008, Macaya et al. 2010), Sanz-Casado 2011, Lomonte 2012, Nielsen et al. 2012, Córdoba et al. 2012, Monge y Ho 2012. Sin embargo este es el primer estudio que analiza la productividad científica que aborda, con una alta confiabilidad, la identidad de los autores; para ello se incurrió en un análisis “manual” individualizado de cada registro. La información sobre las instituciones de afiliación, también se depuró de manera individualizada<sup>3</sup>. Esta revisión minuciosa de cada registro, permitió la eliminación de aquellos que no correspondían a instituciones con sede en Costa Rica. Adicionalmente, dicha información ha sido el insumo para la elaboración de un análisis de redes sociales de la comunidad de investigación nacional, basado en las colaboraciones; ese estudio se presenta en otra ponencia elaborada en paralelo para el Informe Piloto Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (González, C. en preparación).

El documento se organiza en cuatro secciones que buscan responder las interrogantes planteadas. En la primera se analiza a profundidad la producción científica durante la última década. En las siguientes secciones, con un abordaje más general, se resumen aspectos fundamentales de la protección del conocimiento en las áreas de CETI, los

---

<sup>3</sup>Para descargar la información de Scopus, se recurrió a la herramienta ProCite, que es un programa de gestión de referencias (de ISI-Thomson Reuters). La información extraída del Scopus implicó una labor exhaustiva de normalización para obtener indicadores bibliométricos de mayor confiabilidad. Por ejemplo, la información descargada en cada registro debió ser completada manualmente con las instituciones de afiliación correspondientes a los autores, esto significó entrar a cada registro en Scopus y copiar en el ProCite la información requerida. Asimismo fue necesario marcar en negrita (bold) cada uno de los autores con afiliación en Costa Rica para su posterior selección e identificación. Se utilizó Internet para apoyar la confirmación de la identidad de cada autor y completar nombres y apellidos, por ejemplo, para J. Pérez, fue necesario saber si se refería a Juan Pérez, Jorge Pérez o Jenny Pérez, esto con la finalidad de estimar la productividad y citación de cada autor. También se contaron manualmente los autores por publicación para determinar el índice de colaboración.

ProCite sin embargo como no permitió importar de manera conveniente los datos de relación entre autores e instituciones (con las letras que permiten asociar a qué institución pertenece cada autor), fue necesario copiar ambos campos uno por uno del Scopus (para los 4.001 artículos). De haberse seleccionado el Web of Science para obtener la información de este estudio se hubiera presentado una limitación parecida, ya que la importación de registros incluye solamente la afiliación del autor principal del artículo. A pesar de esta situación, ProCite es un programa muy versátil que permitió generar búsquedas internas, organizar y normalizar la información para la elaboración de los índices bibliométricos.

incentivos académicos para producción del conocimiento, y la transferencia del conocimiento en CyT desde las universidades públicas.

## **I. Análisis de la producción científica y tecnológica nacional**

A continuación se estudia la producción científica nacional, entendiéndose por este término, aquella generada por las instituciones nacionales y extranjeras cuya afiliación se ubica geográficamente en Costa Rica. La producción científica de un país puede incluir un amplio tipo de documentos pero en este estudio se consideraron principalmente los artículos científicos y revisiones, específicamente aquellos que se encuentran indexados en la base de datos Scopus para el periodo 2001-2011. Adicionalmente, para algunos análisis se recurre a indicadores bibliométricos de Web of Knowledge y Essential Science Indicators (Thompson Reuters), Scimago (Elsevier) y de RICYT para Costa Rica y países de Iberoamérica.

Esta sección analiza comparativamente los patrones de producción en función de la inversión en I+D, del número de habitantes y según el área temática. Además, considera su influencia relativa, apoyado en indicadores de producción e impacto, se identifican los vínculos internacionales y se indaga sobre la correspondencia entre las áreas de fortaleza con respecto a las áreas que el Estado y el mercado nacional consideran estratégicas. Asimismo, se dimensiona la producción de la última década en función de los principales contribuyentes.

En el Anexo 1.1. se resume la metodología y se describen las variables e indicadores bibliométricos utilizados en el estudio.

### **1.1. La producción de conocimiento refleja un comportamiento cíclico**

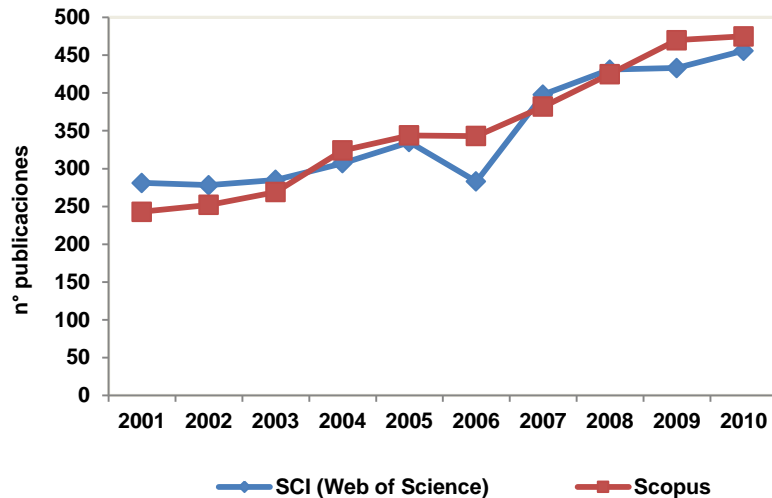
La producción científica de Costa Rica concerniente a las áreas de Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías (CETI), en valores absolutos, aumenta de manera progresiva durante la década, experimentando un crecimiento de 97,5%, al pasar de 243 a 480 publicaciones<sup>4</sup> (gráfico 1.1.). La tendencia a duplicar la producción, coincide con lo reportado para Iberoamérica en general (RICyT 2011) para la serie 2000-2009. Iberoamérica pasa por un periodo fértil pues en el 2002 y también en el 2007 mostró un incremento mayor al promedio mundial que en términos comparativos fue sobrepasado solo por Asia (UNIVERSIA, 2010).

---

<sup>4</sup> Hay que considerar que Scopus ha ampliado su cobertura de revistas Latinoamericanas durante los últimos años, por lo que el aumento en las publicaciones a lo largo del tiempo se refleja en estos resultados. Esta tendencia también se observa en lo reportado por el Web of Science



**Gráfico 1.1. Número de publicaciones anuales de autores afiliados a instituciones costarricenses, indexadas en Web of Science y en Scopus y concerniente a las áreas de Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2001-2011**

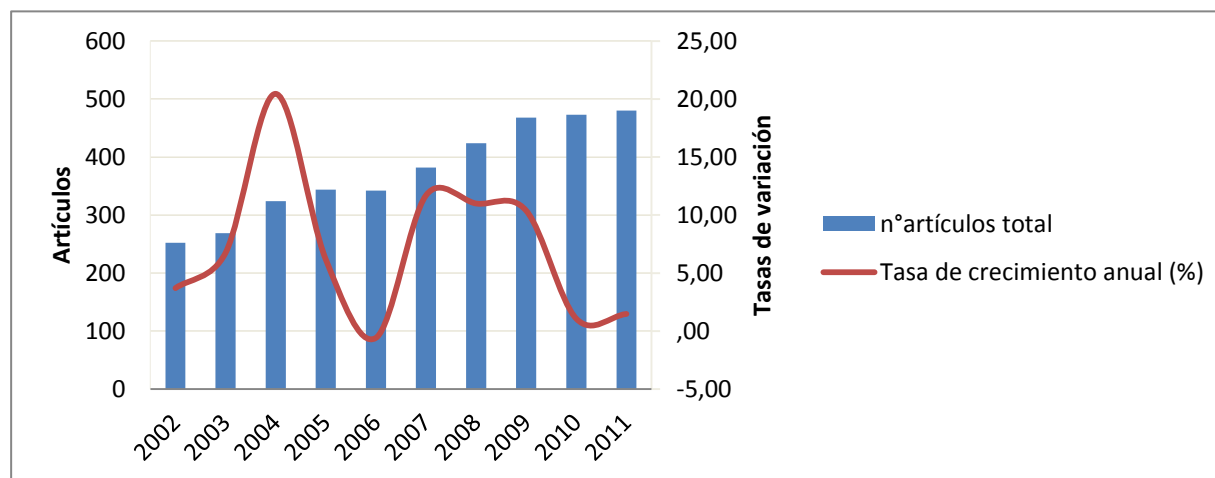


Fuente: Elaboración propia con datos de Ricit ([www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)) y Scopus; mayo 2013

En promedio, la tasa de crecimiento anual es de 7.2% para la década<sup>5</sup> (para más detalle puede verse el Anexo 1.2), y muestra un comportamiento cíclico (gráfico 1.2).

<sup>5</sup> Colombia reporta una tasa cercana al 10%, para el periodo 2001-2007 (COLCIENCIAS, 2008), sin embargo este último dato abarca todas las áreas de conocimiento mientras que las publicaciones costarricenses, según se indicó antes, se restringen a las asociada con las áreas de ciencias experimentales, ingenierías y tecnologías –salvo en algunos análisis en que se indica un abordaje general-.

**Gráfico 1.2. Crecimiento anual de las publicaciones en Ciencia y Tecnología en SCOPUS. Porcentajes y Absolutos. 2002-2011**

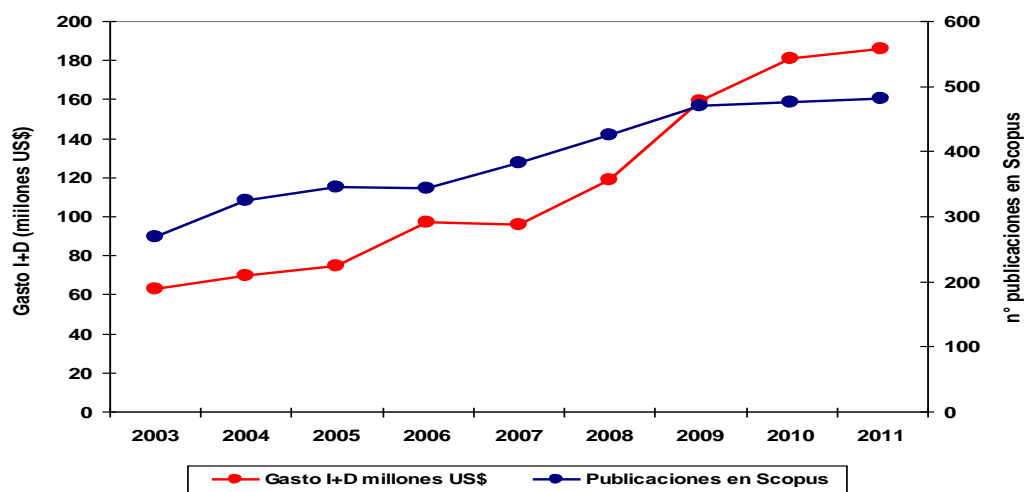


Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus; diciembre 2012

## 1.2 Costa Rica ocupa una posición modesta a nivel regional según su productividad

Para el periodo en que se cuenta con datos sobre la inversión en I+D (2003-2011), en general se evidencia una correspondencia entre la inversión en I+D y la producción de conocimiento, aunque se constata un punto de inflexión en 2009 cuando, a pesar de una mayor inversión, ésta no se refleja en un aumento de la producción científica (gráfico 1.3). Esta situación amerita un estudio *ad hoc* con una serie temporal más amplia que permita constatar tendencias en el tiempo y considere posibles causas. Entre ellas, el comportamiento cíclico, antes señalado, de la producción científica nacional y un posible efecto de saturación debido a una comunidad científica pequeña.

**Gráfico 1.3. Evolución de la inversión en I+D en millones de dólares (US\$) y número de publicaciones científicas en SCOPUS relacionadas con Ciencia Experimentales, Ingenierías y Tecnologías de Costa Rica. 2003-2011.**



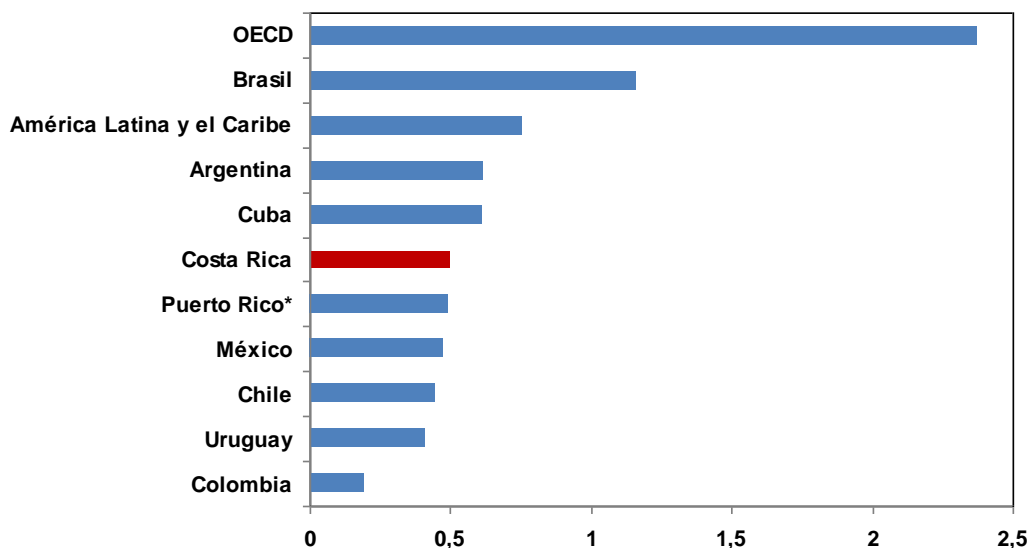
Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT): 2003-2008 y de Indicadores Nacionales 2010-2011 Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica: 2009-2011

La tasa de crecimiento de la inversión en I+D (millones de dólares) refleja un incremento, el cual es progresivamente menor para los dos últimos años: 2010-2011 (un 13.7% y 2.9% respectivamente). Al igual que la inversión, la tasa de crecimiento de la producción en CETI, experimentó una tendencia similar, ya que en el 2009 aumentó un 10.4%, mientras que en el 2010, y 2011 solo un 1.1 y 1.5%, respectivamente (ver gráfico 1.2.).

Aunque Costa Rica invierte en promedio más en I+D como porcentaje del PIB, que otros países de Latinoamérica y el Caribe (LAC), como: Puerto Rico, México, Chile y Uruguay (gráfico 1.4.), es menor su producción científica por cada 100.000 habitantes. Al comparar la productividad del país con el subconjunto de otros países de LAC con más publicaciones, se encuentra que Costa Rica solo supera en publicaciones a Colombia (gráfico 1.5), pero este país es el que menos invierte en I+D como porción del PIB de ese subconjunto.

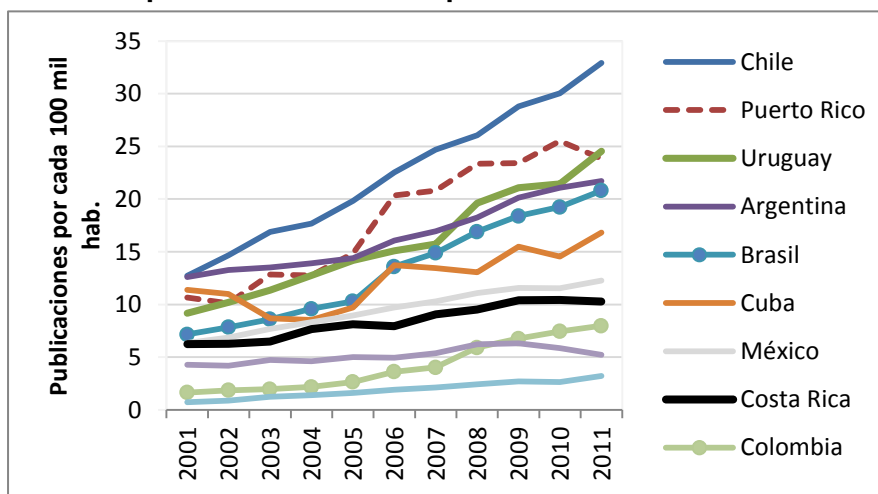
Cabe aclarar que el posicionamiento de las instituciones de Costa Rica mejora al compararnos con el resto de países de LAC, ubicándose por encima del promedio de LAC, según lo demuestran los indicadores bibliométricos tomados de RICYT, basados en el WoS (ver Anexo 1.3).

**Gráfico 1.4. Inversión en I+D como porcentaje del PIB: Países de América Latina y el Caribe y promedio de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2001-2010.**



Fuente: Elaboración propia con datos de RICYT e Indicadores Nacionales MICITT 2010-2011.  
Nota: \*2009

**Gráfico 1.5. Publicaciones anuales relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías por cada 100.000 habitantes, de varios países de América Latina y el Caribe con más publicaciones en Scopus. 2001-2011.**



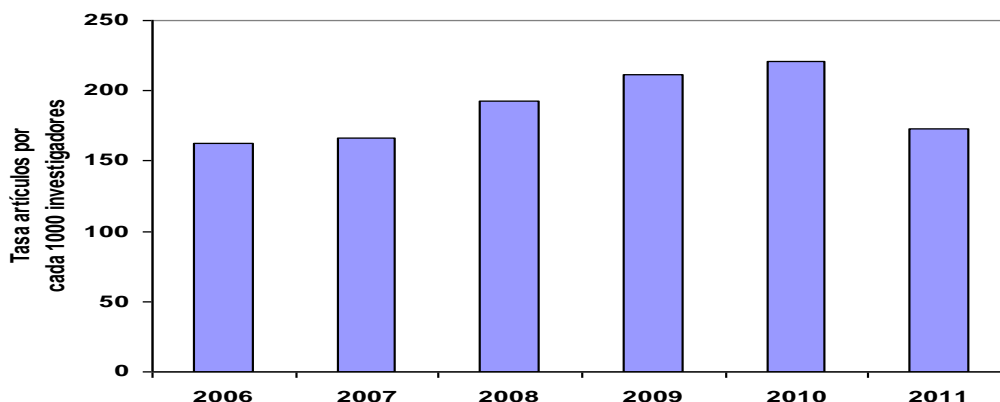
Fuente. Elaboración propia con datos de Scopus (extraídos en julio 2013 de: [www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com)) y Banco Mundial  
Nota. \*artículos relacionados con las áreas de CETI

De manera más específica, una comparación regional con datos del 2009, indica que Costa Rica invierte más por investigador, que Chile, México, Uruguay y Argentina y sin embargo su producción científica es menor a la de esos países (RICyT, 2011). Cabe mencionar que se ha descrito en países de Iberoamérica, una débil correlación positiva ( $R^2=0,107$ ) entre el gasto por investigador y la productividad medida en publicaciones por investigador (Macaya, 2010).

A continuación se presenta una serie de análisis para caracterizar la productividad del país en función del número de investigadores y de las áreas temáticas, los cuales, por razones de rigurosidad, se restringen al periodo 2006-2011. Si bien el RICyT presenta datos para el periodo 2002-2009, del 2005 al 2006 se evidencia un aumento abrupto en el número de investigadores (107% correspondiente a 1.544 personas). Antes del 2005 el RICyT se basa en el Registro Científico Tecnológico del CONICIT, que constituye una subestimación de la población de investigadores, al apoyarse fundamentalmente en aquellos que se han incorporado a ese registro. A partir del 2006 se inicia el levantamiento de indicadores oficiales de CTI, según consulta a nivel nacional efectuada por el MICITT. Adicionalmente, antes del 2005 el RICyT únicamente presenta datos agregados de los investigadores relacionados con todas las áreas de las ciencias y no se indican los relacionados con las Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías, campos en los que se enfoca el presente estudio. Consecuentemente, los análisis sobre productividad en función de los investigadores que se presentan a continuación se restringen al periodo 2006-2011, en que se cuenta con los indicadores oficiales del MICITT.

En el gráfico 1.6. se observa, con excepción del 2011, una tendencia al alza en la productividad de los investigadores costarricenses (personas físicas), a partir del 2006. Esa aparente desmejora en el 2011 podría relacionarse con el hecho de que los indicadores del MICITT reflejan un abrupto incremento entre el 2010 y 2011, en el número de investigadores, que podría estar relacionado a una mejora en la contabilización de las instituciones conforme se replica el ejercicio de consulta de ese Ministerio. Las publicaciones han oscilado entre 163 y 221 por cada 1000 investigadores durante la serie temporal.

**Gráfico 1.6. Tasa de artículos\* por cada 1.000 investigadores\*\* que se desempeñan en áreas relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. Costa Rica. 2006-2011.**

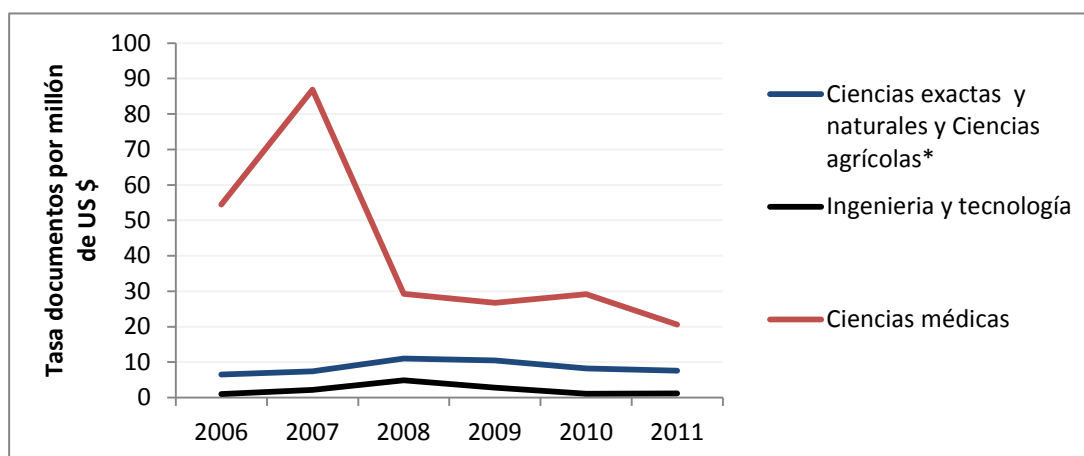


Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Scopus, MICITT (2008, 2012)

Nota. \*artículos relacionados con las áreas de CETI \*\*corresponde a personas físicas

Ciencias Médicas se mantiene como la disciplina más eficiente en cuanto al uso de los recursos asignados, según lo indica su mayor tasa de producción de artículos científicos por millón de dólares invertido. Le siguen el conjunto Ciencias Exactas y Naturales y Agrícolas y en menor grado, Ingenierías y Tecnologías (gráfico 1.7).

**Gráfico 1.7. Tasa de producción de los documentos en SCImago por cada millón de US\$ invertido en I+D, según área relacionadas con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2006-2011.**

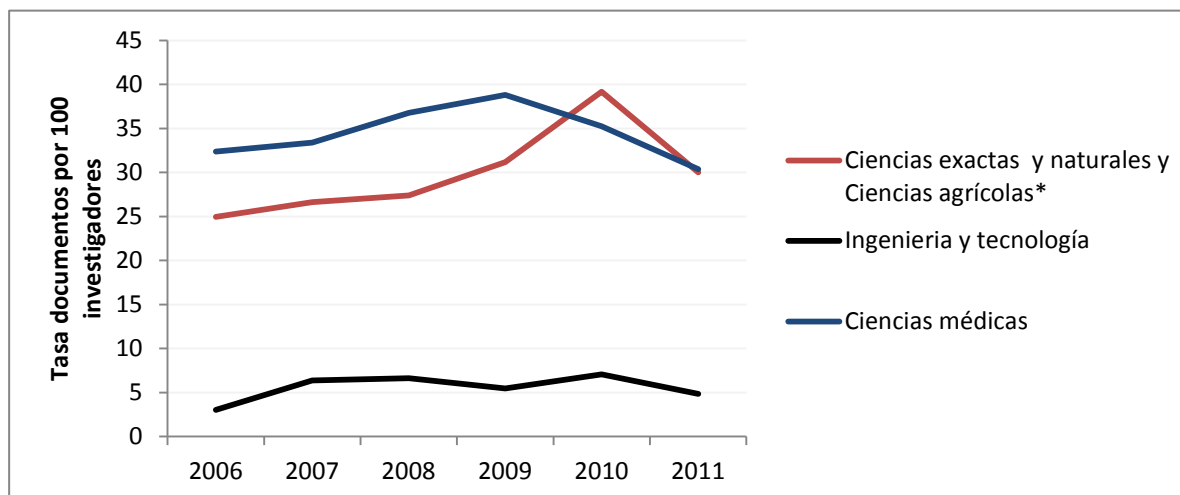


Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago y del MICITT 2010-11.

Nota: \*Se agrupa el presupuesto relacionado con Ciencias Exactas y Naturales y con Ciencias Agrícolas, para fines comparativos con la clasificación de Scimago.

La comparación de la productividad en estas mismas áreas por cada 100 investigadores, muestra una tendencia similar para Ciencias Exactas y Naturales y Agrícolas con las Ciencias Médicas. Ingenierías y Tecnologías continúan con una menor productividad (gráfico 1.8).

**Gráfico 1.8. Tasa de producción de documentos en Scimago por cada 100 investigadores relacionados con Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2006-2011**



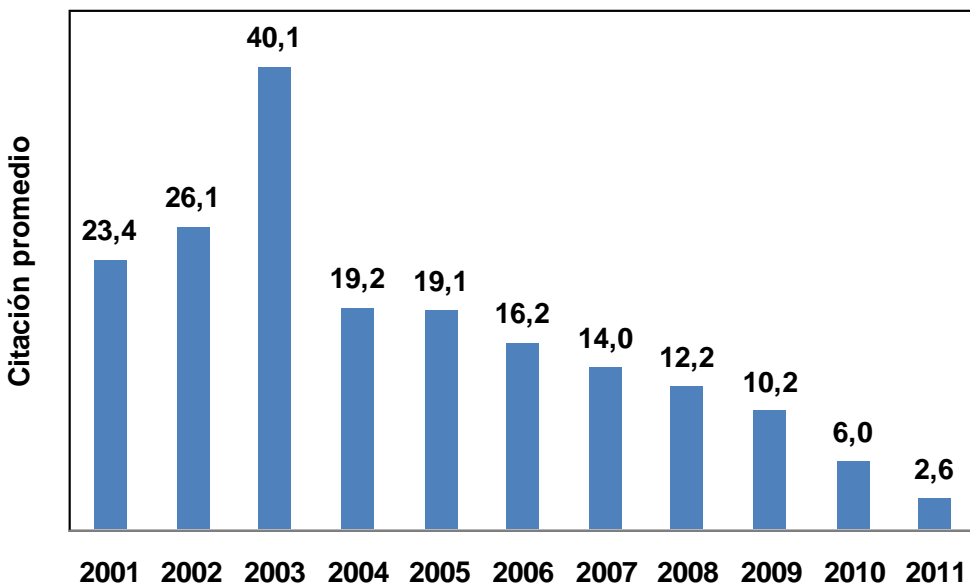
Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago y del MICITT 2010 y 2011.

Nota: \*Se agrupan investigadores en Ciencias Exactas y Naturales con Ciencias Agrícolas siguiendo la clasificación de SCImago.

Costa Rica se posiciona mejor por impacto que por cantidad con respecto a otros países de la región.

En general, el 83,1% de los manuscritos han sido citados por otras publicaciones en el mundo y el 97,7% ha recibido entre 1-99 citas (Anexo 1.9).

El número de citas promedio por documento se reduce durante el periodo. El aumento abrupto en el 2003, se explica mayormente por la publicación de los dos artículos que recogieron más citas durante la década (ver Anexo 1.12), contabilizando valores muy superiores al número de citas promedio que recibe un documento que es 17,2; uno de esos trabajos corresponde al principal productor de conocimiento del país, según se detalla más adelante. A pesar de estos eventos, durante el transcurso de la serie de datos, la citación promedio decrece un 88,8% (gráfico 1.9.).

**Gráfico 1.9. Citación promedio de los artículos en Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías. 2001-2011.**

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

Nota. La citación promedio anual se estimó a partir del promedio ponderado tomando en cuenta la cantidad de citas por artículo.

La comparación de la producción y el impacto medido por el número de citaciones por documento para los principales países productores de conocimiento en LAC, con base en los recursos de la Web of Knowledge (Thomson Reuters), Essential Science Indicators, muestra que si bien Costa Rica ocupa la posición número 10 en producción científica, se ubica en el segundo lugar según su impacto. Panamá es el país con mayor número de citaciones por documento, seguido por Costa Rica y Perú. Cabe tomar en consideración la alta repercusión que tiene el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, una dependencia de EEUU con sede en Panamá, que representa el 66,6% de la producción de ese país (1.710 artículos en Scopus) (Córdoba et al. 2012).



**Cuadro 1.1. Producción e impacto de artículos de instituciones de Latinoamérica y el Caribe, en orden creciente según su producción. 2001-2011**

Producción/Impacto	País	Artículos	Citaciones	Citaciones por documento
15/20	Brasil	212.243	1.360.097	6,41
29/33	México	75.645	536.453	7,09
35/36	Argentina	57.700	475.509	8,24
43/40	Chile	34.302	304.278	8,87
56/52	Colombia	13.593	87.452	6,43
58/56	Venezuela	11.751	82.171	6,99
66/65	Cuba	7.253	45.140	6,22
75/69	Uruguay	4.784	43.056	9
77/66	Perú	4.250	45.000	10,59
84/70	Costa Rica	3.342	40.472	12,11
95/88	Ecuador	2.183	21.284	9,75
97/77	Panamá	1.997	35.017	17,53
104/110	Jamaica	1.601	9.304	5,81
110/97	Bolivia	1.487	13.579	9,13

Fuente: Sanz-Casado, 2011. Essential Science Indicators, [latindex.ucr.ac.cr/talleres](http://latindex.ucr.ac.cr/talleres), [http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion\\_costa%20ricavslatinoamerica.pdf](http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion_costa%20ricavslatinoamerica.pdf). Actualizado por Sanz-Casado, según comunicación personal en agosto, 2013.

**a. Agricultura y Ciencias Biológicas recogen la mayor producción, pero Ingeniería es la que más crece**

En relación con las áreas del conocimiento de los artículos, es necesario aclarar que: i) debido a que Scopus puede asignar varios descriptores temáticos al mismo artículo, este número no corresponde con la cantidad total de artículos previamente indicado, ii) los análisis que se incluyen por temática de CETI, se basan en la plataforma SCImago Journal & Country Rank, alimentada por Scopus; (iii) Scimago incluye principalmente revistas académicas y actas de congreso, por lo tanto el número de “documentos” no coincide con los artículos y revisiones contabilizados en Scopus. Una vez aclarada esta situación, se encuentra (ver Anexo 1.4.) que las áreas temáticas predominantes (con más de 500 artículos por década) son: Agricultura y Ciencias Biológicas, Medicina; Ciencias Ambientales; Bioquímica, Genética y Biología Molecular. Le sigue un segundo grupo (>100 y <500 por década) asociados con los campos: Inmunología y

Microbiología; Ciencias planetarias y de la Tierra; Farmacología, Toxicología y Farmacia; Química; Ciencias sociales<sup>6</sup>; Física y Astronomía y Veterinaria.

Según los resultados anteriores, Costa Rica presenta un perfil similar a lo reportado para Iberoamérica (UNIVERSIA, 2011) con una preponderancia de las ciencias biológicas y médicas sobre otras disciplinas básicas como química, matemática y física, así como las ingenierías.

Es importante subrayar las áreas que muestran un importante crecimiento en la producción (Anexo 1.4) entre las cuales destaca Ingeniería, con un crecimiento del 800%. Le siguen las temáticas Ciencias de la Computación (600%), Ciencias de los Materiales (400%) y Ciencias de la Tierra y el Espacio (343%). Como se discute en un apartado posterior, se trata de áreas del conocimiento identificadas como estratégicas para el desarrollo del país.

En el Anexo 1.6. se desglosa el área temática “Agricultura y Ciencias Biológicas”, debido a la importancia de detallarla para establecer un perfil más claro de las disciplinas que incluye, y en vista del alto traslape que se da entre estas dos grandes áreas del conocimiento, según lo recoge la plataforma SCImago. Esa categorización presenta como áreas independientes, varias subdisciplinas que tradicionalmente se incluyen en las Ciencias Biológicas como genética, biología molecular y algunos temas de ciencias ambientales.

### **b. La producción científica nacional en Biomedicina tiene un alto impacto relativo**

Para intentar medir el grado de influencia que han tenido los resultados de las investigaciones realizadas en instituciones en el país en las actividades de investigación de otros investigadores o grupos del mundo, se considera el número de veces que una publicación dada ha sido citada durante los dos años posteriores a su publicación por otros artículos indexados en la base seleccionada.

El número de citas promedio por documento para las publicaciones nacionales y para el mundo según el área temática, arroja que en nueve áreas, el impacto de la producción nacional (en orden descendiente) es superior al observado a nivel mundial: Bioquímica, Genética y Biología Molecular; Medicina; Química; Inmunología y Microbiología; Neurociencia; Física y Astronomía; Ingeniería Química; Farmacología, Toxicología y Farmacia; y Odontología. Las temáticas en que dicho impacto relativo es

---

<sup>6</sup> En Scopus, a ciertas publicaciones sobre Ciencia y Tecnología se les asigna el descriptor Ciencias sociales por cuanto se relacionan con aspectos sociales de la salud, o cuestiones económicas del ambiente, por citar algunos ejemplos.

menor son: Matemáticas, Enfermería y Energía (cuadro 1.2). Preocupa que una disciplina trascendente para el desarrollo científico y tecnológico como lo son las Matemáticas, no alcanza a despegar durante la década, y en adición a ello, su escasa producción es de las menos influyentes en el mundo.

**Cuadro 1.2. Producción e impacto promedio de artículos por área temática de Ciencias Experimentales, Ingenierías y Tecnologías, ordenado según el impacto relativo. 2001-2011.**

Categoría	Costa Rica			Mundo	Diferencia (Costa Rica-Mundo)
	Documentos 2001-2011	Citas 2001-2011	Citas por documento 2001-2011	Citas por documento 2001-2011	
<b>Bioquímica, Genética y Biología Molecular</b>	442	10813	24,5	10,0	14,4
<b>Medicina</b>	996	20632	20,7	7,0	13,8
<b>Química</b>	151	2920	19,3	8,4	10,9
<b>Inmunología y Microbiología</b>	311	5274	17,0	8,0	9,0
<b>Neurociencia</b>	52	722	13,9	7,0	6,9
<b>Física y Astronomía</b>	120	1199	10,0	5,0	5,0
<b>Ingeniería Química</b>	41	292	7,1	5,1	2,0
<b>Farmacología, Toxicología y Farmacia</b>	155	2428	15,7	14,1	1,6
<b>Odontología</b>	15	97	6,5	5,2	1,3
<b>Veterinaria</b>	73	749	10,3	10,3	0,0
<b>Ingeniería</b>	125	594	4,8	5,9	-1,2
<b>Profesiones de la Salud</b>	6	24	4,0	6,7	-2,7
<b>Agricultura y Ciencias Biológicas</b>	1882	14418	7,7	10,6	-2,9
<b>Ciencias Ambientales</b>	568	8700	15,3	18,8	-3,5
<b>Informática</b>	53	316	6,0	10,4	-4,4
<b>Ciencia de los Materiales</b>	75	461	6,1	11,2	-5,1
<b>Ciencias de la Tierra y Planetarias</b>	275	3349	12,2	18,0	-5,8
<b>Energía</b>	34	134	3,9	10,3	-6,4
<b>Enfermería</b>	24	93	3,9	10,8	-6,9
<b>Matemáticas</b>	80	620	7,8	21,1	-13,4

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Journal & Country Rank (<http://www.scimagojr.com>, agosto 2013).

### **c. La temática de mayor producción de conocimiento, Agricultura y Ciencias Biológicas, no tiene un alto impacto relativo**

Debido a que cada índice tiene sus particularidades al agrupar las áreas del conocimiento, y tomando en consideración que el área con mayor producción de Costa Rica según SCOPUS corresponde a una agrupación que traslapa disciplinas muy

amplias como lo son las Ciencias Biológicas y Agricultura<sup>7</sup>, interesa poder distinguirlas para poderlas caracterizar según su producción e impacto. Con esa finalidad, a continuación se presenta un análisis de la citación basado en el índice Essential Science Indicators de la Web of Knowledge (Thomson Reuters), para el mismo periodo (Sanz-Casado, 2011).

Al visibilizar por separado algunas disciplinas contenidas en la agrupación “Ciencias Biológicas y Agricultura” se verifica que las que más contribuyen a la alta producción: Ciencias de Plantas y Animales (761), seguido por “Biología y Bioquímica” (526), tienen un impacto relativo menor; así lo refleja el hecho de que las citas asociadas a estos trabajos sea inferior a la tasa de citas por documento de esas temáticas, a nivel mundial. Asimismo, se constata que Agricultura contribuye en menor medida<sup>8</sup> al conglomerado mencionado y que su impacto relativo también es inferior al mundial (cuadro 1.3). Consistente con lo reportado en la base de datos Scopus, el impacto relativo de la investigación nacional en Biomedicina es alto.

---

<sup>7</sup> Como se mencionó antes, en el Anexo 1.3 se desglosan los sub temas que Scopus abarca dentro del grupo Ciencias Biológicas y Agricultura, incluyendo información sobre la producción nacional en cada una de las subáreas. No obstante esta diferenciación es una aproximación por cuanto el mayor número de documentos se cataloga como “Misceláneos”.

<sup>8</sup> Cabe recalcar que Costa Rica cuenta con dos revistas con un alto reconocimiento internacional para la temática de Agronomía, que no fueron contabilizadas en este estudio debido a que aún no están indexadas en Scopus: Agronomía Mesoamericana y Agronomía Costarricense. Por ejemplo entre 2001 y 2011 se publicaron un total de 360 artículos en la Revista Agronomía Mesoamericana, de los cuales 180 incluían al menos un autor afiliado a instituciones con sede en Costa Rica.

**Cuadro 1.3. Producción e impacto promedio de artículos por área temática de instituciones con sede en Costa Rica, basado en el Web of Knowledge. 2001-2011**

Área temática	Costa Rica			Mundo
	Artículos	Citaciones	Citaciones por documento	Citaciones por documento
<b>Ciencias de las Plantas y los Animales</b>	761	4.169	5,48	7,7
<b>Biología y Bioquímica</b>	526	2.872	5,46	16,85
<b>Medicina Clínica</b>	490	12.445	25,40	12,81
<b>Ambiente/Ecología</b>	380	6.617	17,41	11,34
<b>Agricultura</b>	199	1.000	5,03	7,07
<b>Geociencias</b>	139	1.520	10,94	9,67
<b>Química</b>	109	2.444	22,42	11,29
<b>Farmacología y Toxicología</b>	104	1.489	14,32	12,19
<b>Biología Molecular y Genética</b>	95	2.449	25,78	24,8
<b>Microbiología</b>	68	1.963	28,87	14,48
<b>Inmunología</b>	61	1.115	18,28	21,42

Fuente: Sanz-Casado, 2011. Web of Science y Essential Science Indicators, [latindex.ucr.ac.cr/talleres](http://latindex.ucr.ac.cr/talleres), [http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion\\_costa%20ricavlatinoamerica.pdf](http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion_costa%20ricavlatinoamerica.pdf), Noviembre, 2011.

Cuando se enfoca dentro de la temática Agricultura y Ciencias Biológicas, según SCImago Costa Rica, presenta un Índice H<sup>9</sup> (también conocido como factor de Hirsch) de 49. Este valor indica que 49 artículos sobre Agricultura y Ciencias Biológicas han sido citados 49 veces o más (cuadro 1.4). Costa Rica (junto con Uruguay) se posiciona de manera modesta en el 9<sup>o</sup> lugar en la región latinoamericana para este tópico, debajo de varios países que invierten menos en I+D en relación con el PIB según se mostró antes (gráfico 1.4). Esto corrobora lo mencionado de que el área de mayor producción del país no es la que destaca por su impacto a nivel internacional.

<sup>9</sup> El índice H se utiliza para evaluar el impacto de la producción científica principalmente de un investigador (no su producción), sin embargo su aplicación se ha extendido a campos temáticos, instituciones y países. Este índice representa un balance entre el número de artículos citados y el número de citas que reciben. Para obtenerlo, los artículos se ordenan por el número de citas recibidas en orden descendente y luego se enumeran consecutivamente. El índice h será aquel en que coincidan el número de citas recibidas con el número consecutivo. Así por ejemplo, si el índice H es 6, se interpreta que para el conjunto de datos estudiados, hay 6 artículos que han sido citados 6 o más veces. Citando a Córdoba et al. 2012, un índice H de 35 para un autor es bueno y para un país, un índice H de 148 (Brasil) es el mejor de América Latina; el índice H de EEUU, de 1229, es el más alto del mundo.

**Cuadro 1.4. Documentos por país (con 10 o más documentos por periodo) para las publicaciones en la temática Agricultura y Ciencias Biológicas. Scopus. 2011**

País	Documentos	Documentos citados	Citaciones	Autocitación	Citación por documento	Índice H
Brasil	10.057	9.702	4.261	2.165	0,42	119
México	2.510	2.412	1.684	517	0,67	96
Argentina	2.305	2.212	1.521	618	0,66	95
Chile	1.198	1.151	807	261	0,67	73
Colombia	729	710	411	103	0,56	61
Venezuela	273	261	134	31	0,49	50
Uruguay	268	256	217	50	0,81	49
Cuba	248	232	97	18	0,39	43
Perú	222	216	207	32	0,93	45
Costa Rica	202	195	127	30	0,63	49
Panamá	163	157	266	70	1,63	66
Ecuador	123	120	84	16	0,68	43
Puerto Rico	108	105	123	25	1,14	55
Bolivia	93	91	91	16	0,98	38
Trinidad y Tobago	58	56	47	8	0,81	27
Jamaica	36	36	35	2	0,97	29
Nicaragua	24	20	11	3	0,46	22
Bermuda	18	18	28	5	1,56	44
Guatemala	18	17	9	2	0,5	25
Guyana Francesa	18	18	17	2	0,94	23
El Salvador	18	18	3	0	0,17	13
Bahamas	16	15	8	2	0,5	15
Honduras	15	14	9	3	0,6	22
Islas Malvinas	14	13	4	0	0,29	22
Paraguay	13	13	1	0	0,08	18
Barbados	10	9	4	1	0,4	21

Fuente: SCImago Journal & Country Rank (<http://www.scimagojr.com>, 9 marzo 2013).

## **1.2. La producción de conocimiento endógeno se corresponde más con la agenda de desarrollo del país en función de las áreas de intervención del MICITT y en menor grado con las de CINDE**

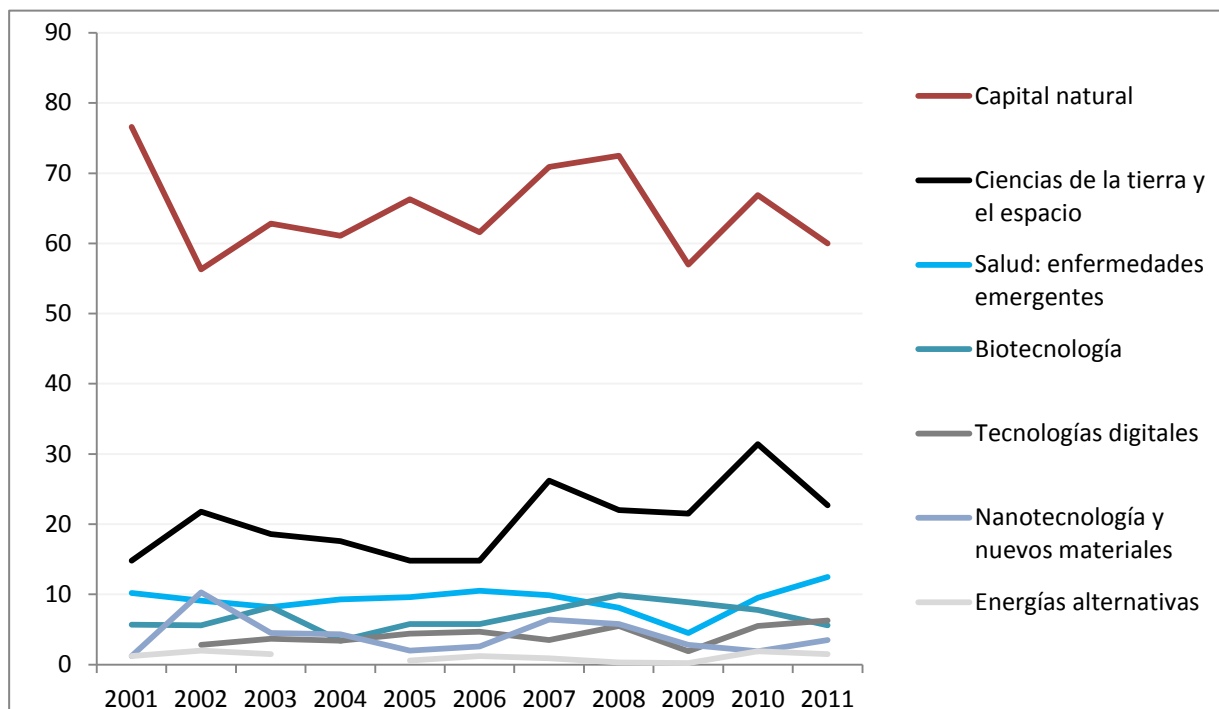
En el país se identifican dos planteamientos de áreas de intervención, aquellas priorizadas por el MICITT (MICITT 2011) y los sectores en los que el Ministerio de

Comercio Exterior y la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) ha concentrado esfuerzos por atraer Inversión Extranjera Directa (IED).

De las 7 áreas de intervención del MICITT, cuatro se relacionan con las temáticas en las que el país genera más conocimiento. Para determinar hasta qué punto las áreas con mayor producción de conocimiento se corresponden con alguna de las siete áreas estratégicas, identificadas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014: Biotecnología, Salud (Enfermedades Emergentes), Capital Natural, Tecnologías Digitales, Nuevos Materiales, Ciencias de la Tierra y del Espacio y Energías Alternativas (MICITT 2011), se utilizó como referencia el análisis de producción de artículos por área de CyT según la agrupación generada por Scopus (gráfico 1.11). A manera de aproximación para contestar esta interrogante, si bien la coincidencia es más alta en unas áreas que en otras, se encuentra que en las temáticas de Capital Natural, Biotecnología, Salud y Ciencias de la Tierra y del Espacio, el país tiene fortalezas en términos de la generación de conocimiento nuevo. Las tres primeras son áreas en que el país tiene una tradición de investigación más amplia. Es pertinente rescatar que Ciencias de la computación (600%), Ciencias de los Materiales (400%) y Ciencias de la Tierra y el espacio (342,8%) reflejan un importante crecimiento en la producción durante la década de estudio (Anexo 1.4).

En aras de afinar mejor la asociación entre las áreas de intervención recientemente priorizadas por el Estado con las temáticas de mayor producción del país, se realizó el siguiente procedimiento: de los 27 descriptores temáticos asignados por Scopus a las publicaciones nacionales, siguiendo un criterio de experto, varios de ellos se asociaron a cada una de las siete áreas de intervención. Al igual que como se aclaró antes, hay que tener en cuenta que en este análisis un artículo puede tener varios descriptores temáticos asignados. De acuerdo con los resultados, la temática más frecuente es Capital Natural con 2.531 publicaciones. Le siguen Ciencias de la Tierra y el Espacio (833), Enfermedades emergentes (360), y Biotecnología (272).

El análisis de la evolución de las publicaciones asociadas a estas siete áreas prioritarias entre sí, muestra la preponderancia de la producción para el área de Capital Natural (durante toda la serie temporal recoge más del 50% de la producción de las 7 áreas), así como su alta variación durante la década. Es importante considerar que ésta temática es muy amplia y puede traslaparse con varias otras disciplinas como la Biotecnología, Agricultura, Ganadería, Pesca y Energías Limpias. Con una brecha importante, le sigue Ciencias de la Tierra y del Espacio. Las demás cinco áreas muestran una producción menos variable, menor al 10% del total (gráfico 1.10). Continuando con el análisis comparativo entre las 7 áreas, se aprecia una baja representación de disciplinas más emergentes como Tecnologías Digitales, Nanotecnología y Nuevos Materiales y Energía, lo que llama a la necesidad de procurar aumentar una masa crítica de grupos de investigadores en esas áreas.

**Gráfico 2.1. Publicaciones en las áreas temáticas prioritarias del país según el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014. Porcentaje anual. 2001-2011.**

Fuente: Elaboración propia, basado en Scopus

En general se encuentra que la composición de áreas no varía durante la década y Capital Natural mantiene una clara preponderancia sobre las demás áreas de intervención del MICITT. Valga aclarar que la producción aumenta durante en el transcurso del tiempo y además, que según lo esperado, las áreas más emergentes muestran una producción menor. En adición a lo anterior, en comparación con las demás áreas del conocimiento en CETI, se identifica una tendencia al alza en la generación de conocimiento en varias de las áreas emergentes (Ciencias de la computación, “Nanotecnología y Nuevos Materiales” y “Ciencias de la Tierra y el espacio”).

En los últimos años, el Ministerio de Comercio Exterior y la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE), han enfocado esfuerzos en la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) en los sectores de Manufactura Avanzada, Servicios y Tecnologías conexas, y Ciencias de la Vida. CINDE designa como “Ciencias de la Vida” una de las “cadenas de valor” aunque en la actualidad éste agrupa mayoritariamente, a empresas dedicadas a la producción de dispositivos médicos. Por ende, el área temática (según las categorías generadas por Scopus) que en la actualidad se acercaría más al área de especialidad de estas industrias, es la de Tecnologías Digitales con el sector de Manufactura Avanzada. Siguiendo este razonamiento, puede afirmarse que la actual escogencia de áreas de desarrollo por parte de CINDE, no se corresponde con aquellas áreas donde el país presenta fortalezas ya sea por su producción de conocimiento ni por su impacto.

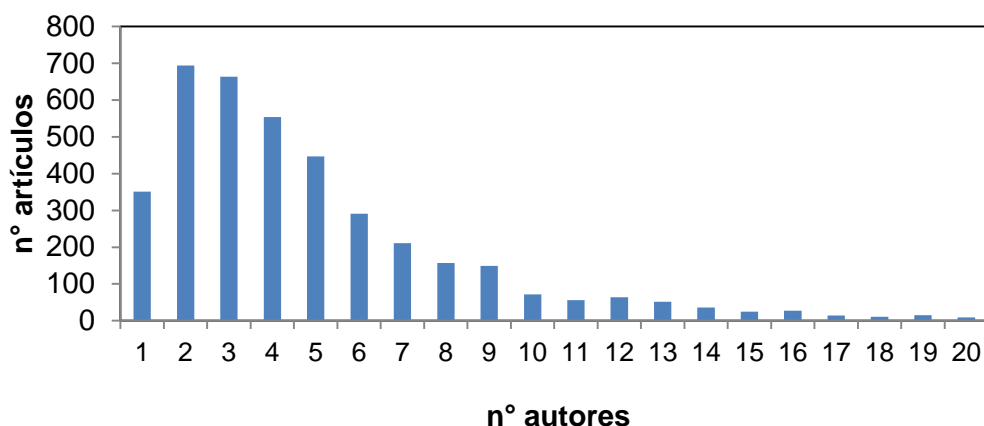


En la medida en que los esfuerzos por atraer nuevas inversiones al sector denominado “Ciencias de la Vida”<sup>10</sup> se direccionen más justamente hacia ese campo, y en la medida en que empresas de base tecnológica nacionales logren una mayor vinculación, podría entonces darse una mayor demanda por conocimiento local en el área de Biotecnología en la que el país sí muestra fortalezas.

### 1.3. Costa Rica muestra un alto grado de internacionalización en la producción científica

El 8,8 % de los artículos corresponden a un solo autor pero la mayoría (60%) se asocian con 2 a 5 autores (Gráfico 1.11). En los Anexos 1.7 se presenta más información.

**Gráfico 3.1. Número de autores por artículo de instituciones con sede en Costa Rica. 2001-2011**

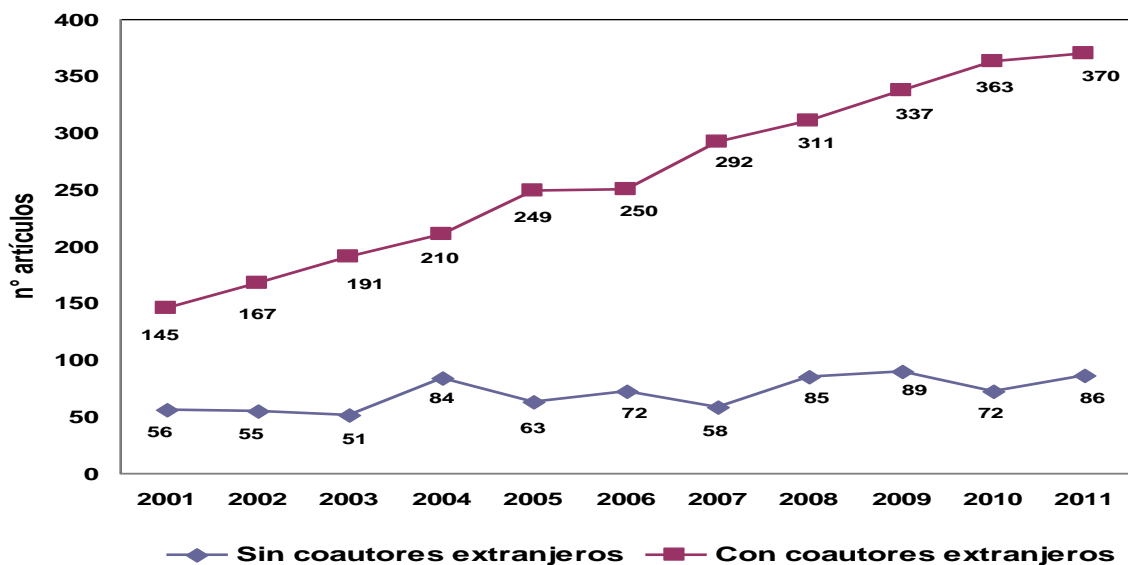


Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

El 79% de la producción científica es realizada en colaboración con autores de instituciones del extranjero y este comportamiento tiende al alza (gráfico 1.12). La colaboración internacional se da primordialmente con coautores de EE.UU; con una brecha pronunciada, siguen en importancia España, México, Brasil y Alemania (Gráfico 1.13) (más detalle se encuentra en los Anexos 1.8. y 1.9). En este análisis el conteo se realizó de tal forma que por ejemplo si en una publicación hay tres instituciones del mismo país, se cuenta como un solo registro para ese país.

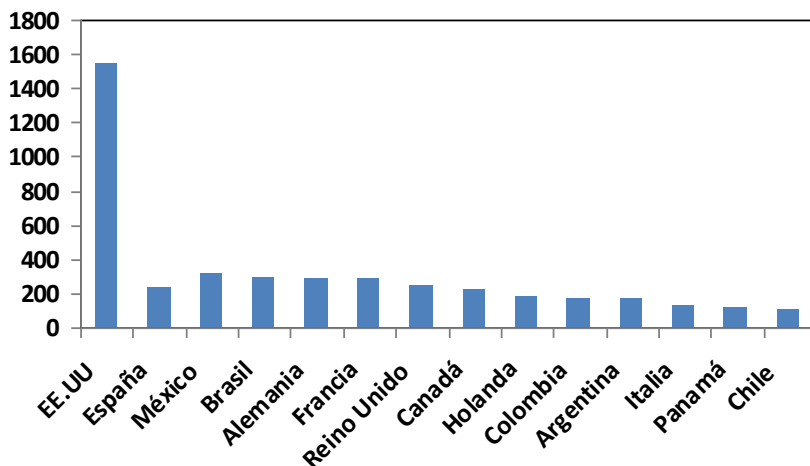
<sup>10</sup> En Costa Rica operan actualmente más de 51 empresas multinacionales en el sector “Ciencias de la Vida”, entre ellas seis de las 20 líderes de manufactura tecnológica del sector médico, así como 5 de las 10 especializadas en el área cardiovascular. (<http://www.cinde.org/es/news/18-news/339-costa-rica-stands-out-as-a-hub-for-life-sciences-companies-around-the-world>).

**Gráfico 3.2. Número total de publicaciones con y sin coautores extranjeros. 2001-2011.**



Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

**Gráfico 3.3. Afiliación de coautores que se asocian con investigadores de instituciones con sede en Costa Rica.**

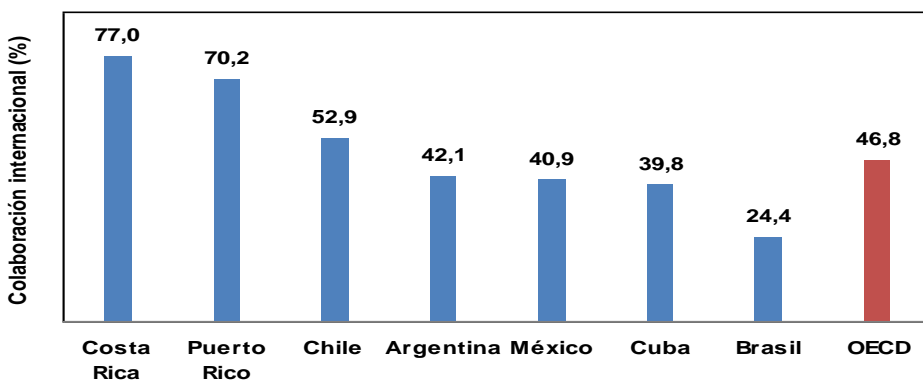


Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

El análisis comparativo del porcentaje de coautoría internacional, presenta a Costa Rica por encima del porcentaje promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), y con respecto a una muestra de varios países de Latinoamérica y el Caribe (LAC), aunque menor al compararla con el resto de los países centroamericanos exceptuando El Salvador. Los datos de Costa Rica indican que de las publicaciones en coautoría (incluyendo las distintas áreas del conocimiento), únicamente el 23% se producen con otros coautores afiliados a instituciones

costarricenses (gráfico 1.14.). Un estudio<sup>11</sup> que analiza la coautoría internacional de varios países encuentra que, en general hay un aumento generalizado en el tiempo, con diferencias en el grado de incremento. Así por ejemplo en contraste con países más desarrollados o con países en rápido desarrollo, aquellas naciones más pequeñas y en proceso de desarrollo, colaboran a una tasa más alta. De acuerdo con los autores, estas diferencias reflejan la intensidad de la investigación, la disponibilidad de recursos y la escala de la comunidad de investigadores de cada país (The Royal Society, 2011), y se ha reportado una correlación negativa entre el porcentaje de cooperación internacional en publicaciones de Iberoamérica en función de la inversión en I+D (UNIVERSIA, 2011).

**Gráfico 3.4. Porcentaje de artículos con coautoría internacional para una muestra de países. Circa 2011.**



Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago (extraídos en julio 2013 de: [www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com)) y OECD (2012).

<sup>11</sup> The Royal Society 2011. Knowledge, networks and nations. Global scientific collaboration in the 21st century

#### **1.4. Tres investigadores generan casi un décimo de la producción científica nacional**

Para conocer los principales responsables de la producción científica nacional, ésta se dividió en tres grupos, según las tendencias en bibliometría<sup>12</sup>:

- grandes productores (aquellos que aparecen en más de 10 publicaciones durante el decenio). Este estudio identificó de manera individual a este grupo *contabilizando* un total de 149, de los cuales solamente 21 investigadores (14,6%) tienen 30 o más artículos (en promedio 3 artículos por año/investigador)
- los medianos (aparecen en entre 2-9 publicaciones)
- los pequeños productores (solo aparecen en 1 publicación)

En términos de participación<sup>13</sup>, los grandes productores participaron en el 50% de las publicaciones de la década. Debido a las limitaciones de los recursos disponibles para elaborar este estudio, el subconjunto de pequeños productores no se depuró de manera individualizada para poder determinar su identidad, como sí se hizo para los dos grupos anteriores.

Tres investigadores responden por 9,4% de la producción científica nacional durante la década de estudio (Anexo 1.13). Menos del 3% de los investigadores catalogados como grandes productores han generado una producción científica de alto impacto (Cuadro 1.5), considerado como un índice H superior a 35 (según recomendación mencionada en Córdoba et al. 2012). Resulta coherente que estos investigadores se desempeñan en el área de Biomedicina, la más recogida por otros trabajos en el mundo.

---

<sup>12</sup> Esta clasificación sigue el “índice de Lotka” descrito en: Spinak, Ernesto. 1996. Diccionario enciclopédico de Bibliometría, cienciometría e informetría. Caracas: UNESCO-CII/II. Página 148

<sup>13</sup> en un misma publicación pueden participar pequeños, medianos y grandes productores por lo que no es posible distinguir los grupos en términos del número de investigadores

**Cuadro 4.1. Investigadores con un índice H igual o superior a 35.**

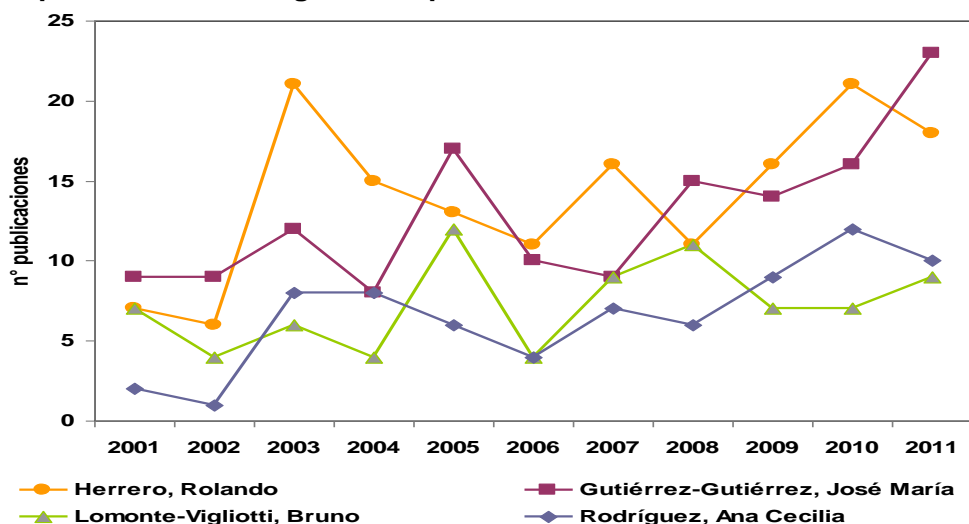
Autor	Publicaciones	Índice H	Afiliación	Área temática del autor según Scopus	Índice de Productividad (log 10)
<b>Herrero Acosta, Rolando</b>	155	60	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine /Biochemistry, Genetics and Molecular Biology /Immunology and Microbiology /Agricultural and Biological Sciences /Veterinary /Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics /Social Sciences /Multidisciplinary /Decision Sciences /Earth and Planetary Sciences /Environmental Science /Mathematics	2,19
<b>Murillo Víquez, Carlos A.</b>	32	42	UCR. Escuela de Química	ChemistryMaterials ScienceBiochemistry, Genetics and Molecular BiologyPhysics and Astronomy/Chemical Engineering/Multidisciplinary	1,51
<b>Gutiérrez Gutiérrez, José María</b>	143	39	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology /Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics /Medicine /Agricultural and Biological Sciences /Immunology and Microbiology /Neuroscience /Environmental Science /Chemistry /Computer Science /Mathematics /Physics and Astronomy /Psychology /Multidisciplinary /Nursing /Chemical Engineering	2,16
<b>Campes Núñez, Hannia</b>	36	37	UCR. Centro Centroamericano de Población	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Nursing/Social Sciences/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Environmental Science/Immunology and Microbiology/Multidisciplinary/Chemistry/Neuroscience	1,56

Fuente: Elaboración propia, basado en Scopus

En los Anexos 1.15, 1.16 y 1.17 se detallan los patrones de colaboración nacional e internacional de los grandes productores. Estos resultados se han usado como insumo para estudiar las redes de vinculación en la comunidad científica nacional, que se analizan en un trabajo aparte (González C, 2013 en preparación).

Al analizar el patrón de producción de los cuatro principales productores (70 o más publicaciones durante el periodo de estudio) se constata que su producción es fluctuante y que tiende al aumento (gráfico 1.15). Así por ejemplo, Rolando Herrero ha pasado de 7 publicaciones en 2001 a 18 en 2011 y José María Gutiérrez de 9 a 23. El resto de los grandes productores han publicado entre 0-16 publicaciones anuales (Anexo 1.13).

**Gráfico 4.1. Grandes productores entre 2001-2011 en la base de datos Scopus con 70 o más publicaciones desglosadas por año.**



Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

Los principales productores de conocimiento están adscritos a instituciones relacionadas a las áreas de Biomedicina (Microbiología, UCR; Instituto Clodomiro Picado; Proyecto Epidemiológico Guanacaste; Fundación INCIENSA del Ministerio de Salud; Instituto de Atención Pediátrica y C.C.S.S.) y de Biología (Biología, UCR; Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, CIMAR de la UCR e INBio) (Anexo 1.14.).

El Índice de colaboración (IC) para la muestra de estudio fue 5,95 firmas (autores) por artículo ( $IC=F/A$ , donde  $F=n^{\circ}$  de firmas y  $A=n^{\circ}$  de artículos) (Anexo 1.19.).

Entre los desafíos a corto plazo de la investigación futura en lo referente al análisis bibliométrico, es cómo enfrentar la falta de normalización de los nombres de los autores y sus respectivas afiliaciones de las bases de datos internacionales. Dicha normalización de cara a la creación del repositorio nacional que planean construir las cuatro universidades de CONARE, facilitará desarrollar con exactitud y precisión estudios que requieren este tipo de información detallada.

### 1.5. La producción nacional muestra un grado de dispersión intermedio

Con el fin de conocer las revistas más utilizadas por los autores para publicar sus investigaciones y tener una idea del grado de dispersión de la información científica, se utilizó la distribución de Bradford. Este método organiza las revistas en las que publica una comunidad de autores, según el número de artículos, en tres zonas, donde cada zona contiene una tercera parte del total de los artículos producidos durante el periodo de estudio. De las 48 revistas de la zona I (cuadro 1.6), 27 son publicadas en Estados Unidos, 13 en Europa, 7 en América Latina y una en Oceanía. En el Anexo 1.10 se

observan las revistas de la zona I y la cantidad de publicaciones en cada una de ellas junto con su Fuente Normalizada de Impacto por Artículo (SNIP14) y el Ranking de Revistas de SCImago15.

**Cuadro 5.1. Número de artículos y porcentaje por zona según la distribución de Bradford.**

Zona	Revistas	n° artículos	Porcentaje de artículos
I*	48	1.274	31,8
II	296	1.352	33,8
III	1.095	1.375	34,4
<b>Total</b>	<b>1.439</b>	<b>4.001</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

Nota técnica: la Zona I representa el “núcleo”, que concentra el menor número de revistas donde se publican un tercio de la totalidad de la producción del país durante la serie temporal

La Revista de Biología Tropical publicada por la Universidad de Costa Rica es la más utilizada por los investigadores, con un 10,4% del total de los artículos. Ello se justifica por tratarse de una revista nacional indexada en Scopus<sup>16</sup> (y otras bases de datos como Web of Science), por cuanto el área de la revista coincide con la temática en que más publican los costarricenses y porque se publica en español e inglés. La segunda en importancia es Toxicon, cuya temática coincide con el área de investigación de varios de los principales productores de conocimiento del país, adscritos al Instituto Clodomiro Picado (14 de los 145 grandes productores, laboran en este instituto). En tercer lugar se encuentra la revista es Zootaxa que al igual que la Revista de Biología Tropical por su temática es seleccionada por los autores.

Otras revistas en orden de importancia son: Forest Ecology and Management, Biotropica, Archivos Latinoamericanos de Nutrición y Agroforestry Systems.

<sup>14</sup> SNIP: *Source Normalized Impact per Paper*: indicador de Scopus que mide el impacto de una cita según las características de la materia sobre la que se investiga. Es decir, en un campo de investigación científica donde hay menos frecuencia de citas, cada cita individual tiene un valor más alto que las citas en otras áreas donde se publica con mayor frecuencia.

<sup>15</sup> SJR: *SCImago Journal Rank*: algoritmo de Scopus que calcula la visibilidad de las revistas científicas, a partir de las citas recibidas recogidas en la base de datos Scopus de Elsevier.

<sup>16</sup> La otra revista de Costa Rica recientemente indexada en Scopus es Lankesteriana.

## 1.6. La UCR es responsable del 46% de la producción científica del país

Las principales instituciones generadoras de conocimiento científico-tecnológico de Costa Rica son las universidades públicas, liderada por la UCR. Este hallazgo concuerda con un estudio durante el periodo 1981 y 2010 basado en el Web of Science (SCI-Expanded) que también ubica a las siete instituciones del cuadro 1.7. como las más productivas (Monge-Nájera y Ho 2012). Las universidades privadas contribuyen con el 6% de la producción.

No se cuenta con datos integrados que permitan estimar la contribución relativa por sector. No se encuentran datos provenientes del sector empresarial, pero sí del sector gobierno, representado mayoritariamente por los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). La contribución de organizaciones sin fines de lucro pero con financiamiento internacional como la Organización para Estudios Tropicales (OTS según sus siglas en inglés) muestra una producción sostenida durante la serie temporal.

**Cuadro 6.1. Número de artículos publicados por las instituciones con sede en Costa Rica, con mayor producción durante el periodo 2001-2011.**

Institución	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
UCR	126	124	114	162	159	163	165	187	214	232	201	1.847
UNA	37	44	30	36	44	40	53	45	54	48	58	489
CATIE	19	24	23	9	29	15	28	33	22	16	24	242
CCSS	8	11	23	11	28	17	23	34	24	17	13	209
INBio	9	7	15	16	20	19	16	12	24	14	8	160
ITCR	0	4	1	0	11	13	12	11	15	9	12	88
OTS	3	2	9	3	2	4	0	7	11	9	10	60

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

## 1.7. La ciencia costarricense se publica en inglés

Siguiendo la tendencia mundial, el idioma predominante de los artículos de la década ha sido el inglés (86,3%). Le siguen el español (13,2%) y en menor proporción aparecen el portugués, francés y alemán (cuadro 1.8). Los artículos publicados en inglés aumentan de manera muy tímida durante el decenio (en el 2010 correspondió a 90,7% mientras que en 2011 alcanza 91,3%).

Los resultados anteriores no sorprenden, un estudio previo reporta que el 86,7% de la literatura científico-tecnológica costarricense se ha escrito en inglés (Monge y Nielsen 2005).



**Cuadro 7.1. Producción en Ciencia y Tecnología por idioma. 2001-2011**

Año	n° artículos total	Número de artículos según idioma de publicación				
		Inglés	Español	Portugués	Francés	Alemán
2001	243	203	40			
2002	252	221	31			
2003	269	239	28		1	1
2004	324	246	76	1		1
2005	344	293	49		2	
2006	342	291	51			
2007	382	338	41	1	1	1
2008	424	367	55	2		
2009	468	388	75	4	1	
2010	473	429	41	2	1	
2011	480	438	40	1		1
<b>Total</b>	<b>4.001</b>	<b>3.453</b>	<b>527</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Porcentaje</b>		<b>86,3</b>	<b>13,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Scopus; diciembre 2012.

### 1.8. Publicaciones científico-tecnológicas no recogidas por Scopus: un estudio pendiente

En el presente análisis se enfocó en las revistas indexadas en Scopus, no obstante dada la importancia de ampliar en un trabajo futuro el estudio del acervo de conocimiento científico y tecnológico con una alta repercusión para la solución de problemas del entorno nacional, en el Anexo (1.20.) se recoge de manera introductoria un listado de las revistas y boletines costarricenses activos<sup>17</sup> asociados con este sector. Este listado se obtuvo de Latindex, ya que esta fuente incluye revistas – impresas o electrónicas- que cumplen con criterios de calidad editorial establecidos por este directorio ([http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave\\_pais=11](http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave_pais=11)). Ventaja con la que no cuenta la otra posible fuente para realizar un listado de revistas y boletines científico-tecnológicos costarricenses activos, que es el “Catálogo de Revistas de Costa Rica” de la Agencia Nacional ISSN (International Standard Serial Number, Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadadas).

El directorio de Latindex, incluye tres tipos de revistas y boletines: científicos, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural. De la lista de 315 títulos se excluyeron los que están no vigentes (dejaron de publicarse) y los que corresponden a disciplinas que no están abarcadas en este estudio (Humanidades y Ciencias Sociales) (Anexo 1.20.).

<sup>17</sup> con tiraje en los últimos 12 meses

## II. Protección del conocimiento científico y tecnológico

En esta sección se abordan una serie de temas relacionados con la protección del conocimiento científico y tecnológico, incluyendo recientes esfuerzos por plantear una estrategia país, y que describen de manera general el comportamiento de la protección del conocimiento durante el último decenio, con énfasis en la producción de patentes.

### 2.1. Consideraciones Generales

En vista de la importancia estratégica de la innovación en las sociedades modernas, se han propuesto varias métricas que permiten evaluar el desarrollo de la innovación en cada país a lo largo del tiempo, así como comparar países y regiones. Los indicadores más utilizados buscan reflejar el grado en que se protege la propiedad intelectual (PI), calculando anualmente el número de patentes aprobadas, el número de obtenciones vegetales concedidas, el número de derechos de autor o de propiedad industrial protegida según las diferentes categorías definidas en el Manual de Oslo sobre Innovación (2006) y en el Manual de Bogotá (2001), y registradas en las respectivas instancias gubernamentales.

Varios de estos indicadores han sido criticados, en el caso de las patentes, debido, entre otras razones, a que la mayoría nunca son licenciadas a terceros para obtener regalías antes de expirar. Se estima que sólo un 5% del total de las patentes se llegan a licenciar globalmente (Profesor Pascual Segura, UNED, Madrid, España: <http://portal.uned.es/portal/sjansa&pas.uned.es>, Láscaris 2004) por lo que el resto meramente representa un gasto para la institución que patenta. Cabe aclarar que no todo conocimiento es patentable puesto que existen otras opciones de protección como el licenciamiento. No obstante, las licencias no siempre son por un producto o un proceso terminado. En el campo de la biomedicina, por ejemplo, regularmente se ofrecen regalías por el privilegio de tener primer acceso a información prometedora en una investigación científica importante.

Otra limitación de las patentes es su territorialidad, pues eso implica proteger la innovación en cada país, a un alto costo. A raíz de este problema es que se ha establecido el tratado internacional de cooperación sobre patentes (*Patent Cooperation Treaty*, PCT) firmado en 1970, que reúne a 146 países signatarios, incluyendo a Costa Rica<sup>18</sup>. El mecanismo de PCT ([www.wipo.int/treaties/es/registration/pct](http://www.wipo.int/treaties/es/registration/pct)) permite, evitando una alta inversión inicial, y con la posibilidad de hacerlo en varios idiomas incluyendo el español, proteger temporalmente una innovación en los países signatarios, antes de llegar a la verdadera inscripción de la patente a nivel nacional (Herrera-González y Gutiérrez 2011, WIPO 2012, Crespi 2010).

---

<sup>18</sup> [www.wipo.int/treaties/es/registration/pct](http://www.wipo.int/treaties/es/registration/pct)

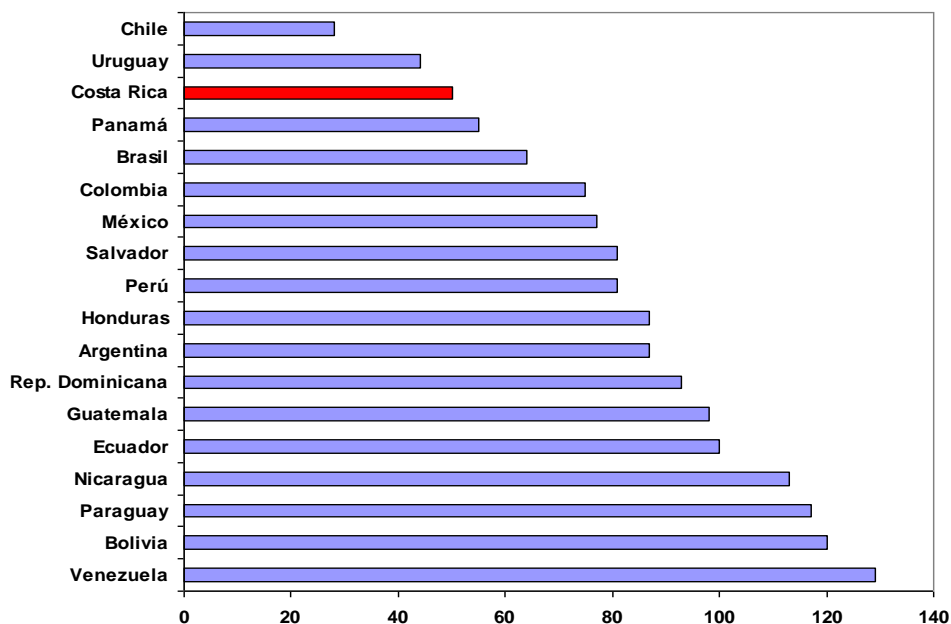
A pesar de estas limitaciones, según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, según las siglas en inglés) en 2009 se solicitaron 1,9 millones de patentes a nivel mundial y se reportaron regalías totales por unos 180 mil millones de dólares. Ese mismo año la presa de solicitudes sin resolver globalmente alcanzó los 3,6 millones de solicitudes (WIPO 2012). Es notable el creciente número de solicitudes de patente alrededor del mundo en los sub-sistemas de tecnología de la información y la comunicación, biotecnología y la nanotecnología (WIPO 2012, Crespi 2010).

Una emergente realidad sobre la innovación la recoge muy bien la WIPO en la Estrategia Nacional de Propiedad Intelectual (ENPI): *“La innovación va adquiriendo un carácter cada vez más internacional, por ejemplo, aumentó considerablemente la cantidad de artículos de revisión abierta en materia de ciencia e ingeniería, creados por coautores de distintos países, así como la cantidad de patentes en las que los inventores proceden de más de un país”* (WIPO 2012).

Es evidente que una métrica superior para medir la innovación relevante sería recopilar el número de patentes licenciadas anualmente y en general, el nivel de utilidad que estas y otras innovaciones protegidas aportan a las universidades.

La primera legislación sobre PI en Costa Rica data del año 1896, sólo trece años después de la Convención en París donde se establece la primera institución global para la protección de estos derechos. De esta primera ley se derivan, durante el siglo XX, varias leyes que protegen diversos tipos de PI, como la *Ley 6683 de Derechos de autor y derechos conexos* de 1982 y la *Ley 6867 de 1983 sobre Patentes de Inversión, Dibujos, modelos industriales y modelos de utilidad* y otras leyes adicionales. (Herrera, 2011; Láscaris, 2004; WIPO; 2012; Crespi, 2010).

Gracias a la Estrategia Nacional de Propiedad Intelectual (ENPI) publicada con el auspicio de WIPO en abril 2012 (WIPO 2012), el país cuenta con documentos recientes que resumen la situación de la PI durante la primera década del siglo XXI. La ENPI analiza la situación nacional para la protección de inventos y otras creaciones intelectuales, en el marco de una estrategia nacional de PI. Una de las conclusiones importantes de la ENPI es que el país presenta un contexto favorable según el ranking IPRI (Índice de Derechos de Propiedad Intelectual), que evalúa el entorno legal y los derechos reconocidos así como las políticas y los indicadores de PI, siendo Costa Rica el tercero en el ranking latinoamericano después de Chile y Uruguay (gráfico 2.1.). Se reconoce, sin embargo, que a pesar de esta situación favorable, el país no aprovecha los derechos de propiedad intelectual, con una creciente opción al secreto industrial o al proceso de PCT, de tal forma que en el lapso de cinco años, el total de solicitudes en la Oficina de Patentes del Registro de la Propiedad Intelectual, suma 3.629 (un promedio de 726/año), mientras que 3.314 solicitudes se hicieron en Costa Rica por la vía del PCT (WIPO 2012).

**Gráfico 2.1.1. Posición de Costa Rica dentro del ranking Latinoamericano según el Índice de Derechos de Propiedad Intelectual (IPRI).**

Fuente: Property Rights Alliance, 2011. <http://www.internationalpropertyrightsindex.org/> en ENPI (2012).

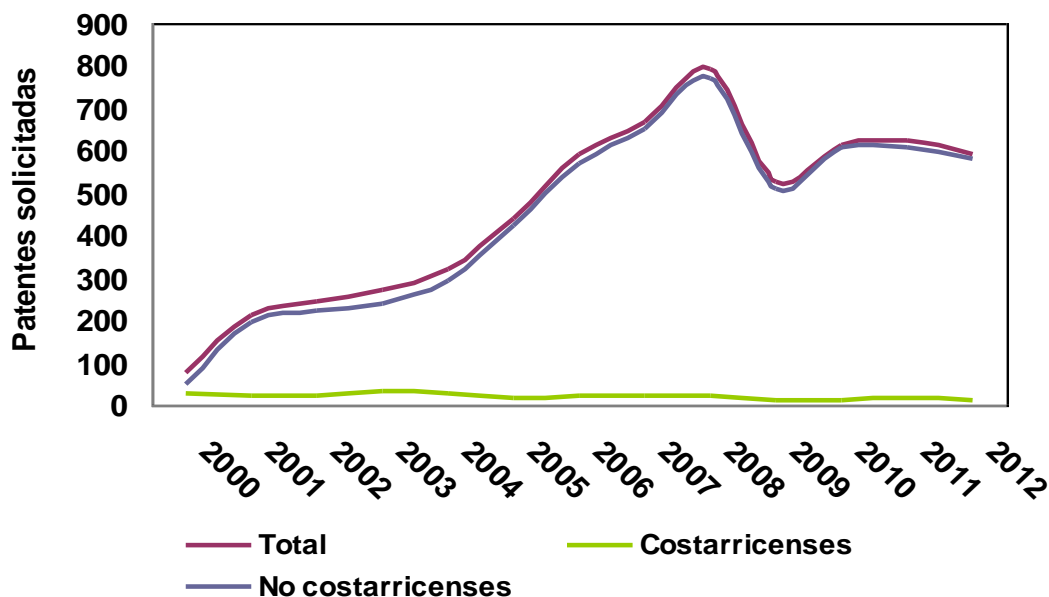
## 2.2. Dinámica del patentamiento

A continuación se resumen las principales estadísticas relacionadas con patentes, en términos de las patentes solicitadas, patentes otorgadas, ambos tipos pueden corresponder a personas (naturales o jurídicas) residentes o no residentes en el país.

El número de solicitudes de patentes de Invención en el Registro Nacional de Costa Rica aumentan en un 175% durante la serie 2001-2012 a costa de los no costarricenses. Se observa un importante aumento en el 2008 (se pasa de 214 en 2001 a 791 en 2008). La ENPI comenta al respecto: “*El fenómeno del pico de solicitudes en el 2008, responde a la mejora de la legislación costarricense en temas de propiedad intelectual*” (WIPO 2012, pag 39). Para el 2009, el número de patentes solicitadas cayó un 38% con respecto al año anterior.

Destaca el hecho de que las patentes corresponden principalmente a no costarricenses, para el 2001 el 91% de las patentes solicitadas eran de no residentes, esta brecha se acentuó durante la década, pues en el 2012, fue del 98% (Gráfico 2.2.). En otros países replica en los países de Iberoamérica, con una proporción que fluctúa entre 90 y 95% (UNIVERSIA, 2011).

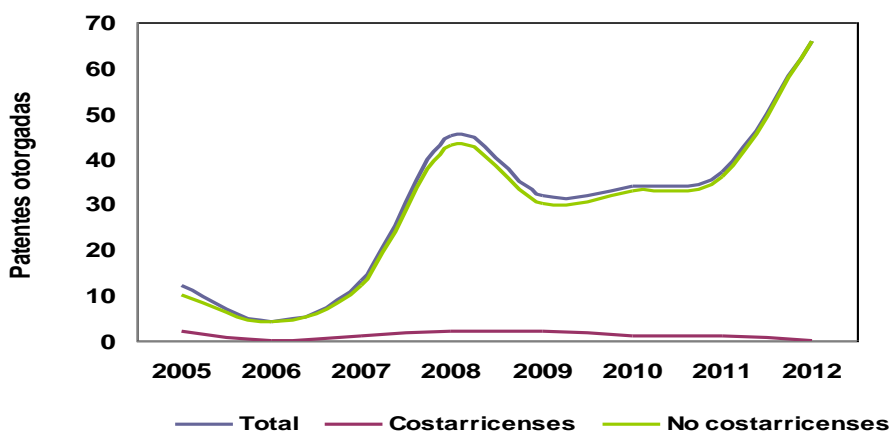
Gráfico 2.2.1. Patentes solicitadas por costarricenses y no costarricenses. 2000-2012.



Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Nacional.

Por su parte, el número de patentes **otorgadas** también muestra una tendencia creciente durante el quinquenio 2005-2012 acentuada a final de la serie, así como una reducción en el 2009. Casi la totalidad de patentes otorgadas correspondió a no residentes; el número de patentes otorgadas a costarricenses es mínimo y no superó las 2 patentes, durante el periodo estudiado (gráfico 2.3.).

Gráfico 2.2.2. Patentes otorgadas a costarricenses y no costarricenses. 2005-2012.



Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Nacional.

Coincidiendo con la experiencia internacional, a cantidad de registros solicitados es muy superior a los otorgados. Ello evidencia un desfase importante en el volumen de

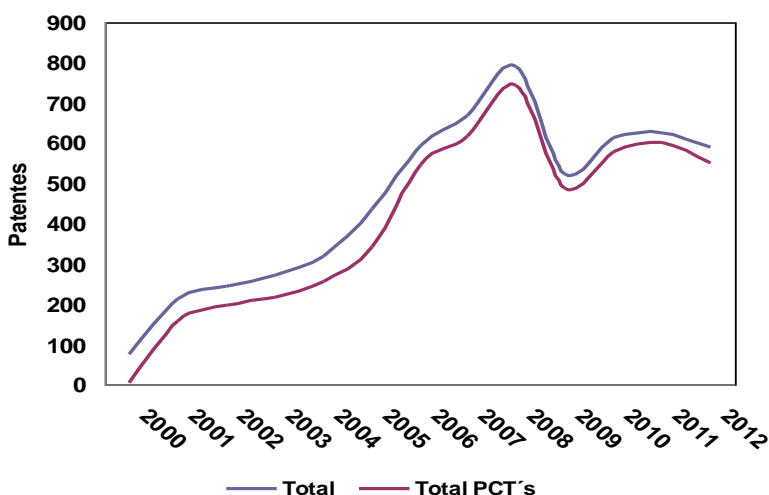
trámites pendientes y sobre el que están capacitados para resolver a lo interno del Registro de la Propiedad de Costa Rica, proceso que según esta entidad, requiere 5 años aproximadamente para ponerse al día. Aparentemente la causa principal es la dificultad de encontrar expertos que puedan evaluar las solicitudes, autoritativa y perentoriamente. La Oficina de patentes ha tenido que negociar con diferentes grupos de tecnólogos y científicos para evaluar las solicitudes de forma justa y responsable, apegada a las mejores prácticas internacionales. La ENPI ofrece una narrativa detallada de los diferentes intentos de la Oficina de Patentes por abordar el análisis de las solicitudes pendientes con diferentes entidades, que culminó con la contratación en febrero 2011 de cinco expertos “de planta” con dedicación exclusiva para aligerar las evaluaciones y evitar los cuellos de botella (WIPO 2012).

La larga espera para resolver las solicitudes de patentes promueve el secreto industrial y disuade a potenciales inventores de empezar este largo periodo. Expertos argumentan que el secreto industrial podría ser una mejor estrategia para los países en vías de desarrollo que la opción de patentar (Jiménez-Silva 2012). La larga espera tiene otras consecuencias imprevisibles, como el hecho de que los estudiantes de posgrado, y particularmente los becarios de otros países centroamericanos, que vienen con tiempo limitado, enfrentan la imposibilidad de patentar cualquier hallazgo novedoso, o publicarlo pues esto implicaría un largo atraso y se deben enfocar en finalizar sus tesis antes que expiren las becas. Este tipo de conflicto evita poder gestionar una patente, con la consecuencia de que podría estar divulgándose información con potencial uso comercial que entraría al dominio público meramente por razones de “logística”. Alternativamente, se podría estar excluyendo de la patente a participantes que hicieron aportes sustanciales, algo igualmente inaceptable.

Durante la serie temporal el porcentaje de patentes solicitadas por la vía del PCT oscila entre el 74% y el 97% de las patentes solicitadas al Registro Nacional (gráfico 2.4.) Esta modalidad de protección internacional es administrada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y permite patentar una invención simultáneamente en varios países, mediante una única solicitud “internacional” (OMPI, 2012)<sup>19</sup>. El aumento en el número de solicitudes que utilizan el PCT se debe a que este proceso permite proteger desde una fecha dada, la solicitud que es luego evaluada a través de un proceso riguroso para determinar la *patentabilidad* del invento antes de entrar a la fase “nacional” en que se establecen los países en que la patente finalmente se negocia y se registra en las oficinas nacionales con los correspondientes costos.

---

<sup>19</sup> OMPI (2012). Cómo proteger sus invenciones en otros países: Preguntas frecuentes sobre el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). Disponible en [http://www.wipo.int/export/sites/www/pct/es/basic\\_facts/faqs\\_about\\_the\\_pct.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/pct/es/basic_facts/faqs_about_the_pct.pdf)

**Gráfico 2.2.3. Costa Rica: Patentes solicitadas al Registro Nacional y PCT en fase nacional\*. 2000-2012.**

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Nacional.

Nota \* La concesión de patentes es competencia de las oficinas locales en lo que se denomina la “fase nacional”.

#### a. Las áreas en las que se patenta no coinciden con las áreas estratégicas del MICITT y CINDE-PROCOMER

Según información del Registro Nacional de la Propiedad de Costa Rica, de las solicitudes en trámite de estudio de fondo, según el sector tecnológico, al 30 de junio 2011, se contabiliza una mayor cantidad en Farmacia con 2.000 solicitudes, seguido por Química (400), Construcción (36), Ingeniería Electromecánica (30), Tecnología de Alimentos (24), Agronomía (20) y Biotecnología (10).

Es también notable el bajo número de solicitudes pendientes en torno a otros derechos de PI, como la protección de obtenciones vegetales. Bajo esta figura sólo existen 5 solicitudes no resueltas, 3 por obtenciones vegetales de costarricenses (WIPO 2012).

No es sorprendente que algunos tipos de innovaciones no se protejan localmente debido a que están dirigidos a sectores tecnológicos de alta complejidad y alto costo, como el caso de los estudios en biomedicina, pues los potenciales usuarios generalmente se ubican en compañías del sector biotecnológico o del sector farmacéutico, que para aprovechar la patente deben hacer enormes inversiones en pruebas animales y clínicas, sumamente onerosas e intensivas, antes de poder determinar la utilidad de la innovación y lanzar un producto al mercado. Una ventaja del sector TIC, que actúa en el ciber-espacio, es que la información digital puede transarse rápidamente de forma transparente, global, con pagos automáticos y servicios computarizados y sus productos no se desgastan ni requieren de mucho espacio de almacenaje.

Con las aclaraciones anteriores, hay que destacar que igual que se señaló antes para la producción de conocimiento científico, llama la atención el bajo volumen de patentes tanto en las áreas seleccionadas por el Estado (siete áreas estratégicas según MICITT 2011) como aquellas en las que CINDE se está posicionando para construir cadenas de valor. Tal como lo apunta la ENPI, algunos sectores son notablemente pobres en la protección de innovaciones, como es el caso de Biotecnología que es una de las áreas prioritarias según el *Plan Nacional de CTI 2011-2014* (Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 2011-2014) y una de las áreas a las que se desea expandir el sector denominado “Ciencias de la Vida” que agrupa actualmente a compañías dedicadas a la producción de dispositivos médicos. Se evidencia como un desafío en el corto plazo, la propuesta de políticas que incluyan mecanismos para apoyar la producción y registro de patentes de invención en estas áreas. Asimismo, es necesario aumentar la inversión en I+D y orientar a las empresas, universidades e instituciones de investigación a desarrollar políticas permanentes de patentamiento (WIPO 2012).

#### **b. La protección del conocimiento en las principales universidades del CONARE**

Con la publicación de varias leyes que protegen diversos tipos de PI durante la década del 80, estas penetran al claustro universitario como una práctica académica, cuando muchos las consideraban indignas de las universidades públicas. Actualmente la protección de la PI de las universidades públicas parece necesaria y útil, y una mejor opción a regalar la información a corporaciones nacionales o extranjeras. La universidad tiene la opción, si así lo considera por alguna buena razón, de ceder la patente gratuitamente (Herrera, 2011; Láscaris, 2004).

Históricamente, las universidades del CONARE (UCR, UNA, ITCR y UNED) han sido las principales productoras de investigación científica y tecnológica (Cruz y Macaya 2006, Jiménez Silva 2012), así como impulsoras de la innovación y la protección del acervo intelectual propio. Por tanto, este análisis se enfoca principalmente en información sobre propiedad intelectual (PI), que ofrecen las cuatro instituciones en sus sitios WEB, documentos disponibles en la biblioteca del CONARE, así como en entrevistas con varios académicos relevantes (Anexo 2.1.), un análisis de bases de datos de patentes a través del sistema PCT, usando “Costa Rica” como señuelo en *WIPO’s PatentScope*<sup>20</sup> y datos del Registro Nacional de Costa Rica.

---

<sup>20</sup> El motor de búsqueda Patentscope es un sistema de búsqueda gratuito, disponible en Internet <http://patentscope.wipo.int/search/es>, que da acceso a las solicitudes de patentes presentadas en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) y a los documentos de patentes de las oficinas de patentes nacionales y regionales participantes.



En general, las cuatro universidades, en mayor o menor grado, han implementados esquemas para manejar el tema de la PI, como Proinnova en la UCR y el Centro de Información Tecnológica en el ITCR. Igualmente la UNED ha establecido una Maestría en PI, la primera en la región. Estos esfuerzos reconocen la importancia de la innovación y apoyan decididamente su protección, sin embargo, esta visión, no es compartida de forma unánime al interior de las universidades del CONARE, pues aún persiste cierta reticencia y un franco desconocimiento de los beneficios y limitaciones derivados por ejercer los derechos de PI.

### **III. Incentivos para la producción y protección del conocimiento en las Universidades de CONARE**

Tal como el Régimen Académico y los Regímenes Salariales respectivos lo indican, la universidades del CONARE ponen como requisito para el ascenso, la producción académica en la forma de publicaciones, patentes de diseño, obtenciones vegetales y otros productos concretos de la creatividad de sus investigadores.

En la primera parte de este apartado se resumen las principales políticas que mantienen las universidades del CONARE para incentivar en sus funcionarios la producción de patentes y al logro de los contratos de investigación que resuelven problemas específicos a las empresas. En su segunda parte, se describen los incentivos académicos para promover las publicaciones científicas.

#### **3.1. Incentivos para la promoción de la protección del conocimiento**

Como una primera aproximación para conocer el grado en que las mayores universidades públicas promueven la protección del conocimiento, se le plantearon una serie de preguntas que valoran el compromiso de estas instituciones con los derechos de PI, así como los incentivos para la producción del conocimiento, a funcionarios de la UCR y de la UNA (en el Anexo 2.1. aparece el nombre de las personas consultadas). Sus respuestas se resumen a continuación:

- 1. ¿Cuáles son los incentivos que ofrecen las universidades del CONARE a sus inventores al lograr patentar un invento, proceso, o formalmente proteger una innovación? ¿Es política universitaria que el inventor endose la patente a la universidad, cediendo el derecho patrimonial? ¿Se asigna puntaje a una patente para ascenso en régimen académico (o carrera docente) tal como se hace por una publicación? ¿Se reconoce puntaje por licenciar una patente?**

Tres de las cuatro universidades del CONARE: UCR, UNA y ITCR, precisamente las que han presentado solicitudes de patente a la Oficina de Patentes, o por el mecanismo

de PCT, han definido políticas sobre PI explícitas y disponen de reglamentos y procedimientos vigentes para la protección de los derechos de PI (Anexo 2.2.). Las tres universidades indican en sus reglamentos que “los derechos morales son del autor, los derechos patrimoniales de la universidad”. El ITCR en su *Reglamento para la PI del ITCR*, en el Capítulo 6, Artículo 3 resume muy bien la política general de las universidades: “*el ITCR será el titular de los derechos de propiedad industrial sobre los resultados de la actividad académica, manteniendo los inventores su derecho a ser reconocidos como tales y al resarcimiento económico por su explotación*”. La política específica que cada universidad aplica para resarcir a sus inventores cuando se producen regalías, se describe en la próxima respuesta. En todo caso, las universidades asumen el derecho patrimonial de la patente que el inventor endosa y se comparten las regalías con los inventores según lo define cada universidad, tal como ocurre en otras universidades públicas como la Universidad de Cataluña y la UNED en España (<http://portal.uned.es/portal/>) así como la Universidad de California, E.E.U.U.

Un beneficio para los inventores es que las universidades asumen el costo de la patente, previo estudio de factibilidad de un consejo de expertos sobre la utilidad, novedad y posibilidades de licenciamiento, como lo indican los reglamentos. Si la patente se licencia y se producen regalías lo primero que se deduce es el costo inicial de patentar.

En cuanto al reconocimiento de patentes aprobadas para recibir puntaje en los regímenes de ascenso académico, no existe una designación explícita en los reglamentos. En ninguno de los Reglamentos se menciona reconocimiento por el hecho de licenciar una patente; ni las entrevistas revelaron alguna mención o asignación de puntaje por el licenciamiento de patentes. No obstante, en la UCR se han atendido un par de solicitudes de puntaje por patente aprobadas, ante el Comité de Publicaciones, que sí fueron conocidas y recibieron puntaje (se dan hasta 4 puntos) para ascenso en Régimen Académico. Las solicitudes de reconocimiento fueron vistas, no como una publicación, sino como obra de arte o diseño industrial. En ambos casos se les asignó puntaje.

**2. ¿Cuál es la política para la repartición de regalías producto del licenciamiento de patentes? ¿Qué porcentaje perciben los investigadores y qué porcentaje las universidades? ¿Qué destino tienen las regalías que percibe la universidad?**

Evidentemente, al licenciar una patente se abre la posibilidad de repartir regalías, que en todos los casos incluye a los o las inventoras de la patente, tal como se presenta a continuación. El derecho patrimonial de las universidades sobre las patentes les permite definir su propia política de repartición de regalías.

Las tres universidades que presentan políticas explícitas sobre PI, incluyen también la repartición de regalías en sus reglamentos tal como lo resume el cuadro 2.1. Es evidente que las tres universidades distribuyen las regalías de manera diferente y llama la atención la diversidad de políticas sobre regalías dentro de las universidades del CONARE.

El ITCR entrega a sus inventores el 50% de las regalías y retiene 25% para el laboratorio o centro del investigador y 25% para el *Centro de Información Tecnológica* encargado de la PI y de licenciar las patentes. La función de promover las patentes de las universidades es esencial ya que muchos inventores no saben cómo mercadear sus propias innovaciones. La reglamentación del ITCR indica, además, que el académico inventor, aunque no haya utilizado las facilidades del ITCR y aunque el ITCR no sea dueño de la propiedad patrimonial, sólo recibe el 50% de las regalías percibidas. En la UCR, los inventores reciben 35% directamente y 25% para sus proyectos mientras que el centro o unidad académica se reparte el 40% restante en partes iguales con la Vicerrectoría de Investigación y sus programas de PI. En el caso de la UNA, en sus *“Políticas para la protección y fomento de la PI en la UNA”* se autoriza la repartición de regalías pero sin hacer mención de porcentajes, excepto en el inciso 9b, que refiere la distribución de regalías a la Ley 6867, que establece dos terceras partes para el inventor y un tercera parte para la empresa.

En caso que el profesional haya sido contratado para desarrollar un invento o procedimiento que puede generar PI, el mismo contrato designa el monto de las regalías que generalmente es del mismo orden que lo que reciben los autores de libros por parte de las editoriales universitarias, normalmente entre el 10-12% de lo obtenido por la venta de su obra.

**Cuadro 3.1.1. Distribución de regalías en las tres universidades del CONARE, según los reglamentos citados en el Anexo 2.2. Porcentaje**

Destino	UCR (%)	ITCR (%)	UNA (%)
Investigador(a)	35	50	66
Su proyecto	25	25	
Su unidad académica	20		
VRI o equivalente	20	25	
Universidad (total)	65	50	33

Fuente: **Universidad de Costa Rica:** *Procedimiento para distribución de fondos por licenciamiento de PI en la UCR*, 2012, CRC32; *Reglamento de Régimen Académico y Servicio Docente*, Gaceta Universitaria 2008; *Políticas de derechos de autor en aplicaciones Informat-softwareables*, Proinnova 2012; *Guía de Trabajo para la Valoración del puntaje*. 2013.

**Universidad Nacional:** *Políticas para la protección y formato de PI generada en la UNA*, Gaceta 17-2006; *Reglamento de Carrera Académica* Gaceta Extraordinaria 23-2012.

**Instituto Tecnológico de Costa Rica:** *Estatuto Orgánico del ITCR* 2010; *Orientaciones institucionales para la PI*. Consejo Institucional 2006; *Reglamento para PI del ITCR*. Gaceta 221-2007; *Guía para la gestión interna de la investigación y la extensión en el ITCR*, 2012.

**Universidad Estatal a Distancia:** No existe una definición escrita sobre la política de PI en la UNED.

### 3. ¿Cuántas patentes han logrado aprobar los inventores de las universidades del CONARE en la última década, y cuántas de estas han sido licenciadas y recibido regalías?

Es difícil conocer con exactitud ya que sólo a través del PCT transitan unas 35 solicitudes según la base de datos de WIPO's *PatentScope*. Sin embargo, a través de entrevistas y presentaciones se deduce que son pocas: el ITCR ha logrado dos patentes de diseño *Habicon* (un sistema de construcción prefabricada) y *Fibromueble* (un tipo de tanque séptico) que también se han licenciado; además, un paquete tecnológica llamado *Genforest* para el cual se solicita protección de marca.

De las cinco patentes que la UCR ha aprobado durante la última década, sólo una patente del año 2000 (conjunta con una universidad extranjera), ha aportado regalías significativas (>\$200K). A esta respuesta hay que acotarle lo siguiente: i) que este proyecto no solo recibió regalías sino que simultáneamente el laboratorio recibió apoyo adicional durante cinco años, para la compra de reactivos, equipo y otros insumos, para el desarrollo de la misma investigación en el área de Genética. De hecho, la contribución para el proyecto de investigación fue muy superior a las regalías. ii) la respuesta a la pregunta nos refiriere al caso de la Universidad de Alicante (pregunta 6) que concuerda con la experiencia de la UCR, en que los aportes financieros más fuertes no provienen de patentes sino de investigación contratada, servicios técnicos y otros recursos que pueden ofrecer las universidades al sector productivo. Sin embargo, en la Universidad de Alicante unas pocas licencias hacen un aporte pequeño pero estable a través de décadas

**4. ¿Existen mecanismos para informar a los investigadores sobre la importancia de proteger la propiedad intelectual que genera la institución? ¿Se divulga la aprobación de patentes y otras formas de protección de productos de la innovación?**

Las cuatro universidades del CONARE indican que tienen programas de educación para los docentes sobre la importancia de proteger la PI de la universidad y las innovaciones de sus académicos. Esto representa un cambio sustancial con la situación de la PI en las universidades, en tan sólo dos o tres décadas, según varios entrevistados.

En la UCR, dentro de la Vicerrectoría de Investigación, *Proinnova* patrocina cursos sobre PI, activamente. La UNED ha desarrollado una Maestría sobre derechos de PI. El ITCR también presenta cursos y actividades de divulgación en su sitio WEB, a través de su *Centro de Vinculación Sociedad-Empresa*. Las universidades publican boletines y revistas sobre investigación, como la revista *Girasol* de la UCR dedicada a la divulgación sobre CTI, de muy buena calidad, que se ofrece libremente en línea (<http://www.vinv.ucr.ac.cr/girasol>). *Girasol* ha hecho un notable esfuerzo por divulgar las innovaciones y las patentes que obtiene las universidades públicas. De las entrevistas con los académicos se deduce que existe aún gran desconocimiento sobre los mecanismos para proteger los inventos y creaciones y no existe en el CONARE un manual para neófitos en este tema.

**5. ¿Se reconoce, explícitamente, el logro de los contratos de investigación que resuelven problemas específicos a las empresas? Estos contratos se vienen dando desde hace décadas, a solicitud de compañías que acudían a los laboratorios**

de las universidades (Profesor Pascual Segura, UNED, Madrid, España, <http://portal.uned.es/portal/>).

Los contratos de investigación que los centros de investigación en las universidades han ido firmando para responder a problemas específicos que vienen de sectores externos, como el sector agrícola, han tenido al menos dos impactos favorables para los centros e institutos de investigación, primero, a veces se incluye un sobre-sueldo para los investigadores o asistentes que casi siempre lo necesitan. Segundo, a menudo la pesquisa aporta material muy valioso, novedoso, fuente de hallazgos y descubrimientos, como se ha visto con el programa del Virología Vegetal del CIBCM y el descubrimiento de nuevos tipos de virus de plantas en el país.

Desde su Estatuto Orgánico (2010) el ITCR se define como una institución con una fuerte proyección hacia los sectores productivos del país, declarando que su facultad está integrada por investigadores y extensionistas. Ambos tipos de profesionales desarrollan proyectos que pueden generar inventos e innovaciones patentables dentro de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión. En este caso para el ascenso en el régimen docente del ITCR, sí se ofrece puntaje por contratos de investigación y otros tipos de asesorías de forma explícita para los participantes en el convenio según su aporte al mismo.

## **6. ¿Cómo se compara el desempeño de las universidades del CONARE, en cuanto al manejo de la PI en relación con una institución similar en un país desarrollado?**

En el pasado la Universidad de Alicante (UA) en España ha servido como referencia (Pérez López en Herrera-González y Gutiérrez 2011) por tratarse de una universidad pública similar en tamaño a la UCR, autónoma y con una misión parecida de educar, investigar y vincularse con los sectores productivos. Cuenta, además, con un programa de posgrado, 15 institutos de investigación y 2.250 profesores, una Fundación y un Parque Industrial junto al campus universitario. Aquí es donde las diferencias empiezan a surgir. La UA pone un fuerte énfasis en el posgrado, ya que de sus 30 mil estudiantes, mil son estudiantes de doctorado, trabajando en 200 grupos de investigación, haciendo transferencia tecnológica en el campus mismo a través de su Parque Industrial, desarrollando una fuerte vinculación con empresas a través de (1) contratos de investigación y desarrollo, (2) licencias de patentes y (3) con la creación de *spin-offs* para promover sus propios inventos. En el lapso del 2005 al 2009 la UA presentó 44 solicitudes de patente. En ese mismo lapso, usando la base de datos *PatentScope*, la UCR presentó 2 solicitudes por la vía PTC y unas 25 solicitudes, internamente.

Las reglas que la UA aplica a sus académicos son distintas a las de las universidades del CONARE. La UA mantiene el derecho patrimonial de los inventos y la PI pero entrega el 60% de las regalías a los inventores, similar a la UNA pero superior al ITCR y a la UCR (Cuadro 2.1.). Pero si la patente recibe reconocimiento internacional, después de deducir los costos iniciales, la UA les entrega a sus inventores el 80% de las regalías. Esto no se considera en los reglamentos locales. En cuanto al uso de las regalías por las universidades, la UA dedica parte de las regalías que recibe a los

mismos programas de PI y a promover a la unidad de transferencia tecnológica que apoya a los inventores y busca licenciar sus inventos.

El sistema de carrera docente de la UA sí es muy diferente al de las universidades del CONARE, pues sólo existen dos categorías docentes inamovibles: la de Catedrático y la de Profesor Titular, junto con cuatro categorías interinas adicionales, además de Profesor Visitante y Profesor Emérito. Los ascensos se hacen con base en un proceso de evaluación con pares externos y estudio de atestados por comités de ascenso en el régimen académico que aparentemente no usan un sistema formal de puntaje en la evaluación.

### **3.2. Las universidades utilizan diferentes esquemas de puntaje para las publicaciones científicas**

Las universidades del CONARE ponen como requisito para el ascenso académico, entre otros productos antes descritos, la producción académica en la forma de publicaciones, según se estipula en sus respectivas normativas de Régimen Académico y los Regímenes Salariales (ver Anexo 2.2), que se comentan en este apartado.

En el caso de la UCR, el avance de *Instructor a Profesor Adjunto* requiere de al menos 36 puntos, de los cuales 4 puntos provienen de publicaciones científicas y otros productos similares. En los dos pasos siguientes (*Profesor Adjunto a Profesor Asociado*) hasta llegar a *Catedrático*, se duplica el número de puntos requerido por producción académica, para un total de al menos 28 puntos.

El reglamento de la UNA, por su parte, distingue entre la experiencia académica y la producción intelectual, aunque esta última recibe un puntaje menor y depende de actividades diversas no muy explícitas. La UNA distingue dos categorías (*Profesor Instructor Bachiller* y *Profesor Instructor Licenciado*), que en la UCR se resume a *Profesor Instructor*. El puntaje final así como el puntaje en producción científica son similares en ambas universidades para alcanzar la categoría de Catedrático (Anexo 3.1).

Una queja frecuente en la comunidad universitaria se refiere precisamente a la asignación de puntaje otorgado a publicaciones científicas y literarias, a las que se les fija una calificación numérica para el ascenso en el régimen docente o académico. El problema se agrava cuando existen muchos autores adscritos a la misma o a diferentes instituciones. El tema tiene al menos dos aristas: una se refiere **al puntaje máximo** que según la calidad de la publicación pueda asignarse, y la otra **al puntaje asignado a la autoría múltiple**; ambos aspectos se resumen en el recuadro 3.1.

### **Recuadro 3.1.**

#### **Incentivos académicos a las publicaciones científicas en las universidades de CONARE**

---

Las universidades del CONARE han reglamentado la asignación de valor a las publicaciones de la siguiente manera:

Tanto la UNA como la UCR aplican un sistema de puntaje basado en categorías de calidad, ofreciendo un puntaje máximo (caso UNA) o el rango de puntaje (caso UCR) que se puede asignar, según la calidad del trabajo.

La normativa de la UCR (*Guía de trabajo para la valoración de publicaciones*) es bastante explícito y establece 6 categorías bien definidas, que asignan rangos de 0 a 6 puntos. Obras con poca creatividad publicadas en periódicos o boletines y otras producciones transitorias, no califican y reciben 0 puntos. Progresivamente se asigna puntaje por obras de creciente impacto en su campo, las cuales devengan entre 4-6 puntos. Evidentemente, interviene un juicio de valor para establecer la categoría en la que se ubica la obra. Es notable que la UCR hace una concesión al que solicita el puntaje, según su sistema de Régimen Académico en Artículo 47d. (Mayor detalle en el Anexo 3.3).

En el caso de obras y publicaciones de varios autores, el puntaje se distribuirá de acuerdo con el grado de participación de los autores. Cuando el trabajo es de varios autores, se otorgará al solicitante, en forma adicional, un 25% del puntaje que le corresponde por su grado de participación, siempre que la suma de ambos no exceda el puntaje total asignado a la obra o publicación.

La normativa de la UNA es más escueta (Gaceta Extraordinaria 23-2012), aunque también define las obras que no son aceptables y define cinco categorías con sus respectivos puntajes. En este caso se establece un límite de 3 puntos para las publicaciones científicas, al que pueden sumársele 2 puntos en casos extraordinarios.

En el ITCR se establece una clara distinción entre docentes, investigadores y extensionistas, tanto en sus funciones como en sus productos. Así, además de solicitar un cierto número de publicaciones para el ascenso en carrera docente, se requieren productos de extensión o de investigación a aquellos docentes que hayan sido designados en estas dos categorías. En el caso del ITCR no se asigna puntaje a las publicaciones, aunque si se definen con claridad sus categorías, por ejemplo, se indica que las publicaciones científicas deben ser indexadas por el Science Citation Index para lograr la mayor categoría. El requisito para ascenso es un total de publicaciones con una cierta proporción en revistas indexadas. Así, por ejemplo, en el caso de los investigadores, para llegar a la categoría más alta, investigador 3 (Catedrático) se requiere doce años de actividad laboral continua, 25 productos de la investigación, incluyendo 12 publicaciones, 5 en revistas indexadas. Este esquema evita el problema de asignarle valor numérico a las publicaciones, pero falla al no distinguir entre las amplias diferencias de calidad que existe aún entre las publicaciones indexadas.

En resumen, las cuatro universidades utilizan un sistema de puntaje variable para las publicaciones científicas, según la calidad de las mismas. En la reglamentación de la UCR y el ITCR que se incluye en el Anexo 3.1, se aprecia una valoración adicional a las publicaciones científicas en revistas indexadas. La UNA no menciona este aspecto, limitándose a pedir revistas con comité editorial y revisión de pares.

---

Fuente: Reglamentos universitarios.

En general, la repartición de puntaje cuando se trata de muchos autores, representa un problema sumamente engorroso. Este ha sido resuelto, casi unánimemente en las universidades del mundo, pidiendo cartas o formularios firmados por todos los autores que indiquen el porcentaje de contribución de cada autor en los diferentes aspectos del proceso. Para tal efecto, en las cuatro universidades de CONARE, partiendo del consenso de los autores, se designa el porcentaje de participación de cada uno. A partir de dicho porcentaje, y con base en la categoría de la publicación (y por ende su respectivo puntaje), se establece el puntaje de cada participante.

El Anexo 3.2. presenta el formulario que utiliza la UCR para resolver la asignación de puntaje colectivo según las contribuciones de todos los autores. El puntaje individual se obtiene posteriormente, multiplicando el porcentaje del autor por el valor total que se le asigne a la obra (Anexo 3.3.). La crítica a este enfoque es que castiga severamente el trabajo en equipo, a veces con muchos individuos que reciben fracciones de un punto por publicaciones de gran impacto, con altos índices de citación. Sin embargo se reconoce la importancia de adecuar el puntaje a la calidad del producto.

Si bien sería conveniente aplicar un criterio que valore el impacto de la revista en que se publica para asignar puntaje a las publicaciones científicas; ninguna de las universidades lo hace de esa forma. Cabe mencionar que a nivel internacional indicadores como factor de impacto de la revista, calculado por Thomson Reuters ha sido cuestionado para juzgar el trabajo individual de los científicos (Alberts 2013). Este indicador fue creado originalmente como una herramienta para ayudar a los bibliotecarios a identificar las revistas para comprar, no como una medida de la calidad científica de la investigación en un artículo. Para corregir las distorsiones en la evaluación de la investigación al utilizar este indicador, 150 científicos destacados y 75 organizaciones científicas, incluyendo la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (Revista Science) en el 2012 escribieron la declaración “San Francisco Declaration on Research Assessment” (DORA). Putting science into the assessment (SFD Declaration 2012).

### **3.3. Los incentivos académicos privilegian las anualidades y dedicación exclusiva antes que la producción de conocimiento científico.**

Se podría suponer que el requisito de puntaje por publicaciones sería un acicate para estimular la investigación, sin embargo varias consideraciones ponen en duda esta suposición:

- i) el requisito puede cumplirse sin hacer investigación del todo, a través de trabajos didácticos y revisiones de un solo autor, antologías, y otras acciones académicas. Un esquema que se ha ido gestando según el Dr. Pedro León Azofeifa, al menos en la UCR, es la de profesores dedicados a la docencia que “liberan” a otros para que les asignen horario de trabajo para dedicarse a la investigación. Estos acomodos permiten que una fracción importante de los docentes asciendan en categoría sin tener que hacer investigación sino solamente docencia, si bien, supuestamente permiten a otros funcionarios dedicarse a la investigación.



ii) desde el punto de vista del beneficio salarial, los aumentos más constantes derivan de acciones no ligadas a la productividad científica, sino a otras condiciones como:

- las anualidades, que son aumentos del 5,5% al salario base en la UCR, automático, por cada año servido,
- dedicación exclusiva (por no sustentar otros empleos), que es un sobresueldo del 30%, así como aumentos por zonaje en las sedes regionales.

Estos mecanismos paralelos para el ascenso en sus respectivos regímenes, quitan presión a los académicos para investigar y publicar los productos de su gestión académica.

Es apremiante reconocer que el problema de valorizar las publicaciones científicas así como la producción tecnológica, no es de fácil solución y que todas las universidades lo enfrentan. En cuanto a lo segundo, las universidades del CONARE han iniciado un cambio paulatino pero notable hacia el reconocimiento de la importancia de tomar en serio los derechos de PI.

#### **IV. Transferencia del conocimiento en Ciencia y Tecnología desde las universidades públicas**

A pesar de la importancia de caracterizar la dinámica de la vinculación entre las universidades y los sectores productivos (público y privado) existe un vacío de información sistematizada sobre el tema, acentuado para el caso de las universidades privadas. Las universidades públicas han creado una serie de instancias que coordinan y promueven la vinculación como lo son las oficinas de ProInnova, AUGE y la Red UCR Emprende de la UCR, UNA-Emprendedores de la UNA y el Centro de Incubación de Empresas del ITCR.

A continuación se resume los principales logros en relación con diversas actividades que llevan a cabo las universidades del CONARE para la transferencia de conocimiento a través de actividades como contratos, consultorías de I+D y creación de “*spin offs*”, las cuales describen su compromiso con el sector productivo y con la sociedad costarricense.

##### **a. Universidad de Costa Rica**

En 1990 se creó la Unidad de Transferencia Tecnológica la cual fue reconfigurada en 2005 debido a los cambios tanto a lo interno de la UCR como en el país respecto a los temas de su competencia dando lugar a la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA), (<http://www.proinnova.co.cr/contenido/que-es-proinnova/>).

La línea de investigación más fuerte de PROINNOVA la constituyen los “Estudios de Inteligencia Competitiva”. Estos involucran búsquedas de investigaciones científicas, tecnológicas y de patentes por medio de bases de datos en línea suscritas por la

Universidad de Costa Rica a través del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) y de sitios web especializados en los temas afines. Por este medio se mantiene actualizada la información para los casos de innovación, en cuanto a tecnologías, investigaciones y patentes existentes hasta la actualidad, y que son relevantes para cada caso. Este tipo de estudios también pueden realizarse a solicitud de estudiantes o personas externas interesadas; como parte de ellos, se han desarrollado un gran número de estudios relacionados con oportunidades de innovación (Anexo 4.1.).

Proinnova ha gestionado un total de 14 convenios, en 2011 con la Asociación Industria Farmacéutica Nacional (ASIFAN), un convenio de cooperación mutua entre ambas instituciones en el campo de la investigación en medicamentos. En 2012, se gestionó un acuerdo para autorizar el funcionamiento de PROINNOVA como CATI (Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación) Periférico, un acuerdo de cotitularidad con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y convenios con las siguientes entidades o empresas: CIRAD-SUP AGRO, Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBIOT), Coopeagrinar, Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (CAMTIC), Animal Venom Research International (AVRI), Lutztein Innovations S.A., PILA (Parque Internacional La Amistad), CSIC, CIRAD-SUP AGRO y Agroquímica Industrial RIMAC S.A.

Proinnova ha tramitado 6 licenciamientos entre 2007-2011, que se describen en el Anexo 4.2; y solamente se reporta un *spin off* para la UCR oficializado en 2011: SERCAPEX.<sup>21</sup>

La labor de Proinnova en el período 2006-2012 se resume así: Estudios de Inteligencia 79, Casos Activos 72, Casos Congelados 9, Solicitudes de Patente 14, Número Total de Convenios 12 y Número Total de Licenciamientos 6. Hasta enero 2013, Proinnova gestionó un total de 72 casos de innovación, según las áreas en las cuales se divide esta Unidad: fueron 20 casos en Ingeniería, 15 en Ciencias Básicas, Artes y Letras 9, Ciencias Sociales 3, Ciencias Agroalimentarias 18 y Salud 7 (Datos de Proinnova 2013).

El 16 de noviembre 2012 se inauguró la Agencia Universitaria de la Universidad de Costa Rica para la Gestión del Emprendimiento (AUGE), con la intención de generar y

---

<sup>21</sup> SERCAPEX tiene su sede en Costa Rica pero su área de acción es América Central y el Caribe. Los profesionales son investigadores en el área de la competitividad técnica, la calidad, la agricultura de precisión y el desarrollo de insumos. Los agrónomos de SERCAPEX son consultores regionales en el campo de la gerencia técnica de sistemas tropicales de producción, principalmente de banano, piña, melón, plantas ornamentales y hortalizas. SERCAPEX también se dedica a realizar investigación para empresas productoras y suplidoras de insumos (<http://ifmaonline.org/>).

acelerar empresas y entidades que tengan proyectos intensivos en conocimiento. La agencia tiene un enfoque hacia la innovación de base tecnológica e innovación social, en entidades con fines y sin fines de lucro. Inicialmente se conformó con un grupo de 19 empresas pioneras constituidas por estudiantes, profesores, funcionarios egresados. Este primer grupo de pioneros tienen propuestas en el ámbito de productos y servicios, en áreas culturales, investigativas, tecnológicas/web, empresariales, etc. que se describen en el Anexo 4.3.

### b. Universidad Nacional

La actividad de vinculación externa remunerada en la Universidad Nacional constituye un importante mecanismo para lograr alianzas con diversos sectores: público, privado, organismos no gubernamentales, organismos de la sociedad civil y otras instituciones. En 2010 se formalizaron 30 contratos, que generaron ₡547.256.382 y US\$502.140; en 2011, 29 contratos que generaron ₡402.373.400 y US\$961.929.

Según el número de contratos, en conjunto, las Facultades de Ciencias de la Tierra y el Mar y de Ciencias Sociales, concentran más del 50% en ambos años. Según el Informe de Labores 2010-2011, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y la de Ciencias de la Tierra y el Mar, fueron las que generaron los montos más altos de contratación en 2010, mientras que Filosofía y Letras, Ciencias de la Tierra y el Mar y Ciencias Sociales, lo lograron en 2011 (Anexo 4.4.).

Con respecto al total ingresos por programas, proyectos y actividades de vinculación externa, en 2010 se generaron ingresos por un monto de ₡4.098.034.691 mientras que para el 2011 por ₡4.218.277.551, según distribución presentada en el cuadro 4.2. Estos ingresos representan, en promedio, el 81% de los ingresos totales de la FUNDAUNA.

#### Cuadro 3.3.1. Ingresos por proyectos (“Vinculación externa remunerada”) según modalidad de vinculación de la UNA. 2010-2011

Vinculación	2010	2011
Fondo solidarios (aportes a las unidades académicas)	183.341.904	293.340.610
Congresos y seminarios	78.402.398	100.927.276
Educación permanente	1.269.501.461	1.373.931.055
Laboratorios	541.299.491	410.971.082
Libros y Revistas	34.992.993	35.498.781
Posgrados	741.539.600	702.957.741
Productos y servicios contratados	1.248.956.844	1.300.651.006
Total	4.098.034.691	4.218.277.551

Fuente: FUNDAUNA, Informe de Labores. 2010-2011. Rectoría-Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional.

La Universidad Nacional, cuenta con varias iniciativas que fomentan el desarrollo de las capacidades emprendedoras en los estudiantes de la UNA y personas de la comunidad nacional para impulsar la creación y consolidación de empresas sostenibles económica, ambiental y socialmente, tal como los proyectos UNA-Emprendedores y UNA-INCUBA

(Incubadora de emprendimientos) (Estas iniciativas se describen en los Anexos 4.4. y 4.5.).

Durante el periodo 2010-2011, según la Oficina de Cooperación Técnica Internacional, se establecieron 23 convenios nacionales e internacionales. Las principales alianzas universitarias y con la sociedad civil se dieron en las áreas de desarrollo estratégicas “Sociedad y Desarrollo Humano” y “Educación y Desarrollo Integral”.

**Gráfico 3.3.1. Convenios nacionales por área de desarrollo. Porcentaje. 2010-2011.**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Oficina de Cooperación Técnica Internacional, Informe de Labores. 2010-2011. Rectoría-Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional.

La Oficina de Transferencia Tecnológica y Vinculación Externa (OTTVE) de la UNA brinda asesoramiento a los Proyectos de Vinculación Externa Remunerada (VER) hasta culminar con proyectos listos para iniciar actividades de vinculación remunerada. En la actualidad se cuenta con aproximadamente 400 proyectos (ver ANEXO 4.2). En 2012 se formalizaron 43 contratos (relacionados con la Oficina de Transferencia Tecnológica y Vinculación Externa de la UNA), que alcanzaron la suma de 639.955 colones y 662.588.266 dólares (Anexo 4.5.). En el Anexo 4.6 se describen los contratos formalizados por empresa/institución de la toda la universidad.

### **c. Instituto Tecnológico de Costa Rica**

Como resultado de la vocación de servicio del ITCR al sector productivo y a la sociedad, han surgido una serie de instancias que propician estas actividades así como iniciativas emprendedoras concretas bajo la figura de spin-offs universitarias que se describen en el Recuadro 4.1.

La Fundación Tecnológica de Costa Rica (FUNDATEC), pone al servicio del sector productivo el potencial de recursos profesionales y de infraestructura del ITCR, administra proyectos con fondos externos y es el que aporta los recursos, pero no se tiene información con respecto al tipo de relación. El número de proyectos de investigación en FUNDATEC<sup>22</sup> ha disminuido significativamente durante el periodo 2008 - 2012, al pasar de 12 a 4 proyectos. No obstante, entre el 2010 - 2012, el monto ha sido fluctuante y llegando a 94.863.925 colones y 32.810.255 colones, respectivamente (Anexo 4.7.).

Los aportes por proyectos de investigación contratada han aumentado en más de un 400% durante la serie 2004-2012. En los Anexos 4.7-4.9. se desglosan los aportes de organismos internacionales por proyecto en 2010, 2011 y 2012.

Durante los últimos 30 años el ITCR ha generado 12 spin offs mantenido una constante de formación de 4 por década.

#### **Recuadro 4.1.**

##### **Características de las spin-off derivadas a partir del ITCR**

---

Un estudio de Monge et al. 2012, caracteriza con los siguientes hallazgos, 10 de los 12 *spin-offs generadas desde el ITCR*:

- están vinculadas al área de ciencia y tecnología
  - fueron fundadas por docentes e investigadores
  - surgieron de forma espontánea impulsadas por la iniciativa del emprendedor académico
  - comercializan tanto conocimiento tácito como explícito
  - el 50% se clasifica como ortodoxa porque el emprendedor abandonó la universidad; el 40% híbridas porque el emprendedor se mantiene vinculado a su universidad; y un 10% son tecnológicas, porque el conocimiento se transfirió a través de una patente para su comercialización
  - tienen en promedio 17,4 años de estar en funcionamiento
  - el 70% se encuentra en el área de tecnología de la información
  - en promedio tienen 22 empleados
  - el 40% tiene menos de 20 años
  - existe un predominio del sexo masculino
  - se fundaron con un capital entre US\$ 2.000 y US\$ 3.000
  - no recibieron apoyo económico del gobierno para fundar la empresa
- 

<sup>22</sup> Investigación contratada, investigaciones conjuntas e investigaciones con fondos de entes cooperantes o donadores.

Surgieron en condiciones difíciles dado que el 80% de los emprendedores no tenía experiencia previa en gestión de empresas al iniciar su emprendimiento y no contaron con apoyo o estímulo institucional. No obstante, el 90% de los entrevistados se sentía orgulloso de haberla creado y el 80% mencionó que la experiencia ha valido la pena en cuando a su desarrollo personal.

En promedio, invierten un 15% de sus ventas en I+D, en contraste con las *spin-off* académicas españolas, que invierten en promedio un 36,8 %, es decir, 2,5 veces más. El 46,2% de las *spin-off* españolas se fundaron con un capital de 5.000€ (equivalente a US\$ 6.855 en el momento de realizar la investigación), mientras que en Costa Rica el 70% lo hicieron con un capital social que osciló entre los US\$ 2.000 y US\$ 3.000, prácticamente salvando el requisito del capital mínimo que exige la ley para crear una empresa.

---

Fuente: Monge et al. 2012.

Monge, 2010, señala una serie de debilidades del ITCR que convendría atender para promover la creación de *spin-off* académicas. Entre las primeras cita los recursos organizativos de la universidad, tanto por limitaciones de aportes externos para el financiamiento de la investigación como por la necesidad de incrementar la calidad y cantidad de proyectos de investigación. Con respecto al determinantes de carácter institucional, opina que no existe una estrategia institucional que apoye la creación de *spin-off* académicas, ni dependencias que estén a cargo de su creación propiamente, aunque sí existen instancias internas como: el Centro de Vinculación Universidad Empresa, La Fundación Tecnológica, la Incubadora de Empresas, Programa de emprendedores, la Vicerrectoría de Investigación y los Centros de Investigación, menciona además la necesidad de un reglamento para ofrecer capital de riesgo. Como fortaleza, identifica el entorno tecnológico y empresarial que rodea al ITCR, constituye un fuerte incentivo para el emprendimiento académico. Según este autor, el perfil ingenieril de sus carreras le facilita al sector empresarial mantenerse en constante comunicación con esta universidad, solicitando: servicios contratados, capacitación, estudiantes de práctica de especialidad e investigación contratada. Esta circunstancia favorece la identificación de una oportunidad de negocio y por lo tanto la creación de *spin-off* académicas.

## Bibliografía

- Alberts, B. 2013. Impact factor distorsion. Science 340: 787.
- Castro, A. 2012. Propiedad intelectual y el desarrollo científico-tecnológico. En: Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación. Proyectando a Costa Rica. K. Rojas (ed.). Editorial Académica Española. Alemania. pp65-69.
- COLCIENCIAS, 2008. Colombia construye y siembre futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. ISBN 978-958-8290-46-1 Colombia. 129pp
- González, C. 2013. Las comunidades para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Costa Rica. Ponencia preparada para el Informe Piloto Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (en preparación)
- Córdoba, S., Marín, A., Polanco, J. y Villegas, M. 2012. La producción científica de las instituciones de Educación Superior de América Central y República Dominicana. Ponencia presentada ante el Primer Encuentro Bienal de Estudios de Posgrado e Investigación de las Universidades Miembros del CSUCA San Salvador, El Salvador 26 y 27 de octubre del 2012. <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/747>
- Crespi, G. 2010. Nota técnica sobre el sistema nacional de innovación de Costa Rica, Una contribución al diálogo de políticas públicas entre el Gobierno de La República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo". Notas Técnicas N° (IDB-TN-142).
- Cruz, A. y Macaya, G. 2006. Visión de la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica: una construcción colectiva. Proyecto Estrategia Siglo XXI. Imprenta CONLITH, San José, Costa Rica.
- Estatuto Orgánico del ITCR. 2010.
- Estrategia Siglo XXI, 2006. Estrategia Siglo XXI: Conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica. Síntesis de la Visión y Plan de Medio Siglo en Ciencia y Tecnología en Costa Rica. San José: Fundación Costa Rica Estados Unidos para la Cooperación
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2012. Sciverse Scopus para el Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://www.scopus.fecyt.es/Que-es-SCOPUS/Pages/Cobertura.aspx>
- Guía para la gestión interna de la investigación y la extensión en el ITCR. 2012.
- Guía de Trabajo para la Valoración del puntaje. Universidad de Costa Rica. 2013.
- Gutiérrez, J.M. 2005. La investigación en la Universidad de Costa Rica: situación actual y perspectivas. Reflexiones 84(2): 91-101.

- Gutiérrez, J.M. 2011. La importancia de la generación endógena de conocimiento científico para el sistema ciencia-tecnología-innovación. En: R. González y J.M. Gutiérrez (Ed.). Impresión Gráfica del Este, San José, Costa Rica.
- Herrera González, R. y Gutiérrez, J.M. 2011. Conocimiento, Innovación y Desarrollo. Editorial UCR, San José, Costa Rica, 288 p.
- Informe de Labores. 2010-2011. Rectoría-Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. 2001. Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias).
- Jiménez Silva, L.A. 2012. Secretos vrs Patentes. Una nueva encrucijada para la universidad pública latinoamericana. PROINNOVA-VI-UCR.
- Láscaris Comneno, T. 2004. Innovación tecnológica y competitividad productiva en Costa Rica. Editorial ITCR, San José, Costa Rica, 154 p.
- Lomonte, B. y Ainsworth, S. 2001. Desarrollo científico en Costa Rica: un análisis bibliométrico a través del SCI: 1980-1998. Memoria de la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica 6: 81-114.
- Lomonte, B. 2012. Investigación científica y tecnológica en el Instituto Clodomiro Picado: una perspectiva bibliométrica de cuatro décadas (1970-2010). Interciencia, jun 2012, vol 37, No. 6.
- Macaya, G. y Cruz, A. 2005. Situación actual de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: Resultado preliminar del diagnóstico.
- Macaya, G, 2010. Las comunidades científicas pequeñas. En: UNIVERSIA, 2010. El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. Educación superior en Iberoamérica. Informe 2010. Chile, 241pp
- Macaya, G., Santos, M. y Hidalgo, M. 2010. El rol de las universidades en el desarrollo científico-tecnológico en la década 1998-2007. Informe Nacional Costa Rica. En: UNIVERSIA, 2010. El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. Educación superior en Iberoamérica. Informe 2010. Chile, 241pp
- Manual de Oslo sobre Innovación. (última versión 2006). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Editado conjuntamente por la OECD y EUROSTAT.
- MICITT. 2011. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, San José, Costa Rica..



- MICITT. 2012. Indicadores nacionales 2010-2011: ciencia, tecnología e innovación en Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, San José, Costa Rica.
- Monge, M. 2010. La creación de spin-off universitarias: caso del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo. Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia.
- Monge, M., Briones, A.J. y García Pérez de Lema, D. 2012. Características de las spin-off académicas en Costa Rica: un estudio empírico. *Revista Nacional de Administración* 3(1): 37-54.
- Monge Nájera, J. y Nielsen, V. 2005. The countries and languages that dominates biological research at the beginning of the 21st Century. *Revista Biología Tropical* 53(1-2): 283-294.
- Monge Nájera, J. y Ho, Y.S. 2012. Costa Rica Publications in the Science Citation Index Expanded: A bibliometric analysis for 1981-2010. *Revista Biología Tropical* 60: 1649-1661.
- Monge, R., Vicente, A. y Alfaro, J.I. 2004. I & D, Innovación y Transferencia de Tecnología en el Sector Productivo Costarricense más orientado hacia la Economía Basada en el Conocimiento. Documento preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo. Versión Final: Enero 2004.
- Nielsen Muñoz, V., Monge Nájera, J. y Azofeifa, A.B. 2012. Bibliometry of Costa Rica biodiversity studies published in the *Revista de Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation* (2010-2010): the content and importance of a leading tropical biology journal in its 60th Anniversary. *Revista de Biología Tropical* 60: 1405-1413.
- Orientaciones institucionales para la PI. Consejo Institucional. ITCR. 2006.
- Políticas de derechos de autor en aplicaciones Informat-softwareables, Proinnova. 2012.
- Políticas para la protección y formato de PI generada en la UNA. Gaceta 17-2006.
- Procedimiento para distribución de fondos por licenciamiento de PI en la UCR. 2012. CRC32.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología de Iberoamérica. 2011. El Estado de la Ciencia. Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos. 123pp-
- Reglamento de Régimen Académico y Servicio Docente. Universidad de Costa Rica. Gaceta Universitaria. 2008.

- Reglamento de Carrera Académica. Universidad Nacional. Gaceta Extraordinaria 23-2012.
- Reglamento para PI del ITCR. Gaceta 221-2007.
- SFD Declaration. 2012. San Francisco Declaration on Research Assessment. Putting science into the assessment of research.
- Sanz Casado, E. y Martín, C. 1998. Aplicación de técnicas bibliométricas a la gestión bibliotecaria. *Investigación Bibliotecológica* 12 (24): 24-40.
- Sanz Casado, E. 2011. La ciencia costarricense en el contexto latinoamericano: una visión crítica a partir de la base de datos Web of Science (descargada en Noviembre, 2011 del sitio: [http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion\\_costa%20ricavslatinoamerica.pdf](http://latindex.ucr.ac.cr/docs/Presentacion_costa%20ricavslatinoamerica.pdf)).
- Santa, S. y Herrero Solana, V. 2010. Cobertura de la ciencia de América Latina y el Caribe en Scopus vs Web of Science. *Investigación Bibliotecológica* 24 (52): 13-27.
- Spinak, Ernesto. 1996. Diccionario enciclopédico de Bibliometría, cienciometría e informetría. Caracas: UNESCO-CII/II. Página 148
- The Global Competitiveness Report 2011-2012. 2011. The Global Competitiveness Report 2011–2012. World Economic Forum within the framework of the Centre for Global Competitiveness and Performance. Geneva, Switzerland.
- The Royal Society, 2011. Knowledge, networks and nations. Global scientific collaboration in the 21st century
- UNIVERSIA, 2010. El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. Educación superior en Iberoamérica. Informe 2010. Chile, 241pp
- Villegas, M. 2008. Publicaciones científicas indexadas en Centroamérica enero 2000 – junio 2008. PROINNOVA y Vice-rectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica
- WIPO. 2012. Estrategia Nacional de Propiedad Intelectual. Ministerio de Justicia de Costa Rica, San José, Costa Rica.

## **Siglas y acrónimos:**

ALC: América Latina y el Caribe

AUGE: Agencia Universitaria para la Gestión del Emprendimiento, UCR

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CEPAL: Consejo Económico para América Latina, Chile

CETI: Ciencias Experimentales, Tecnologías e Ingenierías

CIBCM: Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular, UCR

CIEMic: Centro de Investigación y Estudios en Microscopía, UCR

CIET: Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales, UNA

CONARE: Consejo Nacional de Rectores de Costa Rica

CTI: Ciencia, tecnología e innovación

CyT: ciencia y tecnología

ENPI: Estrategia Nacional de Propiedad Intelectual de Costa Rica, 2012

INISA: Instituto de Investigaciones en Salud, UCR

MICITT: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

PCT: Patent Cooperation Treaty

PEN: Programa Estado de la Nación

PI: Propiedad Intelectual

RICYT: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana

SCI: Science Citation Index

TIC: tecnologías de la información y la innovación

ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica

UA: Universidad de Alicante, España

UCR: Universidad de Costa Rica

UNA Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica

UNED: Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica

USTPO: US Patent and Trade Office

WIPO: World Intellectual Property Organization

## ANEXOS

### ANEXO 1.1. Metodología, variables e indicadores bibliométricos utilizados.

#### Selección de la base de datos a utilizar

Para sustentar una decisión sobre la base de datos a considerar para el presente estudio, se compararon las variables e indicadores de las principales plataformas existentes en la actualidad para estudios bibliométricos: Web of Science y Scopus. El resumen del cuadro A muestra cómo en términos generales, ambas bases de datos permiten evaluar las mismas variables, sin embargo hay ciertas diferencias en los indicadores de cada una. En el país se han llevado a cabo análisis bibliométricos previos (Lomonte 2001 y Córdoba et al. 2012) basados uno u otro índice, sin embargo, se constata en la literatura nacional e internacional de los últimos años, una preferencia por la base Scopus.)

#### Cuadro A.

Comparación de variables e indicadores en Web of Science y Scopus.

Variable/Indicador	Web of Science	Scopus
Autor	Ofrece el nombre de todos los autores del artículo tal y como aparece en la respectiva publicación.	Ofrece una "ficha" para cada autor con su historial de afiliación, número de coautores (hasta 150). Se requiere hacer normalización de las entradas de los autores ya que la base de datos no da seguridad de la misma.
Afiliación	Campo "Address"  La exportación registra las afiliaciones pero sin distinguir cuál corresponde a cuál autor. Se requiere hacer búsquedas de todos los artículos para normalizar los datos de cada autor.	Campo "Affiliations", "Affiliation name" "Affiliation country"  La exportación registra las afiliaciones pero sin distinguir cuál corresponde a cuál autor. Se requiere hacer búsquedas de todos los artículos para normalizar los datos de cada autor.
Disciplina del artículo	Distribuye los resultados de las búsquedas por disciplinas.	Distribuye los resultados de las búsquedas por disciplinas.
País (de publicación del título de la revista)	Ofrece el país y dirección del título de la revista (Campo: Publisher).	Ofrece una "ficha" para cada título de revista con información de ISSN, disciplinas que abarca y un enlace al Ulrich's que es un directorio de revistas donde se obtendría el país.
Año (de publicación del artículo o revisión)	La exportación de los registros incluye además el	La exportación de los registros incluye los años de publicación.

	mes. Se requiere hacer una normalización de los años para eliminar esta información adicional que no es necesaria para el análisis.	
Patrones de colaboración	Este indicador no está presente.	Este indicador no está presente.  Se requiere trabajar con las fichas de cada autor y agregar la información manualmente a la base de datos para su determinación.
Visibilidad a) % de publicaciones en las revistas del primer cuartil.	La distribución de revistas por cuartiles es propia del WoS y se obtiene a través del JCR (Journal Citation Report).	Scopus no organiza sus revistas por cuartiles.
Visibilidad b) % de publicaciones en las tres primeras revistas de cada disciplina.	No aplica	No aplica.
Número de citas recibidas de los artículos	Presente en cada artículo recuperado.	Presente en cada artículo recuperado.
Factor de impacto (revistas)	Propio del WoS	No como tal, pero presenta el indicador SJR (SCimago Journal Rank) observable para cada revista.
Índice de inmediatez	Si está presente	No está presente.
Índice H	Si está presente	Propio del Scopus Presente en "ficha" de los autores.

Para el desarrollo de esta ponencia se escogió la plataforma SCOPUS debido a que permite comparaciones más representativas del desempeño de Costa Rica en publicaciones científicas indexadas (artículos y revisiones) en Ciencia y Tecnología en relación con otros países de América Latina, debido a su mayor cobertura de revistas, según un estudio que se detalla a continuación. Con base en Santa y Herrero (2010) para América Latina y el Caribe, Scopus tiene 444 revistas mientras que Web of Science 49. Para comparar la producción científica de Costa Rica y la de otros países Latinoamericanos, Scopus ofrece la ventaja de contener una mejor representación de revistas en español (159 en comparación con 16 incluidas en el Web of Science), también la ventaja en la inclusión de revistas multilingües (112 vrs 31). La cobertura de revistas a nivel de país para América Latina es mejor en Scopus que en Web of Science, por ejemplo incluye 206 revistas brasileiras indexadas vrs 31 del Web of Science y 63 revistas chilenas vrs 11 del Web of Science (Cuadro B). Para Costa Rica y Centroamérica solamente la Revista de Biología Tropical esta indexada en Scopus y

Web of Science. Para esta misma región tampoco hay ninguna revista indexada en el área de las Ciencias Sociales y Humanidades en ambas plataformas.

### Cuadro B.

Comparación de la producción científica incluida en Web of Science y Scopus, entre 1996-2007 de los diez mayores productores de América Latina y el Caribe (ALC)\*.

Característica	Scopus	Web of Science
<b>Total de Revistas indexadas incluidas</b>	<b>444</b>	<b>79</b>
Revistas que se encuentran en ambas bases de datos= 74		
Peso de las revistas ALC	2,5% del total mundial	0,9% del total mundial
<b>Distribución revistas/idioma</b>	<b>(# revistas por idioma y % del total)</b>	
Español	159 (35,8%)	16 (20,3%)
Inglés	53 (11,9)	24 (30,4)
Multilingüe	112 (25,2)	31 (39,2)
Portugués	120 (27,0)	8 (10,1)
<b>Distribución de revistas/país</b>		
Brasil	206	31
Chile	63	11
México	47	18
Argentina	36	10
Venezuela	35	3
Colombia	27	2
Cuba	20	1
Puerto Rico	4	0
Ecuador	2	1
Perú	2	0
Costa Rica	1	1
Jamaica	1	1
Revistas de mayor impacto (10 primeras)	Coinciden 6 entre las 10 primeras Tres de ellas coinciden en la misma posición en el <i>ranking</i>	
De las 74 revistas en ambas bases de datos	Impacto medio de las revistas es menor (0,46)	Impacto medio de las revistas es mayor (0,51)
# de artículos incluidos	El peso de la producción científica de cada país en la producción mundial tiene una fuerte similitud en ambas bases de datos	
Brasil	211.609	211.020
México	94.419	87.107
Argentina	68.379	69.225
Chile	35.229	35.782
Venezuela	17.230	15.932
Colombia	13.626	11.694
Cuba	14.483	8.703
Puerto Rico	8.484	7.542
Uruguay	5.153	5.287
Perú	4.536	4.793
	Los resultados del Índice H en ambas fuentes son muy similares Media de citas por documento son muy similares	

Visibilidad	Mayor porcentaje de documentos citados en Scopus, donde 8 de los diez países presentan mayor promedio (excepto en Colombia y Cuba)
-------------	--

\*Tomado de Santa y Herrero 2010.

Scopus es la base de datos de referencias y resúmenes de la compañía Elsevier ofrecida a través de la plataforma SciVerse y es un complemento de ScienceDirect<sup>23</sup>. Scopus cuenta con referencias citadas desde 1996, incluye 18.000 revistas de aproximadamente 5.000 editores internacionales. Consulta 43 millones de documentos de investigación y 23 millones de patentes de 5 oficinas de patentes de todo el mundo, además hace una búsqueda adicional de información en 435 millones de páginas electrónicas científicas. Incluye datos de producción científica de revistas de Salud, Ciencias Físicas, Ciencias de la Vida y Ciencias Sociales. En lo que respecta a la cobertura internacional; más de la mitad del contenido de Sciverse Scopus proviene de Europa, América Latina y Asia-Pacífico. Incluye la cobertura histórica de la Sociedad Americana de Química, Springer/Kluwer, el Instituto de Física, la Sociedad Americana de Física, el Instituto Americano de Física, Elsevier, la Real Sociedad de Química y las revistas Nature y Science. Además tiene una cobertura del 100% de los títulos de Medline (U.S. National Library of Medicine, National Institutes of Health) y tiene acceso a la primera colección de publicaciones médicas en español Elsevier Doyma Spanish Medical Collection (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología 2012).

Los registros descargados de Scopus se tuvieron que complementar con información de las publicaciones originales puesto que ninguna de las bases de datos disponibles actualmente suministra estos datos de una manera sistematizada, por lo que se requirió de un proceso de normalización y depuración de las 4.001 publicaciones analizadas.

Procedimiento utilizado para las descargas:

La descarga de registros en Scopus se realizó de acuerdo con los siguientes parámetros:

- en afiliación: se busca Costa Rica,
- en ámbito de fecha: 2001-2011,
- en tipo de documento: artículo o revisión y
- en área temática se selecciona: Ciencias de la Vida, Ciencias de la Salud y Ciencias Físicas.

De las opciones de salida que ofrece Scopus, se decidió exportar la información en formato "ris" a la herramienta ProCite. Se trata de un programa de administración de referencias (no es de uso libre), que se usa para la creación de la base de datos. Se

---

<sup>23</sup> Science Direct: es una de las principales bases de datos que ofrece artículos a texto completo de revistas científicas y capítulos de libros de más de 2.500 revistas evaluadas por pares y más de 11.000 libros.



seleccionó ProCite por cuanto debido a su versatilidad, permite el manejo de los registros y posterior análisis. Este programa ampliamente usado porque facilita los estudios bibliométricos al permitir conteos, búsquedas según variables y exportación a hojas de cálculo.

Indicadores utilizados en el estudio:

En el cuadro C se presentan los indicadores, su definición conceptual, el tratamiento dado a los datos y el tipo de análisis bibliométrico utilizado.

**Cuadro C.** Definición de los indicadores utilizados en el estudio y tipo de análisis bibliométrico aplicado.

Indicador	Definición conceptual	Tratamiento de los datos	Análisis bibliométrico
Autor	Persona o entidad que tiene la responsabilidad principal en la creación del contenido intelectual o artístico de una obra*.	<p>1-Se normaliza manualmente en base de datos ProCite con ayuda de la "ficha" de autor que suministra Scopus.</p> <p>2-Se hacen listados por conteo completo (productividad= a cada autor se le contabiliza una publicación independientemente del lugar que ocupe en la referencia).</p>	<p>-Productividad: Los autores se clasifican en tres niveles de productividad total durante el periodo de estudio*.</p> <p>AUTORES DE BAJA PRODUCTIVIDAD (pequeños productores) = 1 publicación (llamados por la literatura "autores transitorios").</p> <p>AUTORES DE MEDIANA PRODUCTIVIDAD (medianos productores) = entre 2 y 9 publicaciones.</p> <p>AUTORES DE ALTA PRODUCTIVIDAD (grandes productores) con más de 10 publicaciones.</p> <p>Se analizan individualmente los grandes productores en total y por disciplina (afiliación, índice h, colaboración).</p>
Afiliación	Institución, organización, lugar, etc. con el que un autor está asociado*.	<p>1-Se normaliza manualmente en base de datos ProCite con ayuda de la "ficha" de autor que suministra Scopus.</p> <p>2-Se hacen listados</p>	<p>Productividad: Cuadro total de afiliaciones en porcentajes y en orden decreciente.</p> <p>Se ordena por país de la afiliación e institución.</p>

		<p>por conteo nominal (a cada institución se le contabiliza una publicación).</p> <p>3-Se ordena por instituciones, programas, etc.</p> <p>4- Se asigna manualmente el país a cada afiliación.</p>	
Disciplina del artículo	Áreas y sub áreas de clasificación del conocimiento.	1-Se crean bases de datos por grandes áreas del conocimiento.	<p>Productividad:</p> <p>Cuadro total (y gráficos) y por disciplinas en porcentajes y en orden decreciente.</p> <p>Se hace una agrupación adicional, considerando las 7 áreas prioritarias del Plan Nacional CYT 2011-2014.</p>
País	País donde se encuentra la editorial de la revista que publica los artículos y revisiones.	<p>1-Se verifica que cada título de revista tenga su país de publicación.</p> <p>2-Se hacen listados de títulos de las revistas.</p>	Distribución: Cuadros (y gráficos) por países o regiones.
Año	Año en que se publica el artículo o revisión.	1-Se normaliza manualmente los años de publicación en caso necesario.	<p>Productividad:</p> <p>Cuadros (y gráficos) por años de publicación.</p>
Patrones de colaboración	Comportamiento asociativo entre investigadores o instituciones para producir conocimiento científico.	<p>1-Para identificar la colaboración (f) entre autores se indica manualmente en cada registro de la base de datos el número de autores</p> <p>(1AU, 2AU, 3AU, etc.).</p> <p>2-Se prepara manual de las matrices de colaboración.</p>	<p>Colaboración: Índice de colaboración (f/a) donde f es el número de firmas por publicación y a el total de publicaciones.</p> <p>Con ayuda del programa UCINET se visualiza la conformación de redes.</p> <p>Patrones de colaboración de los grandes productores.</p>

<p>Título de la revista</p>		<p>1-Se verifica que cada registro contemple el título de la revista.</p> <p>2-Se organizan los datos para determinar la zona uno o núcleo.</p> <p>3-Se normalizan con la "ficha" de revista los títulos de las mismas.</p> <p>4-Se agregar manualmente el índice SJR.</p>	<p>Productividad:</p> <p>Distribución de Bradford: organiza las revistas según el número de artículos en tres zonas, donde cada zona contiene aproximadamente el 33.33% de los artículos. La zona uno o núcleo describe las revistas más productivas.</p> <p>Visibilidad:</p> <p>-% de publicaciones en las revistas del primer cuartil.</p> <p>-% de publicaciones en las revistas más importantes según categorías por definir.</p>
<p>Número de citas recibidas de los artículos</p>	<p>Las citas son el reconocimiento que un documento recibe de otro, indica la influencia o impacto científico de un trabajo o resultado dado.</p>	<p>1-Se verifica en cada registro el número de citas recibidas y se ingresa a ProCite para su posterior cuantificación.</p> <p>2-Se organizan los artículos por tres categorías definidas: alta, mediana y baja citación.</p>	<p>Impacto:</p> <p>Artículos más citados.</p>
<p>Factor de impacto (revistas)</p> <p>(Ver también indicador "Título de la revista")</p>	<p>Medida de la importancia o influencia de una revista.</p>	<p>1-Se realizan las búsquedas en el SJR para asignar el resultado a cada revista del núcleo.</p>	<p>Impacto:</p> <p>Se presentan las revistas núcleo según Bradford y sus respectivos SNIP* y SJR**</p>
<p>Índice H</p>	<p>Índice h: sistema de medición de la calidad profesional de los científicos, basado en la cantidad de citaciones que recibe un artículo científico.</p>	<p>1-Se adjuntan manualmente para los grandes productores el Índice h que les corresponde.</p>	<p>Impacto:</p> <p>Autores con su respectivo Índice h.</p>

\* Definiciones según Spinak, E. (1996). Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría. Caracas: UNESCO-CII/II.

SNIP=Source Normalized Impact per Paper: Mide el impacto de una cita según las características de la materia sobre la que se investiga. Es decir, en un campo de investigación científica donde hay menos frecuencia de citas, cada cita individual tiene un valor más alto que las citas en otras áreas donde se publica con mayor frecuencia.

SJR=El indicador SCImago Journal Rank: algoritmo que calcula la visibilidad de las revistas científicas, a partir de las citas recibidas recogidas en la base de datos Scopus de Elsevier.

### **ANEXO 1.2. Tasa de crecimiento en la inversión en I+D (millones de dólares) y el número de artículos en Ciencia y Tecnología en SCOPUS. 2006-2011**

Año	Inversión en I+D		Artículos	
	Millones de dólares	Crecimiento anual (%)	No. Artículos	Crecimiento anual (%)
2006	97,5		342	
2007	96,1	-1,4	382	11,7
2008	118,8	23,6	424	11,0
2009	158,9	33,8	468	10,4
2010	180,7	13,7	473	1,1
2011	185,9	2,9	480	1,5

Fuente: Elaboración propia con datos del MICITT (2012) y SCOPUS.

**ANEXO 1.3. Publicaciones en América Latina y el Caribe en Science Citation Index por millón de US\$ invertido en I+D.**

<b>Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Argentina	4,11	4,65	13,92	10,61	8,21	6,75	5,60	4,86	4,43	4,19	3,71
Bolivia	3,10	3,93	4,89							8,35	
Brasil	1,97	2,37	3,18	3,09	2,98	2,19	1,90	1,54	1,73	1,81	1,45
Canadá	2,81	2,57	2,70	2,46	2,09	2,17	2,14	2,01	2,04	2,35	2,15
Chile								6,62	6,31	7,10	5,69
Colombia	6,93	6,83	7,18	6,31	5,45	4,52	4,84	3,50	4,98	5,24	4,89
Costa Rica	3,61			4,56	4,42		2,92	4,15	3,63	2,72	
Cuba	4,42	4,05	3,35	3,47	2,87	3,13	3,59	2,93	3,07	2,49	2,09
Ecuador		9,29	11,14	10,38			3,75	4,29	2,45		
España	4,72	4,73	4,18	3,19	2,93	2,74	2,54	2,22	2,09	2,41	2,65
Guatemala						10,08	4,90	4,44	4,09	6,13	7,40
Honduras	8,22	7,24	7,38	9,03	7,41						
Jamaica		43,19	24,81								
México	2,41	2,31	2,19	2,30	2,22	1,95	1,81	2,21	2,14	2,52	2,07
Nicaragua			13,16								
Panamá	3,63	4,66	4,45	5,05	5,24	4,74	5,13	9,53	8,15	7,29	8,16
Perú	3,91	4,80	5,95	6,66	3,18						
Portugal	4,21	4,30	4,75	4,34	4,14	4,03	3,69	2,76	2,39	2,55	2,97
Paraguay		7,63	6,68	9,09	7,73	6,71			5,22		
El Salvador								1,11	1,20	2,81	4,10
Trinidad y Tobago	10,50	13,20	11,59	9,98	8,71	13,74	13,69	17,75	20,01	17,24	17,48
Estados Unidos	1,20	1,14	1,20	1,20	1,21	1,15	1,09	1,03	0,98	0,98	
Uruguay	7,35		12,47				6,81	5,54	6,13	5,12	4,52
América Latina y el Caribe	2,63	2,94	3,67	3,60	3,32	2,70	2,44	2,09	2,21	2,26	1,86
Iberoamérica	3,27	3,51	3,83	3,35	3,08	2,69	2,46	2,11	2,17	2,25	2,10

Fuente: Tomado de RICIT setiembre 2013

**Notas:**

I+D: Corresponde a Investigación y Desarrollo Experimental

Cuba: Se utilizó el Tipo de Cambio Oficial: 1 Peso Cubano = 1 Dólar

Panamá: Incluye el gasto del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) el cual representa un 16% (16,72 millones de dólares) del gasto total en ACT, y un 29% (12,7 millones de dólares) del gasto total en I+D para el año 1999.

América Latina y el Caribe: Los datos son estimados.

Iberoamérica: Los datos son estimados.

**ANEXO 1.4. Producción durante la década según área del conocimiento asignada por Scopus y porcentaje de crecimiento respectivo en orden descendiente.****(Scopus puede asignar una o más temáticas a cada artículo).**

Área temática	Año												Crecimiento 2001-2011
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	%
Ingeniería	2	3	4	3	4	5	6	6	15	13	18	79	800,0
Ciencias de la Computación		1	2	6		1	2	6	5	6	7	36	600,0
Multidisciplinarios	1	2	3	1	1	1	4	10	3	6	6	38	500,0
Ciencia de los materiales	3	8	6	4	4	4	9	8	10	6	15	77	400,0
Ciencias planetarias y de la Tierra	7	15	14	17	15	35	23	25	35	35	31	252	342,9
Ingeniería Química		2	3	1			3	8	5	9	8	39	300,0
Odontología		1	3	3	1	1	1	2	1	2	4	19	300,0
Medicina	44	49	77	86	96	75	102	111	131	130	137	1.038	211,4
Ciencias Ambientales	24	43	41	45	52	48	62	72	55	55	73	570	204,2
Inmunología y Microbiología	11	26	20	24	31	25	31	33	23	25	33	282	200,0
Enfermería	2		1	3	4		4	4	15	14	6	53	200,0
Veterinaria	6	13	4	8	5	9	10	12	15	7	14	103	133,3
Matemática	3	4	5	5	7	8	6	10	9	8	6	71	100,0
Psicología	1	3		6	4	4	8	4	4	5	2	41	100,0
Toma de decisiones en Ciencia					1	1	1	1	2	2	2	10	100,0
Farmacología, Toxicología y Farmacia	17	12	20	13	22	15	24	17	27	23	30	220	76,5
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	38	34	46	36	38	41	52	64	70	74	65	558	71,1

Agricultura y Ciencias Biológicas	130	108	111	166	155	171	170	196	229	212	207	<b>1.855</b>	<b>59,2</b>
*Ciencias sociales	7	12	9	15	14	8	20	11	6	11	11	<b>124</b>	<b>57,1</b>
Física y Astronomía	10	8	6	7	12	11	14	13	8	16	14	<b>119</b>	<b>40,0</b>
Neurociencias	4	2	2	8	5	8	10	12	13	9	5	<b>78</b>	<b>25,0</b>
Energía	4	3	2		1	1	3	4	4	5	5	<b>32</b>	<b>25,0</b>
Profesiones de la salud	1	2	2	4	3	2	2	1	3	1	1	<b>22</b>	<b>0,0</b>
*Economía, Econometría y Finanzas		1		2	1	3	2	2	1	6	1	<b>19</b>	<b>0,0</b>
*Negocios, Administración y Contabilidad		1		3	2				2	1	1	<b>10</b>	<b>0,0</b>
Química	27	21	11	13	21	8	14	24	14	25	23	<b>201</b>	<b>-14,8</b>

\*Nota: Estas temáticas aparecen en este cuadro debido a que son trabajos en ciencias experimentales y tecnología pero relacionados con estas temáticas (Scopus asigna varios descriptores temáticos al mismo artículo para que la búsqueda de artículos en esta base de datos sea más eficiente).

**ANEXO 1.5. Impacto relativo de las publicaciones nacionales medido según su citación a nivel mundial. 2001-2011**

Categoría	Lugar	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricultura y Ciencias Biológicas	CR	12,4	14,9	11,2	8,6	11,3	8,3	10,3	5,1	5,5	3,2	1,6
	Mundo	19,6	18,6	17,9	16,5	14,1	12,0	10,2	8,0	6,1	4,0	1,9
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	CR	30,9	26,4	64,0	28,2	28,9	31,9	16,0	21,8	20,1	8,0	7,3
	Mundo	33,4	32,4	30,0	27,8	24,4	21,0	17,6	14,3	11,0	7,1	3,5
Ciencia de los Materiales	CR	9,0	8,8	7,2	6,6	10,5	12,7	3,8	12,3	2,7	0,9	1,3
	Mundo	11,5	11,3	11,8	11,2	10,1	9,2	8,8	7,7	6,4	4,4	1,8
Ciencias Ambientales	CR	28,4	26,3	25,6	26,8	23,2	12,3	16,3	12,3	11,5	7,6	2,6
	Mundo	20,1	19,6	18,9	17,4	15,2	13,0	11,1	9,1	6,9	4,4	2,1
Ciencias de la Tierra y Planetarias	CR	12,8	32,9	22,2	18,6	20,2	13,5	12,1	10,3	7,8	5,4	2,4
	Mundo	17,3	16,2	15,9	14,6	12,5	11,7	9,8	8,2	6,6	4,3	2,1
Energía	CR	16,3	2,6	2,0		4,0	2,5	4,0	11,0	16,0	1,3	0,4
	Mundo	6,1	6,1	6,8	6,6	6,0	6,5	6,4	5,4	4,9	3,4	1,9
Enfermería	CR	3,0	0,0		17,0	18,5		2,0	2,5	4,0	1,2	0,0
	Mundo	13,0	13,3	13,5	12,7	11,0	7,6	5,6	4,8	4,1	2,5	1,2
Farmacología, Toxicología y Farmacia	CR	30,3	13,4	36,1	11,0	28,3	11,9	11,9	11,2	8,1	7,1	2,3
	Mundo	18,0	17,5	16,4	15,6	14,1	13,3	11,2	9,3	6,8	4,4	2,1
Física y Astronomía	CR	4,6	3,1	15,0	30,4	23,0	16,4	6,2	16,2	6,5	6,4	3,9
	Mundo	17,8	17,2	16,4	15,4	13,2	11,2	9,7	8,5	6,7	4,7	2,3
Informática	CR		1,0	1,0	34,3	4,0	3,5	0,8	2,4	0,8	0,7	0,7
	Mundo	13,6	14,0	11,2	10,3	9,0	7,7	6,7	5,8	4,5	2,9	1,4
Ingeniería	CR	0,0	6,6	3,3	4,6	4,8	6,5	14,8	7,0	3,9	1,2	0,9
	Mundo	7,1	7,2	7,6	6,7	6,0	5,6	5,1	4,4	3,6	2,4	1,1
Ingeniería Química	CR		16,3	8,0	22,0			3,8	10,1	4,1	5,8	3,6
	Mundo	7,9	8,5	9,2	9,1	8,2	8,3	7,6	7,3	6,1	4,1	1,9
Inmunología y Microbiología	CR	13,9	29,5	25,5	24,5	40,7	12,1	12,4	14,5	9,1	11,4	4,1
	Mundo	30,6	29,5	27,8	26,4	23,7	19,9	17,2	14,2	10,8	7,2	3,5
Matemáticas	CR	13,7	3,0	5,6	16,0	8,5	3,1	5,4	13,1	4,0	9,3	6,0
	Mundo	12,6	12,6	9,6	8,7	7,2	6,6	5,6	4,9	3,7	2,4	1,2
Medicina	CR	30,7	54,2	66,8	21,5	22,9	22,2	17,3	13,6	13,7	8,6	3,1
	Mundo	17,0	16,8	16,1	14,7	13,2	11,2	9,6	7,9	6,1	4,0	2,0
Neurociencia	CR	27,7	21,3		5,3	13,0	29,8	19,2	18,3	9,2	2,9	1,7
	Mundo	38,1	36,3	33,9	31,4	28,2	23,7	20,3	15,5	11,9	7,6	3,6
Odontología	CR		8,0	9,7	8,3	10,0		5,0	10,0	1,0	3,5	1,0
	Mundo	15,7	15,8	14,4	12,7	11,7	9,7	7,6	6,4	4,5	2,8	1,2
Profesiones de la Salud	CR						2,0	17,0		1,0	2,0	



	Mundo	19,5	19,7	18,6	17,2	14,8	11,4	9,8	8,0	6,0	3,7	1,7
Química	CR	56,0	24,3	15,1	22,5	12,1	33,4	4,8	8,0	8,8	4,7	1,8
	Mundo	21,2	21,3	20,9	19,8	18,7	16,4	14,4	12,3	9,9	6,8	3,5
Veterinaria	CR	5,0	41,5	7,0	28,5	6,0	8,3	6,1	3,1	3,0	0,8	1,3
	Mundo	9,3	8,2	7,6	7,2	6,8	6,2	5,3	4,1	3,2	2,1	1,0

Fuente: extraído de Scimago en agosto 2013

### ANEXO 1.6. Desglose de la temática “Ciencias Biológicas y Agricultura”

Debido a que Scopus puede asignar una o más temáticas a cada artículo, la contabilización del número de documentos desglosado según el área temática puede ser mayor al valor que se refleja para la cantidad total de artículos que se reporta para el periodo.

Temática	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Ciencias Biológicas y Agricultura (Misceláneos)	66	36	50	94	32	35	43	52	74	47	38	567
Botánica	21	21	17	27	44	40	35	27	37	32	32	333
Animales y Zoología	8	12	10	14	29	28	31	39	20	45	34	270
Ecología, Evolución, Comportamiento y Sistemática	6	10	5	7	26	20	27	41	23	39	37	241
Forestal	26	7	21	14	17	13	14	18	23	27	19	199
Cultivos y Ciencias Agronómicas	31	16	14	8	23	18	18	20	12	18	19	197
Entomología	4	9	10	13	9	15	16	17	11	19	19	142
Ciencias Alimentarias	3	6	4	12	16	10	18	13	14	24	12	132
Ciencias Acuáticas	3	4	9	2	9	9	14	22	14	24	20	130
Horticultura	4	4	4	-	6	7	6	6	5	4	17	63
Suelos	2	3	2	3	4	3	7	4	6	16	7	57
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>128</b>	<b>146</b>	<b>194</b>	<b>215</b>	<b>198</b>	<b>229</b>	<b>259</b>	<b>239</b>	<b>295</b>	<b>254</b>	<b>2.331</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SCImago Journal & Country Rank (<http://www.scimagojr.com>., 9 marzo 2013). No desagregados.

**ANEXO 1.7. Número de autores por artículo de instituciones nacionales y extranjeras cuya afiliación se ubica geográficamente en Costa Rica 2001-2011, Scopus.**

Número de autores	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
1	42	30	27	30	32	21	32	29	44	40	24	351
2	55	52	42	59	67	68	62	65	90	69	65	694
3	39	34	39	78	47	71	73	77	64	68	73	663
4	29	51	43	43	42	52	41	67	54	57	75	554
5	23	23	35	30	50	33	44	52	49	49	59	447
6	13	22	13	16	24	27	26	31	38	48	33	291
7	15	10	12	16	22	18	16	24	21	29	28	211
8	9	9	11	4	13	9	22	18	19	20	23	157
9	5	4	16	15	11	8	17	16	23	18	16	149
10	2	5	5	6	7	4	3	11	11	9	9	72
11	3	4	3	7	7	1	3	5	4	9	10	56
12		1	5	7	6	2	10	6	8	12	7	64
13	1	3	2	2	4	6	4	2	9	8	11	52
14	1		3	5	1	4	3	5	2	4	8	36
15	2			2		1	5	1	2	4	8	25
16	1	1	3	1	2	3	3	1	5	4	3	27
17			2	1	1	2	5			2	1	14
18		1	1	1	1		1	1		4	1	11
19			1	1		2	1	1	3	2	4	15
20		2	1		2				1	1	2	9
21					1		1		1		1	4
22								1	1	2	1	5
23	1		1						1			3
24			1						1	1	2	5

25					1		1			1	3
26				1				2	3		6
27						1		2	1		4
28							3	1	3		7
29					1			1		1	3
30				2							2
31						1		1			2
32					1			1		1	3
33	1						1		1	1	4
34										1	1
35	1			1	1			1			4
36			1			1					2
37								3			3
38					2		1				3
39						1	1		1		3
40						1		1	2		4
41						1	2				3
42										1	1
43								1			1
46								1	1		2
49					2						2
50					1					1	2
52								1			1
53			1					1	1	1	4
55					1					1	2
57						1	2				3
58						2					2
61					1	1					2

63											1	1
68											1	1
75											1	1
78			1									1
82									1			1
99									1			1
129											1	1
131								1				1
133											1	1
174										1		1
183										1		1
246											1	1
370											1	1
Total	243	252	269	324	344	343	382	425	470	475	480	4.007

**ANEXO 1.8. Número de registros por país de afiliación de los coautores de los investigadores adscritos a instituciones con sede en Costa Rica, Scopus, 2001-2011.**

País	N° de registros
United States	1.548
Spain	320
Mexico	312
Brazil	294
Germany	284
France	279
United Kingdom	242
Canada	218
Netherlands	173
Colombia	170
Argentina	164
Italy	121
Panama	111
Chile	100
Sweden	94

Venezuela	92
Australia	80
Peru	77
Nicaragua	76
Switzerland	72
Guatemala	58
Belgium	56
Cuba	55
Japan	52
Ecuador	50
Puerto Rico	46
Finland	44
India	42
Israel	41
Denmark	39
China	37
El Salvador	33
South Korea	32
Indonesia	31
Uruguay	29
Honduras and Portugal	28
Poland	27
South Africa	26
Austria	25
Norway and Taiwan	24
Bolivia and Russian Federation	23
Kenya	21
Thailand	20
New Zealand, Nigeria	17
Belize, Hungary	15
Czech Republic and Philippines	14
Dominican Republic, Paraguay	13
Romania	12
Ireland, Slovakia, Slovakia, Turkey, Viet Nam	11
Greece, Pakistan, Singapore, Trinidad, Tobago	8
Morocco, Saudi Arabia, Tanzania	7
Cameroon, Croatia, Hong Kong, Iran,	6

Madagascar	
Ethiopia, Iceland, Jamaica, Papua New Guinea, Senegal, Uganda, United Arab Emirates	5
Algeria, Bulgaria, Congo, Egypt, Guinea, Lebanon, Malaysia, Tunisia, Vanuatu	4
Barbados, Cote d'Ivoire, Ghana, Lithuania, Macedonia, Slovenia, Suriname	3
Estonia, Fiji, Guadeloupe, Guam, Latvia, Luxembourg, Mali, New Caledonia, Oman, Sudan, Zimbabwe	2
Burkina Faso, Democratic Republic Congo, Ghana, Laos, American Samoa, Armenia, Bangladesh, Benin, Bermuda, Gambia, Haiti, Jordan, Malawi, Mauritius, Mozambique, Myanmar, Niger, Qatar, Reunion, Saint Lucia, Saint Vincent, the Grenadines, Serbia, Seychelles, Solomon Islands, Sri Lanka, Syrian Arab Republic, Togo, Yugoslavia, Zambia	1

**ANEXO 1.9. Número de registros de coautores con afiliación en el extranjero en Scopus, 04-11.**

País	2004	País	2005	País	2006	País	2007	País	2008	País	2009	País
Argentina	8	Algeria	1	Algeria	2	Argenti-na	13	Ameri-can Samoa	1	Argenti-na	22	Argentin
Australia	3	Argenti-na	13	Argenti-na	16	Austra-lia	8	Argenti-na	18	Armenia	1	Australia
Belgium	4	Austra-lia	6	Austra-lia	6	Austria	3	Australia	10	Austra-lia	12	Austria
Bolivia	2	Austria	1	Belgium	4	Belgium	5	Austria	2	Belgium	2	Belgium
Brazil	14	Belgium	5	Belize	3	Bolivia	4	Belgium	7	Belize	2	Belize
Bulgaria	2	Belize	3	Bolivia	2	Brazil	24	Brazil	25	Bermuda	1	Bolivia
Cameroon	2	Bolivia	1	Brazil	22	Canada	33	Bulgaria	1	Bolivia	1	Brazil
Canada	13	Brazil	26	Cameroon	1	Chile	8	Cameroon	1	Brazil	38	Camero

Chile	6	Canada	24	Canada	17	China	5	Canada	26	Canada	28	Canada
Colombia	5	Chile	9	Chile	10	Colombia	13	Chile	6	Chile	12	Chile
Costa Rica	324	Colombia	14	China	3	Costa Rica	382	China	6	China	4	China
Cuba	2	Costa Rica	344	Colombia	18	Cuba	3	Colombia	24	Colombia	23	Colombia
Dominican Republic	4	Croatia	1	Costa Rica	344	Czech Republic	1	Costa Rica	425	Congo	1	Congo
Ecuador	2	Cuba	8	Cuba	3	Dominican Republic	1	Cote d'Ivoire	1	Costa Rica	470	Costa Rica
El Salvador	5	Denmark	6	Czech Republic	2	Ecuador	3	Cuba	2	Cuba	7	Croatia
Finland	4	Dominican Republic	1	Denmark	5	Egypt	1	Denmark	4	Czech Republic	2	Cuba
France	14	Ecuador	2	Dominican Republic	1	El Salvador	2	Ecuador	7	Denmark	3	Czech Republic
Germany	21	El Salvador	2	Ecuador	3	Finland	6	El Salvador	4	Dominican Republic	1	Denmark
Guatemala	8	Finland	2	El Salvador	1	France	18	Ethiopia	1	Ecuador	8	Dominican Republic
Honduras	4	France	27	Ethiopia	1	Germany	30	Fiji	1	El Salvador	2	Ecuador
India	3	Germany	20	Finland	2	Guatemala	5	Finland	2	Ethiopia	1	El Salvador
Indonesia	4	Ghana	1	France	23	Guyana	1	France	19	Fiji	1	Ethiopia
Italy	7	Guatemala	4	Germany	26	Honduras	2	Germany	27	Finland	3	Finland
Japan	6	Honduras	3	Ghana	1	Hungary	1	Guatemala	5	France	36	France
Mexico	17	Hong Kong	1	Greece	1	Iceland	1	Guyana	1	Germany	24	Gambia
Netherlands	15	India	1	Guadeloupe	1	Indonesia	1	Hungary	2	Ghana	1	Germany
Nicaragua	7	Indonesia	3	Guatemala	3	Israel	4	Iceland	1	Greece	3	Greece
Pakistan	2	Israel	7	Honduras	4	Italy	11	India	4	Guam	1	Guatemala
Panama	6	Italy	13	Hong Kong	1	Japan	7	Indonesia	4	Guatemala	5	Honduras
Peru	3	Japan	4	India	7	Kenya	1	Iran	1	Guinea	1	Hong Kong
Poland	2	Latvia	1	Indonesia	3	Mali	1	Israel	3	Honduras	1	Hungary
Russian Federation	2	Luxembourg	2	Israel	4	Mexico	30	Italy	12	Hungary	5	India
Saudi Arabia	2	Mexico	20	Italy	8	Morocco	1	Jamaica	1	Iceland	1	Indonesia
South Korea	2	Netherlands	18	Japan	3	Netherlands	17	Japan	6	India	5	Iran
Spain	16	New Zealand	1	Kenya	1	New Zealand	1	Kenya	2	Indonesia	3	Ireland
Sweden	7	Nicaragua	11	Mali	1	Nicaragua	6	Lebanon	1	Ireland	3	Israel
Switzerland	3	Nigeria	2	Mexico	31	Nigeria	1	Lithuania	1	Israel	7	Italy
United Kingdom	15	Norway	1	Morocco	2	Norway	2	Macedonia	1	Italy	15	Japan

United States	109	Panama	9	Netherlands	19	Oman	1	Madagascar	1	Jamaica	2	Jordan
Uruguay	3	Paraguay	1	New Zealand	2	Panama	7	Mexico	51	Japan	5	Kenya
		Peru	6	Nicaragua	8	Paraguay	2	Morocco	1	Kenya	2	Laos
		Poland	2	Nigeria	4	Peru	4	Myanmar	1	Lithuania	1	Lebanon
		Portugal	2	Norway	1	Philippines	1	Netherlands	12	Madagascar	2	Lithuania
		Puerto Rico	2	Panama	9	Poland	1	New Zealand	2	Malaysia	2	Macedonia
		Russian Federation	1	Paraguay	3	Portugal	3	Nicaragua	9	Mexico	37	Madagascar
		Senegal	1	Peru	5	Puerto Rico	6	Nigeria	2	Netherlands	13	Malaysia
		Singapore	1	Philippines	2	Romania	2	Norway	3	New Zealand	4	Mexico
		South Africa	1	Poland	2	Russian Federation	1	Pakistan	1	Nicaragua	3	Morocco
		South Korea	3	Portugal	1	Singapore	1	Panama	13	Nigeria	2	Netherlands
		Spain	23	Saudi Arabia	1	Slovakia	1	Peru	11	Norway	4	New Zealand
		Suriname	1	Singapore	1	South Africa	5	Philippines	4	Oman	1	Nicaragua
		Sweden	8	Slovakia	1	South Korea	4	Poland	3	Pakistan	2	Nigeria
		Switzerland	5	South Africa	4	Spain	35	Portugal	5	Panama	12	Norway
		Taiwan	3	South Korea	4	Sweden	7	Puerto Rico	9	Paraguay	2	Pakistan
		Thailand	1	Spain	20	Switzerland	4	Romania	1	Peru	16	Panama
		Turkey	1	Suriname	1	Taiwan	3	Russian Federation	2	Poland	3	Paraguay
		Ukraine	1	Sweden	9	Thailand	1	Saudi Arabia	1	Portugal	4	Peru
		United Kingdom	19	Switzerland	7	Trinidad and Tobago	1	Serbia	1	Puerto Rico	7	Philippines
		United States	128	Taiwan	1	United Kingdom	19	Singapore	1	Romania	3	Poland
		Venezuela	8	Tanzania	2	United States	179	Slovenia	1	Russian Federation	4	Portugal
		Viet Nam	1	Thailand	6	Uruguay	3	South Africa	3	Senegal	1	Puerto Rico
		Yugoslavia	1	Trinidad and Tobago	1	Venezuela	9	South Korea	3	Slovakia	3	Romania
				United Kingdom	15	Viet Nam	1	Spain	29	Slovenia	2	Russian Federation
				United States	137			Sweden	4	South Africa	4	Saudi Arabia
				Uruguay	2			Switzerland	6	South Korea	4	Singapore
				Venezuela	7			Taiwan	2	Spain	45	Slovakia
				Viet Nam	3			Thailand	1	Sudan	1	South Africa






**ANEXO 1.10. Revistas que se ubicaron en la Zona 1 según la distribución de Bradford\*, 2001-2011.**

Revista	N° artículos	SJR 2011	SNIP	País de origen de la revista	Editorial	Temática
Revista de Biología Tropical	416	0.252	0.494	Costa Rica	Universidad de Costa Rica	Agricultural and Biological Sciences
Toxicon	69	0.745	1.031	Países Bajos	Elsevier	Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics: Toxicology
Zootaxa	45	0.495	0.896	Nueva Zelanda	Magnolia Press	Agricultural and Biological Sciences: Animal Science and Zoology/Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics
Forest Ecology and Management	44	1.295	1.441	Países Bajos	Elsevier	Agricultural and Biological Sciences: Forestry/Environmental Science: Management, Monitoring, Policy and Law/Environmental Science: Nature and Landscape Conservation
Biotropica	42	1.112	1.045	Estados Unidos	Blackwell Publishing	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics
Archivos Latinoamericanos de Nutrición	36	0.194	0.364	Venezuela	Sociedad Latinoamericana de Nutrición	Medicine: Medicine (miscellaneous)/Nursing: Nutrition and Dietetics
Agroforestry Systems	30	0.628	1.028	Alemania	Springer	Agricultural and Biological Sciences: Agronomy and Crop Science/
Pediatric Infectious Disease Journal	27	1.429	1.342	Estados Unidos	Lippincott Williams and Wilkins	Medicine/Medicine: Infectious Diseases/Medicine: Microbiology (medical/Medicine: Pediatrics, Perinatology and Child Health
Parasitología	25	n.d.	0.289	Chile	Universidad de	Immunology and

Latinoamericana					Chile	Microbiology: Parasitology/Medicine: Infectious Diseases
Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention	24	1.745	1.349	Estados Unidos	American Association for Cancer Research Inc.	Medicine/Medicine: Epidemiology/Medicine: Oncology
International Journal of Occupational and Environmental Health	23	0.337	0.610	Estados Unidos	Hamilton Hardy Publishing Inc.	Medicine: Public Health, Environmental and Occupational Health
Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health	23	0.434	0.806	Estados Unidos	Pan American Health Organization	Medicine: Public Health, Environmental and Occupational Health
Journal of Infectious Diseases	21	2.841	1.903	Reino Unido	Oxford University Press	Medicine: Immunology and Allergy/Medicine: Infectious Diseases
Journal of Volcanology and Geothermal Research	21	1.556	1.006	Países Bajos	Elsevier	Earth and Planetary Sciences: Geochemistry and Petrology/Earth and Planetary Sciences: Geophysics
International Journal of Cancer	20	2.145	1.537	Estados Unidos	Wiley-Liss Inc.	Medicine: Oncology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics: Pharmaceutical Science
Journal of Arachnology	19	0.327	0.661	Estados Unidos	American Museum of Natural History	Agricultural and Biological Sciences: Insect Science
Novon	18	0.217	0.336	Estados Unidos	Missouri Botanical Garden	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Agricultural and Biological Sciences: Plant Science
Inorganic Chemistry	17	1.634	1.373	Estados Unidos	American Chemical Society	Chemistry: Inorganic Chemistry/Chemistry: Physical and Theoretical Chemistry
Conservation	15	2.529	2.026	Estados	Blackwell	Agricultural and Biological

Biology				Unidos	Publishing	Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Environmental Science: Ecology/Environmental Science: Nature and Landscape Conservation
Journal of the Botanical Research Institute of Texas	14	0.261	0.479	Estados Unidos	Botanical Research Institute of Texas Inc.	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Agricultural and Biological Sciences: Plant Science
PLoS ONE	14	1.764	1.148	Estados Unidos	Public Library of Science	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine
Salud Publica de Mexico	14	0.423	0.721	México	Instituto Nacional de Salud Publica	Medicine: Public Health, Environmental and Occupational Health
Vaccine	14	1.414	1.248	Países Bajos	Elsevier	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Molecular Medicine/Immunology and Microbiology/Medicine: Infectious Diseases/Medicine: Public Health, Environmental and Occupational Health/Veterinary/
Journal of Proteome Research	13	1.709	1.240	Estados Unidos	American Chemical Society	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Biochemistry/Chemistry
Molecular Ecology	13	2.795	1.774	Estados Unidos	Blackwell Publishing	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Cell Biology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Genetics
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	13	5.350	2.582	Estados Unidos	National Academy of Sciences of the United States of America	Multidisciplinary

Wilson Journal of Ornithology	13	0.312	0.360	Estados Unidos	Wilson Ornithological Society	Agricultural and Biological Sciences: Animal Science and Zoology/Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Environmental Science: Ecology
American Journal of Botany	12	1.253	1.334	Estados Unidos	Botanical Society of America Inc	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Agricultural and Biological Sciences: Plant Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Genetics
Journal of Tropical Ecology	12	0.827	0.898	Estados Unidos	Cambridge University Press	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics
Livestock Research for Rural Development	12	0.277	0.499	Colombia	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria	Agricultural and Biological Sciences: Animal Science and Zoology
Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz	12	0.697	1.023	Brasil	Fundacao Oswaldo Cruz	Medicine: Microbiology (medical)
Veterinary Parasitology	12	1.069	1.358	Países Bajos	Elsevier	Immunology and Microbiology: Parasitology/Veterinary/
American Journal of Clinical Nutrition	11	2.816	2.404	Estados Unidos	American Society for Nutrition	Medicine/Medicine: Medicine (miscellaneous)/Nursing: Nutrition and Dietetics
Biodiversity and Conservation	11	1.200	1.239	Alemania	Springer	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Environmental Science: Ecology/Environmental Science: Nature and Landscape Conservation
Biological Conservation	11	2.098	1.902	Países Bajos	Elsevier	Agricultural and Biological Sciences: Ecology,

						Evolution, Behavior and Systematics/Environmental Science: Nature and Landscape Conservation
British Journal of Cancer	11	2.104	1.584	Reino Unido	Nature Publishing Group	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Cancer Research/Medicine: Oncology
Darwiniana	11	0.110	0.110	Argentina	Instituto de Botanica Darwinion	Agricultural and Biological Sciences: Plant Science
Florida Entomologist	11	0.490	0.946	Estados Unidos	Florida Entomological Society	Agricultural and Biological Sciences: Ecology, Evolution, Behavior and Systematics/Agricultural and Biological Sciences: Insect Science
Geochemistry, Geophysics, Geosystems	11	2.427	1.287	Estados Unidos	American Geophysical Union	Earth and Planetary Sciences: Geochemistry and Petrology/Earth and Planetary Sciences: Geophysics
Geophysical Research Letters	11	2.593	1.559	Estados Unidos	American Geophysical Union	Earth and Planetary Sciences/Earth and Planetary Sciences: Geophysics
Journal of Essential Oil Research	11	0.245	0.382	Estados Unidos	Allured Business Media	Chemistry
Retina	11	1.662	1.410	Estados Unidos	Lippincott Williams and Wilkins	Medicine/Medicine: Ophthalmology
SIDA, Contributions to Botany	11	n.d.	n.d.	Estados Unidos	Botanical Research Institute of Texas Inc.	Agricultural and Biological Sciences: Plant Science/Environmental Science: Ecology
Aquaculture	10	1.093	1.482	Países Bajos	Elsevier	Agricultural and Biological Sciences: Aquatic Science
Ecological Engineering	10	1.491	1.826	Países Bajos	Elsevier	Environmental Science: Environmental Engineering/Environmental Science: Management, Monitoring, Policy and Law/Environmental Science: Nature and Landscape Conservation

Journal of the National Cancer Institute	10	5.105	4.269	Reino Unido	Oxford University Press	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: Cancer Research/Medicine: Oncology
Natural Product Communications	10	0.399	0.639	Estados Unidos	Natural Product Communications	Agricultural and Biological Sciences: Plant Science/Medicine: Complementary and Alternative Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals: Drug Discovery/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals: Pharmacology
Sexually Transmitted Diseases	10	1.353	1.315	Estados Unidos	Lippincott Williams and Wilkins	Medicine: Dermatology/Medicine: Infectious Diseases/Medicine: Microbiology (medical)/Medicine: Public Health, Environmental and Occupational Health

Notas:

**\*Distribución de Bradford:** organiza las revistas según el número de artículos en tres zonas, donde cada zona contiene aproximadamente el 33.33% de los artículos. La zona uno o núcleo describe las revistas con alta productividad. Productividad de una revista: es una variable dependiente se refiere a la cantidad de artículos producidos por una determinada revista durante el periodo de investigación.

**SJR:** El indicador SCImago Journal Rank: algoritmo que calcula la visibilidad de las revistas científicas, a partir de las citas recibidas recogidas en la base de datos Scopus de Elsevier.

**SNIP:** Source Normalized Impact per Paper: Mide el impacto de una cita según las características de la materia sobre la que se investiga. Es decir, en un campo de investigación científica donde hay menos frecuencia de citas, cada cita individual tiene un valor más alto que las citas en otras áreas donde se publica con mayor frecuencia.

n.d=no disponible.



**ANEXO 1.11. Número de citas recibidas por año, registradas en Scopus, para artículos de instituciones nacionales y extranjeras cuya afiliación se ubica geográficamente en Costa Rica. 2001-2011.**

Número de citas recibidas	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
0	11	20	15	32	25	44	46	70	89	131	193	679
1	21	19	20	37	32	34	34	44	62	63	98	465
2	14	12	9	21	22	21	32	39	39	45	58	313
3	12	14	15	29	21	25	30	46	34	34	35	295
4	14	11	16	16	17	21	19	26	24	25	30	219
5	21	8	12	14	17	17	17	15	35	29	15	200
6	7	12	11	15	15	13	23	22	18	13	9	158
7	6	12	6	14	12	8	11	15	11	19	6	120
8	9	11	8	9	14	15	23	14	19	10	3	135
9	8	9	8	11	11	7	15	10	9	16	2	106
10	5	5	15	9	8	11	9	11		11	4	88
11	4		3	3	6	10	9	12	4	11	2	65
12	4	3	12	9	6	11	7	3	5	12	3	75
13	2	6	1	7	7	7	8	10	21	6	3	78
14	4	5	5	5	6	7	5	7	9	3	1	57
15	7	3	5	4	4	6	5	6	4	4	1	49
16	1	4	6	3	6	5	8	4	6	3	2	48
17	6	4	2	5	3	3	5	3	5	4	2	42
18	7	5	2	3	3	4	7	4	4	4	1	44
19	1	1	4	2	10	2	4	2	4	3		33
20	3	5	8	2	5	5	2	1	6	1	2	40
21	2	6	2	1	7		3	2	5	2		30
22	1	4	2	5	3	2	6	4	5	2	1	35
23	5	5	4	2	7	3	3	3	2	1	1	36

24	4	6	3	1	5	4		2	3		1	29
25	4	4	3		3	3	1	1	1	1		21
26	5	2	5	2	2	2	2	1	4		2	27
27		3	2	6	6	1	2	3	2	4	1	30
28	4	3		2	5	4	3	1	1			23
29	3	3	2	2	3	3	1		3	1	1	22
30	2			2	2	1			1	1		9
31		1	4	1	2		1	2	2	1		14
32	2	3	1	1	1	1	2	2				13
33		1	5	2	2	2	2	2	1	1		18
34	2	1	1	3	3	1	3	2	1	4		21
35	1	2	2	1	2	1	1	3				13
36	3		2	2	3	1	1		1		1	14
37	2	1	2	2	5	2		1	2	1		18
38	3	1	2		2		1		1			10
39	2	1	1		1	2	1	1	1			10
40		1			1	2	2		2	1		9
41		2		2		1	1	1	3			10
42	1		2	1		1			1	1		7
43	2	1	1	4			5					13
44			1		1		1					3
45			1	1		1	1	1	1			6
46	1			2			2	1				6
47	3		2	1			1		1			8
48		2		1		2		1	1			7
49	1		3	1	1			3				9
50	1	1	1	2			1					6
51	2		2				1	2			1	8

52	1			1	1	2		1	1			7
53		1	1	2		3	1					8
54	1					1	1		1		1	5
55		1	1			1	1					4
56		1	1		1		1					4
57				1	1			2	2			6
58				1	1	2						4
59	2	1	1	1	1	1	1	1				9
60				1	1							2
61		3	2		1	2				1		9
62				1					1			2
63				1	1							2
64						2						2
65		1						1				2
66		2							1	1		4
67	1	1	1	1								4
68			1	1				1				3
69		1							1			2
70			1		1			1				3
71				1	3	1		1	1			7
73	1	1										2
74									1			1
75			1				1		1			3
77					1	1						2
78			1						1			2
79			1									1
80			2						1			3
82							1					1

83								1				1
84						1	1					2
85		1		1					1			3
86	1		1	1								3
87		1	2		1							4
88			1				1					2
89	1			1								2
91	1											1
92		1		1				1				3
94					1					1		2
95	1			1								2
96	1			1	1	1	1					5
97		1										1
99			1									1
100		1										1
101			1					1				2
102		1										1
103		1		1				1				3
104	1											1
105	1											1
107				1		1						2
109								1				1
110	1											1
112						1						1
114										1		1
116					1							1
117		1								1		2
118		1						1				2

119								1			1
121					1						1
124	1										1
125						1					1
126				1							1
128						1					1
130								1			1
132					1						1
136					1						1
138			1								1
141					1						1
142		1									1
143						1					1
145			1								1
147								1			1
149						1					1
152	1										1
153			1								1
155				1							1
164				1							1
168					1						1
169							1				1
172		1						1			2
174			1								1
178							1				1
180					1						1
188								1			1
192					1			1			2

194	1											1
199	1											1
200		1										1
203				1								1
216								1				1
222		1										1
240								1				1
241			1									1
243	1					1						2
255					1							1
257							1					1
266			1									1
269		1										1
299							1					1
303									1			1
306							1					1
329		1										1
430					1							1
452			1									1
549						1						1
665			1									1
694	1											1
860		1										1
1.050				1								1
1.355			1									1
2.511			1									1

**ANEXO 1.12. Artículos más citados del año, con mil o más citas registradas en Scopus. 2001-2011**

Año	Referencia	Área	Citas recibidas	n° autores del artículo
2001	Cotton, F. A., C. Lin, and <b>Carlos A. Murillo</b> . 2001. Supramolecular arrays based on dimetal building units. <i>Accounts of Chemical Research</i> 34, no. 10: 759-71.	QUÍMICA	694	3
2002	<b>Mora Duarte, Jorge</b> , R. Betts, C. Rotstein, A. Lopes Colombo, L. Thompson-Moya, J. Smietana, R. Lupinacci, C. Sable, N. Kartsonis, and J. Perfect. 2002. Comparison of caspofungin and amphotericin B for invasive candidiasis. <i>New England Journal of Medicine</i> 347, no. 25: 2020-2029.	MEDICINA	860	10
2003	Muñoz, N., F. X. Bosch, S. De Sanjosé, <b>Rolando Herrero</b> , X. Castellsagué, K. V. Shah, P. J. F. Snijders, and C. J. L. M. Meijer. 2003. Epidemiologic classification of human papillomavirus types associated with cervical cancer. <i>New England Journal of Medicine</i> 348, no. 6: 518-27.	MEDICINA	2.511	8
2003	Root, T. L., J. T. Price, K. R. Hall, S. H. Schneider, C. Rosenzweig, and <b>J. Alan Pounds</b> . 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. <i>Nature</i> 421, no. 6918: 57-60.	BIOLOGÍA	1.355	6
2004	Stuart, S. N., J. S. Chanson, N. A. Cox, <b>Bruce E. Young</b> , A. S. L. Rodrigues, D. L. Fischman, and R. W. Waller. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. <i>Science</i> 306, no. 5702: 1783-86.	BIOLOGÍA	1.050	7
2005	*, <b>Rolando Herrero</b> . 2005. Worldwide distribution of human papilloma virus types in cytologically normal women in the International Agency for Research on Cancer HPV prevalence surveys: A pooled analysis. <i>Lancet</i> 366, no. 9490: 991-98.	MEDICINA	430	20
2006	<b>Pounds, J. Alan</b> , M. R. Bustamante, L.	BIOLOGÍA	549	14

	A. Coloma, J. A. Consuegra, M. P. L. Fogden, P. N. Foster, E. La Marca, <b>Karen L. Masters</b> , A. Merino-Viteri, <b>Robert Puschendorf</b> , S. R. Ron, G. A. Sánchez-Azofeifa, C. J. Still, and <b>Bruce E. Young</b> . 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. <i>Nature</i> 439, no. 7073: 161-67.			
2007	* <b>Giselle Tamayo Castillo</b> . 2007. The Sorcerer II Global Ocean Sampling expedition: Northwest Atlantic through eastern tropical Pacific. <i>PLoS Biology</i> 5, no. 3: 0398-431.	BIOLOGÍA	306	40
2008	* <b>José Fernando Gonzalez Maya</b> . 2008. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. <i>Science</i> 322, no. 5899: 225-30.	BIOLOGÍA	240	131
2009	* <b>Diego Bogarín Chaves</b> . 2009. A DNA barcode for land plants. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i> 106, no. 31: 12794-97)	Multidisciplinaria	303	52
2010	* <b>Rosalía Fernández Hidalgo</b> . 2010. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. <i>American Journal of Infection Control</i> 38, no. 2: 95-104.e2.	MEDICINA	117	26
2011	* <b>Lindsey A. Roth; Pedro C. Avila</b> . 2011. Meta-analysis of genome-wide association studies of asthma in ethnically diverse North American populations. <i>Nature Genetics</i> 43, no. 9: 887-92.	BIOLOGÍA	54	75

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

Nota. \*en artículos con la alta coautoría, se destaca solamente el autor de afiliación a una institución en Costa Rica y no necesariamente se identifican la totalidad de los coautores internacionales.



**ANEXO 1.13. Grandes productores (>10 publicaciones en el periodo de estudio) adscritos a instituciones con sede en Costa Rica e indexadas en la plataforma de información Scopus, 2001-2011.**

Autor	Publicaciones	Índice h	Afiliación	Área temática del autor según Scopus	Índice de Productividad (log 10)
Herrero Acosta, Rolando	155	60	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine /Biochemistry, Genetics and Molecular Biology /Immunology and Microbiology /Agricultural and Biological Sciences /Veterinary /Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics /Social Sciences /Multidisciplinary /Decision Sciences /Earth and Planetary Sciences /Environmental Science /Mathematics	2,19
Gutiérrez Gutiérrez, José María	143	39	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology /Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics /Medicine /Agricultural and Biological Sciences /Immunology and Microbiology /Neuroscience /Environmental Science /Chemistry /Computer Science /Mathematics /Physics and Astronomy /Psychology /Multidisciplinary /Nursing /Chemical Engineering	2,16
Lomonte-Vigliotti, Bruno	80	31	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Chemistry/ Neuroscience/Environmental Science/Multidisciplinary/ Computer Science/Mathematics/ Psychology/Nursing/Physics and Astronomy	1,90
Rodríguez Céspedes, Ana Cecilia	73	33	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/Social Sciences	1,86
Eberhard, William G.	59	24	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine	1,77
Morales Quirós, Juan Francisco	56	9	Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science	1,75
Cortés Núñez, Jorge	44	12	UCR. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Environmental Science/Multidisciplinary/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Neuroscience/	1,64

			(CIMAR)	Medicine/Immunology and Microbiology	
Arguedas Mohs, Adriano	43	21	Universidad de Ciencias Médicas. Instituto de Atención Pediátrica	Medicine/Immunology and Microbiology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Veterinary/Decision Sciences/Mathematics	1,63
Angulo Ugalde, Yamileth	41	24	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/ Multidisciplinary/Agricultural and Biological Sciences/Medicine/Physics and Astronomy/Environmental Science/Immunology and Microbiology	1,61
Bratti Verdejo, M. Concepción	40	24	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Multidisciplinary/Social Sciences	1,60
Wessling, Catharina	40	17	UNA. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	Medicine/Environmental Science/Social Sciences/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Nursing/Earth and Planetary Sciences/Neuroscience	1,60
Alvarado Induni, Guillermo E.	37	15	UCR. Escuela Centroamericana de Geología	Earth and Planetary Sciences/Environmental Science/Multidisciplinary	1,57
Soto Quirós, Manuel E.	37	20	CCSS.Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. Departamento de Neumología	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences	1,57
Campos Núñez, Hannia	36	37	UCR. Centro Centroamericano de Población	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Nursing/Social Sciences/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Environmental Science/Immunology and Microbiology/Multidisciplinary/Chemistry/Neuroscience	1,56
Moreno Robles, Edgardo	36	29	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales	Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/ Environmental Science/Mathematics/ Computer Science/Neuroscience/ Multidisciplinary/Chemistry/ Decision Sciences	1,56
Rucavado	35	24	UCR. Facultad de	Biochemistry, Genetics and Molecular	1,54

Romero, Alexandra			Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Agricultural and Biological Sciences/Chemistry/ Immunology and Microbiology/Physics and Astronomy/Neuroscience	
Barrantes Montero, Gilbert	32	7	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Medicine/Social Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,51
Murillo Víquez, Carlos A.	32	42	UCR. Escuela de Química	ChemistryMaterials ScienceBiochemistry, Genetics and Molecular BiologyPhysics and Astronomy/Chemical Engineering/Multidisciplinary	1,51
Arias Echandi, María Laura	31	5	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Nursing/ Immunology and Microbiology/Veterinary	1,49
León-Montero, Guillermo	30	16	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Chemical Engineering/Chemistry/ Agricultural and Biological Sciences	1,48
Raventós Vorst, Henriette	30	12	UCR. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)	Medicine/Neuroscience/ Psychology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Agricultural and Biological Sciences/Multidisciplinary /Social Sciences/Environmental Science/Immunology and Microbiology	1,48
Wehrtmann , Ingo S.	30	12	UCR. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR). Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP)	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,48
Wu, Lihteh	29	13	Instituto de Cirugía Ocular	Medicine/Neuroscience/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,46
Avila De Benedictis, Lydiana	28	16	CCSS. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. Departamento de Neumología	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences	1,45
Espinoza Esquivel, Ana Mercedes	28	8	UCR. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)	Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Environmental Science/Multidisciplinary	1,45

Murillo Masís, Renato	28	12	UCR. Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Medicine/Physics and Astronomy/Chemical Engineering/Immunology and Microbiology	1,45
Partanen, Timo J.	28	24	UNA. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	Medicine/Environmental Science/Social Sciences/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Health Professions/Psychology/Nursing/Economics, Econometrics and Finance/Engineering/Earth and Planetary Sciences/Neuroscience	1,45
Barrantes Mesén, Ramiro	27	13	UCR. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Neuroscience/ Social Sciences/Multidisciplinary/ Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/ Environmental Science/Immunology and Microbiology	1,43
Chinchilla Carmona, Misael	27	8	Universidad de Ciencias Médicas.	Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Medicine/ Veterinary/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Engineering	1,43
Monge Rojas, Rafael	26	8	INCIENSA	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Social Sciences/Nursing/Health Professions/Psychology	1,41
Alape Girón, Alberto	25	17	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Chemistry/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,40
Avila Agüero, María Luisa	25	10	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera	Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Nursing/Social Sciences	1,40
Porras, Carolina	24	16	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,38
Chaves Olarte, Esteban	23	16	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Programa de	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/ Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Pharmacology, Toxicology and	1,36

			Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET)	Pharmaceutics/Veterinary/ Chemistry/Neuroscience	
Ciccio Alberti, José Francisco	23	7	UCR. Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)	Agricultural and Biological Sciences/Chemistry/ Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,36
Finegan, Bryan	23	15	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Environmental Science/Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Multidisciplinary/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Social Sciences/Economics, Econometrics and Finance	1,36
González, Paula	23	18	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Social Sciences/Chemistry/Immunology and Microbiology/Environmental Science/Chemical Engineering/Economics, Econometrics and Finance/Health Professions/Nursing/Decision Sciences/Veterinary/Arts and Humanities/Business, Management and Accounting/Mathematics	1,36
Morales Arias, Jorge Luis	23	26	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Social Sciences//Psychology/ Veterinary/	1,36
Poveda Alvarez, Luis Jorge	23	13	UNA. Herbario Juvenal Valerio Rodríguez	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Agricultural and Biological Sciences/Chemistry	1,36
Alfaro Campos, Mario	21	24	INCIENSA	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Social Sciences/Veterinary	1,32
Freer Bustamante, Enrique	21	12	UCR. Escuela de Química	Immunology and Microbiology/Medicine/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,32
Hanson, Paul E.	21	6	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Social Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,32
Hilje Quirós, Luko	21	7	CATIE	Agricultural and Biological Sciences/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Environmental Science	1,32
Lobo Segura, Jorge A.	21	12	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,32

Vaughan Dickhaut, Christopher	21	6	UNA. Instituto Internacional de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (ICOMVIS)	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Earth and Planetary Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Veterinary	1,32
Calderón Arguedas, Olger	20	6	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Medicine/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Social Sciences/Environmental Science/Veterinary	1,30
Calvo Alvarado, Julio C.	20	12	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Environmental Science/Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Energy/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,30
Castro Araya, Víctor H.	20	15	UCR. Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/ Agricultural and Biological Sciences/Medicine/ Veterinary/Chemical Engineering/Immunology and Microbiology	1,30
Ibrahim, Muhammad	20	6	CATIE	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Social Sciences/Economics, Econometrics and Finance/Veterinary	1,30
Morales Acuña, Juan Alberto	20	7	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria	Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/Medicine/Environmental Science	1,30
Moya Roque, Roger	20	6	Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal	Agricultural and Biological Sciences/Materials Science/Chemical Engineering/Environmental Science/Engineering/ Chemistry/Veterinary	1,30
Ogilvie, John F.	20	10	UCR. Escuela de Química	Chemistry/Physics and Astronomy/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Materials Science/Chemical Engineering/Immunology and Microbiology/Engineering/ Mathematics/Multidisciplinary Computer Science/Earth and Planetary Sciences/Social Sciences/Decision Sciences/Arts and Humanities/Agricultural and Biological Sciences	1,30
Rocha Núñez, Oscar J.	20	8	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science/Veterinary/Medicine/Social Sciences	1,30
Sasa Marín, Mahmood	20	9	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Environmental	1,30

			Clodomiro Picado	Science/Multidisciplinary/Chemistry/Medicine/Immunology and Microbiology	
Troyo Rodríguez, Adriana	20	6	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Medicine/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Mathematics/Earth and Planetary Sciences/Social Sciences/Veterinary/Energy/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,30
Flores Díaz, Marietta	19	14	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Chemistry/ Immunology and Microbiology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,28
Nishida, Kenji	19	5	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science	1,28
Retana Salazar, Axel P.	19	3	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science	1,28
Sandoval Vargas, Luis	19	4	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Earth and Planetary Sciences/Neuroscience/Social Sciences	1,28
Soley Gutiérrez, Carolina	19	9	Universidad de Ciencias Médicas. Instituto de Atención Pediátrica	Medicine/Immunology and Microbiology/Veterinary/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	1,28
Tamayo Castillo, Giselle	19	9	Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/ Agricultural and Biological Sciences/Chemical Engineering/Immunology and Microbiology	1,28
Vargas Castro, William E.	19	4	UCR. Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA)	Physics and Astronomy/Materials Science/Energy/Engineering/Computer Science/Chemistry/Chemical Engineering/Mathematics	1,28
Escalante Muñoz, Teresa	18	15	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Chemistry/Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Neuroscience	1,26
Jiménez García,	18	9	UCR. Centro de Investigación en	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,26

Víctor M.			Granos y Semillas (CIGRAS)		
Bertrand, Benoit	17	17	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Chemistry/Social Sciences/Environmental Science	1,23
Chaves Ulate, Carolina	17	no tiene	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Nursing/Medicine	1,23
Díaz Oreiro, Cecilia	17	15	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Chemistry/Agricultural and Biological Sciences/Nursing/ Immunology and Microbiology	1,23
Protti Quesada, Jorge Marino	17	13	UNA. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica	Earth and Planetary Sciences/Physics and Astronomy/Environmental Science/Multidisciplinary	1,23
Sittenfeld Appel, Ana	17	5	UCR. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)	Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Environmental Science/Health Professions/Engineering/ Multidisciplinary/Earth and Planetary Sciences/Medicine/Chemical Engineering	1,23
Alvarado-Barrientos, Juan José	16	4	UCR. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Medicine/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Multidisciplinary	1,20
Araya Vargas, Mario	16	5	CORBANA S.A. Dirección de Investigaciones	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology	1,20
Briceño Lobo, Remberto Daniel	16	7	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Neuroscience/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,20
Clark, David B.	16	26	Organización para Estudios Tropicales. Estación Biológica La Selva	Environmental Science/Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Multidisciplinary/ Computer Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,20



Cuenca-Berger, Patricia	16	5	UCR. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)	Agricultural and Biological Sciences/Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,20
Guerrero Bermúdez, Olga Martha	16	5	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Medicine/Veterinary/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Engineering	1,20
Guzmán Verri, Caterina	16	12	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/ Multidisciplinary/Chemistry	1,20
Krauss, Ulrike	16	11	CATIE	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,20
Monge Guevara, Patricia	16	9	UNA. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	Medicine/Social Sciences/Environmental Science/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,20
Monge Nájera, Julián	16	5	UCR	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences/Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science	1,20
Sánchez Chacón, María Ethel	16	2	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)	Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Environmental Science	1,20
Vargas Leitón, Bernardo	16	6	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria	Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/Immunology and Microbiology	1,20
Bolaños Vives, Federico	15	8	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science/Multidisciplinary/ Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Veterinary	1,18
de Téramond Peralta, Guy F.	15	11	UCR	Physics and Astronomy/Mathematics	1,18
Dolz Wieder, Gaby	15	7	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria	Veterinary/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Medicine	1,18

Herrera Vega, María	15	9	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Chemical Engineering//Chemistry/ Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science	1,18
Navarro Pereira, Carlos Manuel	15	11	CATIE	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science/Medicine	1,18
Rojas Alvarado, Alexander F.	15	4	Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)	Agricultural and Biological Sciences	1,18
Segura Ruiz, Alvaro	15	7	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Chemical Engineering/Chemistry	1,18
Silva de la Fuente, Sandra	15	11	UCR. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Chemistry/ Multidisciplinary/Psychology/Social Sciences/Neuroscience	1,18
Ulloa Gutiérrez, Rolando	15	8	CCSS. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera	Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Nursing	1,18
Zahawi, Rakan A.	15	8	Organización para Estudios Tropicales	Environmental Science/Agricultural and Biological Sciences	1,18
Zeledón Araya, Rodrigo	15	8	UCR. Escuela de Biología	Immunology and Microbiology/Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Veterinary	1,18
Breedy Shadid, Odalisca	14	6	UCR. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Earth and Planetary Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/	1,15
González Salas, Víctor	14	10	UNA. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica	Earth and Planetary Sciences/Physics and Astronomy	1,15
Mora López,	14	13	UCR. Centro de Investigaciones	Agricultural and Biological Sciences/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/	1,15

Gerardo A.			en Productos Naturales (CIPRONA)	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	
Morales Ramírez, Alvaro	14	5	UCR. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences	1,15
Romero Zúñiga, Juan José	14	1	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Programa de Investigación en Medicina Poblacional	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,15
Umaña Tenorio, Loengrin	14	6	Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Immunology and Microbiology	1,15
Chaves Mora, Fernando A,	13	11	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology/Neuroscience	1,11
Fournier García, Eduardo	13	13	CCSS. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Neuroscience/ Psychology/Multidisciplinary	1,11
Pérez Cordero, Luis Diego	13	3	Ambiente Tierra S.A., Tres Ríos, Cartago	Agricultural and Biological Sciences /Environmental Science	1,11
Rodríguez Cavallini, Evelyn	13	3	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Medicine/Agricultural and Biological Sciences/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Immunology and Microbiology/Nursing	1,11
Rodríguez Sánchez, César Augusto	13	1	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Agricultural and Biological Sciences	1,11
van Wendel de Joode, Berna	13	11	UNA. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	Medicine/Environmental Science/Health Professions/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology	1,11
Alfaro Montoya, Jorge	12	7	UNA. Escuela de Ciencias Biológicas. Estación de	Agricultural and Biological Sciences/Earth and Planetary Sciences	1,08

			Biología Marina		
Arrieta Espinoza, Griselda	12	5	UCR. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Chemical Engineering/Immunology and Microbiology	1,08
Avalos Rodríguez, Gerardo	12	4	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,08
Castillo-Martínez, Luisa Eugenia	12	10	UNA. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)	Environmental Science/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Earth and Planetary Sciences/Medicine/ Chemistry/Social Sciences	1,08
Chaves Chaves, José Luis	12	8	Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Laboratorio de Hongos,	Agricultural and Biological Sciences /Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science /Immunology and Microbiology	1,08
Gutiérrez Espeleta, Gustavo A.	12	7	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Environmental Science/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Multidisciplinary/Immunology and Microbiology	1,08
Montero Villalobos, Mavis L.	12	9	UCR. Centro de Electroquímica y Energía Química	Chemistry/Materials Science/Physics and Astronomy/Engineering/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Energy/Chemical Engineering	1,08
Montiel Longhi, Mayra	12	2	UCR. Escuela de Zootecnia	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,08
Morera Brenes, Bernal	12	1	UNA. Escuela de Ciencias Biológicas	Medicine/Immunology and Microbiology	1,08
Phillips-Mora, Wilbert	12	7	CATIE	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,08
Ramírez Mayorga, Vanessa	12	6	UCR. Instituto de Investigaciones en Salud (INISA)	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine	1,08
Vargas Montero Maribelle	12	2	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)	Medicine/Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science	1,08

Azofeifa Alvarado, Daniel E.	11	5	UCR. Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA)	Physics and Astronomy/Materials Science//Engineering/ Computer Science/Mathematics	1,04
Fernández Soto, Erick	11	5	UNA. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica	Earth and Planetary Sciences/Engineering/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Materials Science/Chemistry/ Environmental Science/Energy/Chemical Engineering/Business, Management and Accounting	1,04
Gamboa Coronado, María del Mar	11	3	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Medicine/Nursing/ Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences	1,04
Guillén, Diego	11	10	Proyecto Epidemiológico Guanacaste. Fundación INCIENSA	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology/Veterinary/ Social Sciences	1,04
Gutiérrez Soto, Marco Vinicio	11	2	UCR. Estación Experimental Fabio Baudrit	Agricultural and Biological Sciences	1,04
Hernández Chavarría, Francisco	11	1	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)	Medicine/Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,04
Morice Trejos, Ana	11	2	Ministerio de Salud	Medicine/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology	1,04
Pérez Carvajal, Ana Mercedes	11	1	UCR. Centro Nacional de Ciencia Y Tecnología de Alimentos (CITA)	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry	1,04
Pupulin, Franco	11	3	UCR. Jardín Botánico Lankester	Agricultural and Biological Sciences/Multidisciplinary /Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	1,04
Rivera Herrero, Carmen	11	1	UCR. Facultad de Microbiología	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Immunology and Microbiology	1,04
Rosero Bixby, Luis	11	7	UCR. Centro Centroamericano	Medicine/Social Sciences/Nursing/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Psychology/	1,04

			de Población	Immunology and Microbiology/Decision Sciences/Environmental Science/Mathematics/Agricultural and Biological Sciences/Economics, Econometrics and Finance/Earth and Planetary Sciences/Arts and Humanities/Health Professions	
Villalta Arrieta, Mauren	11	6	UCR. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Medicine/ Immunology and Microbiology/Chemistry/ Chemical Engineering	1,04
Espinoza Esquivel, Marta	10	5	Poder Judicial. Departamento de Ciencias Forenses. Unidad de Genética Forense	Medicine/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Chemistry/ Agricultural and Biological Sciences	1,00
Esquivel Hernández, Alejandro	10	4	UNA. Escuela de Ciencias Agrarias. Laboratorio de Nematología	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine	1,00
Estrada Konig, Sandra	10	5	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary	1,00
Fornaguera Trías, Jaime	10	6	UCR. Escuela de Medicina. Departamento de Bioquímica	Neuroscience/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/ Environmental Science	1,00
García Santamaría, Fernando	10	6	UCR. Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET)	Immunology and Microbiology/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Medicine/ Environmental Science/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Chemistry/ Chemical Engineering	1,00
Jiménez Arce, Gerardo	10	4	UCR. Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (CIHATA)	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Medicine/Chemistry/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics/Social Sciences	1,00
Leal Esquivel, Alejandro	10	6	UCR. Escuela de Biología	Neuroscience/Medicine/ Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Immunology and Microbiology	1,00
Molina Sánchez, Rafael Ángel	10	4	Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Agronomía	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/ Neuroscience/	1,00
Mora	10	5	UCR. Centro de	Agricultural and Biological Sciences/Immunology and	1,00

López, María de los Angeles			Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM)	Microbiology/Environmental Science/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	
Pedroni, Lucio	10	6	CATIE	Environmental Science/Earth and Planetary Sciences/Agricultural and Biological Sciences/Economics, Econometrics and Finance/Energy/Social Sciences	1,00
Rodríguez Herrera, Bernal	10	4	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science	1,00
Rodríguez Ortiz, Beatriz	10	3	UCR. Facultad de Microbiología. Laboratorio de Helminología	Immunology and Microbiology/Agricultural and Biological Sciences/Veterinary/ Medicine	1,00
Sáenz Méndez, Joel C.	10	6	UNA. Instituto Internacional de Manejo y Conservación de Vida Sívestre (ICOMVIS)	Agricultural and Biological Sciences /Environmental Science	1,00
Salazar Sánchez, Lizbeth	10	2	UCR. Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (CIHATA)	Veterinary/Nursing/Social Sciences	1,00
Sánchez Vindas, Pablo E.	10	12	UNA. Escuela Ciencias Ambientales	Chemistry/Agricultural and Biological Sciences/Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics /Biochemistry, Genetics and Molecular Biology /Environmental Science /Energy /Medicine /Social Sciences	1,00
Springer, Mónica	10	3	UCR. Escuela de Biología	Agricultural and Biological Sciences/Environmental Science/Decision Sciences	1,00
Troëng, Sebastian	10	9	Caribbean Conservation Corporation	Agricultural and Biological Sciences/Biochemistry, Genetics and Molecular Biology/Environmental Science/Medicine	1,00

**ANEXO 1.14. Mayores productores y sus redes de colaboración. 2001-2011**

<b>Autor</b>	<b>Afiliación</b>	<b>Total artículos</b>	<b>Artículos en coautoría (CR)</b>	<b>N° coautores nacionales</b>	<b>Aprox. Coautores Extranjeros</b>
<b>Rolando Herrero Acosta</b>	Proyecto Epidemiológico Guanacaste, Fundación INCIENSA	155	76	27	617
<b>José María Gutiérrez-Gutiérrez</b>	Universidad de Costa Rica. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	143	114	71	253
<b>Bruno Lomonte-Vigliotti</b>	Universidad de Costa Rica. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	80	73	46	145
<b>Ana Cecilia Rodríguez-Céspedes</b>	Proyecto Epidemiológico Guanacaste, Fundación INCIENSA	73	71	29	138
<b>William G. Eberhard</b>	Universidad de Costa Rica. Escuela de Biología	59	22	16	26
<b>Concepción M. Bratti-Verdejo</b>	Proyecto Epidemiológico Guanacaste, Fundación INCIENSA	40	40	20	96
<b>Yamileth Angulo-Ugalde</b>	Universidad de Costa Rica. Facultad de Microbiología. Instituto Clodomiro Picado	41	41	25	52

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.



**ANEXO 1.15. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de Rolando Herrero-Acosta, 2001-2011, Scopus.**

Coautores nacionales	N° artículos en coautoría	Afiliación
Rodríguez-Céspedes, Ana Cecilia	70	PEG <sup>1</sup> , Fundación INCIENSA
Bratti-Verdejo, M. Concepción	40	PEG, Fundación INCIENSA
Porras, Carolina	24	PEG, Fundación INCIENSA
González, Paula	23	PEG, Fundación INCIENSA
Morales-Arias, Jorge Luis	22	PEG, Fundación INCIENSA
Alfaro-Campos, Mario	20	PEG, Fundación INCIENSA
Guillén, Diego	11	PEG, Fundación INCIENSA
Jiménez, Silvia E.	9	PEG, Fundación INCIENSA
Freer-Bustamante, Enrique	8	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)
Morera, Lidia Ana	7	PEG, Fundación INCIENSA
Cortés-Ledezma, Bernal	4	PEG, Fundación INCIENSA
Silva-de la Fuente, Sandra	4	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)
Bonilla-Vargas, José Alberto	3	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)
Atmella-Salazar, Ivannia; Ramírez, Margarita	2	UCR. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC)
García-Piñeres, Alfonso	2	UCR. Escuela de Química
Barrantes, Manuel; Cárdenas, Fernando; Villegas-Angulo, Maricela	2	PEG, Fundación INCIENSA
Balmaceda-Arias, Ileana;	1	Caja Costarricense de Seguro Social
Espinoza, Albert; Estrada-Murillo, Yenory; Fallas, Greivin; Messeguer, Andrea L.; Pérez,	1	PEG, Fundación INCIENSA

Elmer		
Vargas-Lejarza, Sandra María	1	Caja Costarricense de Seguro Social. Hospital México
Villegas-Araya, Luis	1	Caja Costarricense de Seguro Social. Hospital Enrique Baltodano
Principales coautores de instituciones del extranjero		
Schiffman, Mark	81	National Cancer Institute, Division of Cancer Epidemiology, Bethesda, MD, United States
Hildesheim, Allan	73	National Cancer Institute, Division of Cancer Epidemiology, Bethesda, MD, United States
Burk, Robert D.	57	Albert Einstein Cancer Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, United States
Franceschi, Silvia	53	International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
Muñoz, Nubia	43	International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
Wacholder, Sholom	43	National Cancer Institute, Division of Cancer Epidemiology, Bethesda, MD, United States

<sup>1</sup>Proyecto Epidemiológico Guanacaste

**ANEXO 1.16. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de José María Gutiérrez-Gutiérrez, 2001-2011, Scopus.**

Coautores de instituciones nacionales	N° artículos en coautoría	Afiliación
Lomonte-Vigliotti, Bruno	51	Microbiología (UCR) e ICP <sup>1</sup>
Rucavado-Romero, Alexandra	30	Microbiología (UCR) e ICP
León-Montero, Guillermo	28	Microbiología (UCR) e ICP
Angulo-Ugalde, Yamileth	25	Microbiología (UCR) e ICP
Escalante-Muñoz, Teresa	18	Microbiología (UCR) e ICP
Herrera-Vega, María; Segura-Ruiz, Alvaro	15	Microbiología (UCR) e ICP
Alape-Girón, Alberto; Villalta-Arrieta, Mauren	9	Microbiología (UCR) e ICP
Chaves-Mora, Fernando A.; Rojas-Umaña, Ermila	7	Microbiología (UCR) e ICP
Díaz-Oreiro, Cecilia; Flores-Díaz, Marietta; Rojas-Céspedes, Gustavo	6	Microbiología (UCR) e ICP
Arce-Estrada, Viviana; Estrada-Umaña, Ricardo; Fernández, Julián	5	Microbiología (UCR) e ICP
Núñez, Javier; Sasa-Marín, Mahmood; Vargas-Arroyo, María Ángela; Mora-Rodríguez, Rodrigo	4	Microbiología (UCR) e ICP
Moreno-Robles, Edgardo	3	Medicina Veterinaria (UNA). Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales
Quesada, Lil; Solano-Montero, Gabriela; Loría-Masis, Gilbert David	3	Microbiología (UCR) e ICP
Chaves-Olarte, Esteban; Meneses-Madriz, Fabricio; Monge-Monge, María; Soto, Mónica; Pérez, Aida Verónica	2	Microbiología (UCR) e ICP
Valverde-Rojas, Berta	2	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Arroyo, Cynthia; Brenes-García, Oscar Gerardo; Cabalceta, Carmen; Cerdas, Maykel; Chaves,	1	Microbiología (UCR) e ICP

Alessandra; Fernández, Pablo; Figueroa, Lucía; Franceschi, Aida M.; García, Jonielle; Gómez-Argüello, Aarón; González-Chavarría, Esteban; Henríquez, Mónica; Hernández, Andrés; Hernández, Rosario; Jiménez, Natalia; Lizano-González, Sergio; Madrigal-Villalobos, Marvin; Méndez, Ileana; Ortiz, Natalia; Sánchez, Laura; Segura-Agüero, Eduardo; Solano, Daniela; Solano, Sergio; Solano-Trejos, María Gabriela; Urdaneta-Vaña, Aldo Hiram; Valverde, Lorena; Villalobos, Juan Carlos; Rangel, José		
Araya-Rodríguez, Javier; Boschini-Figueroa, Carlos	1	Ciencias Agroalimentarias (UCR). Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata
Avila-Agüero, María Luisa	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Bolaños-Vives, Federico	1	Biología (UCR)
Faingezicht, Idis	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
García-González, Mildred	1	Medicina (UCR). Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI)
Maldonado, Alexis	1	Ingeniería Eléctrica (UCR)
Mora-Rodríguez, Javier Francisco	1	Microbiología (UCR). Departamento de Parasitología
París-Coronado, María del Milagro	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Rodríguez, Miguel Angel; Rojas-Campos, Norman; Salazar, Adriana	1	Microbiología (UCR). Departamento de Microbiología e Inmunología
Principales coautores de instituciones del extranjero		
Teixeira, Catarina de Fátima Pereira	21	Laboratório de Farmacologia, Instituto Butantan, Av. Vital Brazil 1500, CEP 05503-900, Sao Paulo, Brazil
Calvete, Juan J.	20	Instituto de Biomedicina de Valencia,

		Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaume Roig 11, 46010 Valencia, Spain
Sanz, Libia	17	Instituto de Biomedicina de Valencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaume Roig 11, 46010 Valencia, Spain
Theakston, R.David G.	13	Alistair Reid Venom Research Unit, Liverpool School of Tropical Medicine, Liverpool, United Kingdom
Warrell, David A.	11	Nuffield Department of Clinical Medicine, University of Oxford, Oxford, United Kingdom
Fox, Jay W.	10	Department of Microbiology, Health Sciences Center, University of Virginia, P.O. Box 800734, Charlottesville, VA 22908-0734, United States

<sup>1</sup>ICP: Instituto Clodomiro Picado

**ANEXO 1.17. Coautores nacionales y principales coautores internacionales de Bruno Lomonte-Vigliotti, 2001-2011, Scopus.**

Coautores nacionales	n° artículos en coautoría	Afiliación
Lomonte-Vigliotti, Bruno	51	Microbiología (UCR) e ICP <sup>1</sup>
Rucavado-Romero, Alexandra	30	Microbiología (UCR) e ICP
León-Montero, Guillermo	28	Microbiología (UCR) e ICP
Angulo-Ugalde, Yamileth	25	Microbiología (UCR) e ICP
Escalante-Muñoz, Teresa	18	Microbiología (UCR) e ICP
Herrera-Vega, María; Segura-Ruiz, Alvaro	15	Microbiología (UCR) e ICP
Alape-Girón, Alberto; Villalta-Arrieta, Mauren	9	Microbiología (UCR) e ICP
Chaves-Mora, Fernando A.; Rojas-Umaña, Ermila	7	Microbiología (UCR) e ICP
Díaz-Oreiro, Cecilia; Flores-Díaz, Marietta; Rojas-Céspedes, Gustavo	6	Microbiología (UCR) e ICP
Arce-Estrada, Viviana; Estrada-Umaña, Ricardo; Fernández, Julián	5	Microbiología (UCR) e ICP
Núñez, Javier; Sasa-Marín, Mahmood; Vargas-Arroyo, María Ángela; Mora-Rodríguez, Rodrigo	4	Microbiología (UCR) e ICP
Moreno-Robles, Edgardo	3	UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales
Quesada, Lil; Solano-Montero, Gabriela; Loría-Masís, Gilbert David	3	Microbiología (UCR) e ICP
Chaves-Olarte, Esteban; Meneses-Madriz, Fabricio; Monge-Monge, María; Soto, Mónica; Pérez, Aida Verónica	2	Microbiología (UCR) e ICP
Valverde-Rojas, Berta	2	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera

Arroyo, Cynthia; Brenes-García, Oscar Gerardo; Cabalceta, Carmen; Cerdas, Maykel; Chaves, Alessandra; Fernández, Pablo; Figueroa, Lucía; Franceschi, Aida M.; García, Jonielle; Gómez-Argüello, Aarón; González-Chavarría, Esteban; Henríquez, Mónica; Hernández, Andrés; Hernández, Rosario; Jiménez, Natalia; Lizano-González, Sergio; Madrigal-Villalobos, Marvin; Méndez, Ileana; Ortiz, Natalia; Sánchez, Laura; Segura-Agüero, Eduardo; Solano, Daniela; Solano, Sergio; Solano-Trejos, María Gabriela; Urdaneta-Vaña, Aldo Hiram; Valverde, Lorena; Villalobos, Juan Carlos; Rangel, José	1	Microbiología (UCR) e ICP
Araya-Rodríguez, Javier	1	UCR. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata
Avila-Agüero, María Luisa	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Bolaños-Vives, Federico	1	UCR. Escuela de Biología
Boschini-Figueroa, Carlos	1	UCR. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata
Faingezicht, Idis	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
García-González, Mildred	1	UCR. Facultad de Medicina. Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI)
Maldonado, Alexis	1	UCR. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica
Mora-Rodríguez, Javier Francisco	1	UCR. Facultad de Microbiología. Departamento de Parasitología
París-Coronado, María del Milagro	1	Caja Costarricense del Seguro Social. Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Rodríguez, Miguel Angel; Rojas-	1	Microbiología (UCR). Departamento

Campos, Norman; Salazar, Adriana		de Microbiología e Inmunología
Principales coautores de instituciones del extranjero		
Teixeira, Catarina de Fátima Pereira	21	Laboratório de Farmacologia, Instituto Butantan, Av. Vital Brazil 1500, CEP 05503-900, Sao Paulo, Brazil
Calvete, Juan J.	20	Instituto de Biomedicina de Valencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaume Roig 11, 46010 Valencia, Spain
Sanz, Libia	17	Instituto de Biomedicina de Valencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jaume Roig 11, 46010 Valencia, Spain
Theakston, R.David G.	13	Alistair Reid Venom Research Unit, Liverpool School of Tropical Medicine, Liverpool, United Kingdom
Warrell, David A.	11	Nuffield Department of Clinical Medicine, University of Oxford, Oxford, United Kingdom
Fox, Jay W.	10	Department of Microbiology, Health Sciences Center, University of Virginia, P.O. Box 800734, Charlottesville, VA 22908-0734, United States

<sup>1</sup>ICP: Instituto Clodomiro Picado.



**ANEXO 1.18. Grandes productores entre 2001-2011 en la base de datos Scopus con 30 o más publicaciones desglosadas por año.**

	Investigador	Publicaciones	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	Herrero, Rolando	155	7	6	21	15	13	11	16	11	16	21	18
2	Gutiérrez-Gutiérrez, José María	143	9	9	12	8	17	10	9	15	14	16	23
3	Lomonte-Vigliotti, Bruno	80	7	4	6	4	12	4	9	11	7	7	9
4	Rodríguez, Ana Cecilia	73	2	1	8	8	6	4	7	6	9	12	10
5	Eberhard, William G.	59	4	5	1	5	4	8	8	4	8	8	4
6	Morales-Quirós, Juan Francisco	56	0	2	3	6	14	6	5	1	12	5	2
7	Cortés, Jorge	44	10	1	4	1	2	3	3	3	5	8	4
8	Arguedas-Mohs, Adriano	42	1	0	5	2	8	2	6	3	6	4	5
9	Angulo-Ugalde, Yamileth	41	4	2	4	1	3	1	3	5	6	6	6
10	Wessling, Catharina	40	7	6	2	3	6	4	2	1	1	2	6
11	Soto-Quirós, Manuel E.	37	0	4	0	1	1	1	7	5	7	6	5
12	Bratti, M. Concepción	40	2	2	8	8	6	3	4	2	2	2	1
13	Alvarado-Induni, Guillermo E.	37	1	3	1	3	1	11	5	2	3	3	4
14	Campos, Hannia	36	1	2	4	4	6	3	9	2	1	3	1
15	Moreno, Edgardo	36	3	6	2	1	6	1	3	3	3	4	4
16	Rucavado-Romero, Alexandra	35	6	1	3	2	3	2	4	4	4	2	4
17	Barrantes, Gilbert	32	0	1	0	2	0	5	5	5	6	4	4
18	Murillo, Carlos A.	32	16	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0

8													
19	Arias-Echandi, María Laura	31	2	1	2	4	2	3	3	3	3	4	4
20	Raventós, Henriette	30	0	0	0	2	1	4	4	2	5	9	3
21	Wehrtmann, Ingo S.	30	1	1	4	1	0	2	2	3	3	6	7
22	Murillo, Renato	30	1	1	3	3	3	4	2	6	0	10	11

**ANEXO 1.19. Datos para calcular el Índice de Colaboración (IC) de los autores que pertenecen a instituciones con sede en Costa Rica que generan conocimiento científico-tecnológico entre 2001-2011 (Scopus).**

Número de autores (firmas)	Artículos	Total de firmas
1	350	350
2	693	1.386
3	663	1.989
4	555	2.220
5	444	2.220
6	291	1.746
7	211	1.477
8	157	1.256
9	149	1.341
10	73	730
11	56	616
12	64	768
13	52	676
14	36	504
15	25	375
16	27	432
17	14	238

18	11	198
19	15	285
20	9	180
21	4	84
22	5	110
23	3	69
24	5	120
25	3	75
26	6	156
27	4	108
28	7	196
29	3	87
30	2	60
31	2	62
32	3	96
33	4	132
34	1	34
35	4	140
36	2	72
37	3	111
38	3	114
39	3	117
40	4	160
41	3	123
42	1	42
43	1	43
46	2	92
49	2	98

50	2	100
52	1	52
53	4	212
55	1	55
57	3	71
58	2	116
61	2	122
63	1	63
68	1	68
75	1	75
78	1	78
82	1	82
99	1	99
129	1	129
131	1	131
133	1	133
174	1	174
183	1	183
246	1	246
<b>Total</b>	<b>4.001</b>	<b>23.817</b>

**ANEXO 1.20. Revistas y boletines científico-tecnológicos costarricenses activos en el Directorio Latindex, 2013.**  
([http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave\\_pais=11](http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave_pais=11), 14 agosto 2013).

No	ISSN-L	Título	Idioma	Frecuencia	URL	Temas	Organismo responsable
1	1659-1607	Acta ortopédica costarricense (En línea)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.acoter.org.cr">http://www.acoter.org.cr</a>	Traumatología y ortopedia	Asociación Costarricense de Ortopedia y Traumatología
2	1659-1607	Acta ortopédica costarricense (Impresa)	Español	Cuatrimestral			
3	1409-0090	Acta pediátrica costarricense	Español	Desconocida			
4	1659-2662	Actualidad zootécnica	Español	Semianual			UCR
5	1409-0511	Actualizaciones en pediatría	Español	Anual			
6	1659-4274	Acuarios de Costa Rica	Español	Mensual			
7	1659-2824	Agribusiness Centro América, La revista de agronegocios	Español	Bimensual			
8	1659-1011	Agroextensión	Español	Semianual		Agronomía	Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, Programa Nacional de Extensión Agropecuaria.
9	0377-9424	Agronomía costarricense (En línea), Revista de Ciencias Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Colegio de Ingenieros Agrónomos y Universidad de Costa Rica	Español	Semianual	<a href="http://www.mag.go.cr/rev_agr/index.html">http://www.mag.go.cr/rev_agr/index.html</a> / <a href="http://www.cia.ucr.ac.cr">http://www.cia.ucr.ac.cr</a>	Biotecnología y Agronomía	Universidad de Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Ministerio de Agricultura y Ganadería

10	1409-3847	Alerta temprana, Revista Alerta temprana, El boletín del DIRDN	Español	Mensual			
11	1409-214X	Ambien-tico	Español	Mensual			
12	1409-2662	Ambiente, salud y seguridad ocupacional, Componentes Intel de Costa Rica	Español	Anual			
13	1659-102X	Ambientice, La gestión ambiental en el Grupo ICE	Español	Semianual		Electricidad	ICE
14	1659-3472	Ambitos (San José), Educación, tecnología y desarrollo	Español	Anual			
15	1659-0813	Anales en gerontología	Español	Anual			
16	1659-2697	Aqua Vitae (San José)	Español	Cuatrimstral			
17	1659-0279	Arca salud y ambiente	Español	Cuatrimstral			
18	1659-0740	Astronomía en el parque	Español	Anual			
19	1659-326X	Avances en seguridad alimentaria	Español	Semianual		Seguridad Alimentaria y Nutricional, dando prioridad a aquellos que estén estrechament e vinculados con el desarrollo humano.	
20	1659-0929	Ave manía, Boletín electrónico	Español	Cuatrimstral	<a href="http://www.ecoturismoeduca.com/ave-mania.htm">http://www.ecoturismoeduca.com/ave-mania.htm</a>	Boletín	

21	0250-6963	Biocenosis (San José. En línea), Revista de educación ambiental	Español	Semianual	<a href="http://www.uned.ac.cr/biocenosis/">http://www.uned.ac.cr/biocenosis/</a>		
22	1409-1550	Bionet, Revista biológica juvenil	Español	Cuatrimestral			
23	1659-3790	Blackout magazine	Español	Bimensual			
24	1409-4673	Boletín CIPET informa	Español	Semianual			
25	1659-0899	Boletín Clío	Español	Cuatrimestral			
26	1659-3642	Boletín de agricultura (San José)	Español	Desconocida			
27	1409-1577	Boletín de la Dirección de Geología y Minas de CR	Español	Semianual			
28	1659-0295	Boletín de parasitología (San José)	Español	Cuatrimestral			
29	1409-0066	Boletín del Museo Nacional de Costa Rica	Español	Desconocida			
30	1659-4401	Boletín del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola Bajo Ambientes Protegidos (En línea)	Español	Mensual	<a href="http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/BoletinAPP2%2812%29.pdf">http://www.iica.int/Esp/regiones/central/cr/Documents/BoletinAPP2%2812%29.pdf</a>		
31	1659-1232	Boletín estadístico agropecuario	Español	Anual			
32	1409-3723	Boletín incienza	Español	Cuatrimestral			
33	1409-3790	Boletín judicial agrario y ambiental	Español	Cuatrimestral			
34	1659-0465	Boletín meteorológico	Español	Mensual	<a href="http://www.imn.ac.cr/boletin_meteo/index.html">http://www.imn.ac.cr/boletin_meteo/index.html</a>	Condiciones atmosféricas	IMN

35	1659-3499	Boletín técnico (San José), Conservando la naturaleza, Protegiendo la vida	Español	Desconocida			
36	1659-3812	Boletín terapéutico (San José),	Español	Cuatrimestral		Área de medicamentos y terapéutica médica. Información de medicamentos	Caja Costarricense de Seguro Social. Dirección de Farmacoepidemiología
37	2215-2393	Boletín uso racional de medicamentos (En línea)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.ccss.sa.cr">http://www.ccss.sa.cr</a>	Área de medicamentos y terapéutica clínica	Dirección de farmacoepidemiología
38	2215-2393	Boletín uso racional de medicamentos (Impresa)	Español	Cuatrimestral			Dirección de farmacoepidemiología
39		Area de medicamentos y terapéutica clínica					
40	1659-3979	Buena vida (San José)	Español	Trimestral			Asociación Gerontológica Costarricense
41	1409-3820	Centro de investigación en matemática pura y aplicada	Español	Mensual	<a href="http://www.cimpa.ucr.ac.cr/">http://www.cimpa.ucr.ac.cr/</a>	Matemáticas y aplicaciones en distintas ramas	CIMPA - UCR
42	1409-3731	CIDREB informa	Español	Cuatrimestral			
43	1659-1747	Ciencia y humanidad	Español	Semianual			
44	1409-2158	Ciencias ambientales	Español	Semianual			
45	1659-1143	Comprende	Español	Mensual			
46	1659-438X	Contribuciones zoológicas UCR	Español	Anual	<a href="http://museo.biologia.ucr.ac.cr/publicaciones.html">http://museo.biologia.ucr.ac.cr/publicaciones.html</a>		
47	1409-2956	Cuaderno de nuestra finca	Español	Anual			



48	1659-441X	Cuadernos de investigación UNED (Impresa)	Español	Semianual			
49	1659-2573	Cuadernos de investigación y formación en educación matemática	Español	Semianual	<a href="http://www.cim.m.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM">http://www.cim.m.ucr.ac.cr/ojs/index.php/CIFEM</a>		Comité Interamericano de Educación Matemática CIAEM
50	1659-276X	De la mano con usted	Español	Bimensual	<a href="http://www.dhr.go.cr/revista/index.html">http://www.dhr.go.cr/revista/index.html</a>		
51	1659-259X	Desafío (San José)	Español	Anual			
52	1409-1046	Diagnóstico (San José)	Español	Mensual		Vida & Salud	Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica
53	1409-2557	Documentos de trabajo de CIAPA	Español	Cuatrimestral			
54	1659-1836	Ecag informa	Español	Cuatrimestral			Escuela Centroamericana de Ganadería
55	1659-4428	Ecocrítica Universidad del Ambiente, Revista ecocrítica	Español	Cuatrimestral	<a href="http://udelambiente-edu.org/index.php?p=1_46_Revista-Ecocrítica">http://udelambiente-edu.org/index.php?p=1_46_Revista-Ecocrítica</a>		Revista Universidad del Ambiente
56	1409-2603	Ecología	Español	Bimensual			
57	1409-1291	Ecology tourism, Ecología y turismo	English	Bimensual			Central América environmental travel magazine
58	1659-4215	ED magazine Costa Rica	Español	Bimensual			
59	1409-1569	Energía (San José), Revista Energía Eléctrica	Español	Semianual			
60	1659-1941	Energía en acción	Español	Anual			
61	1409-4568	Enfermería actual en Costa Rica (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.latinex.ucr.ac.cr/enfermeria.php">http://www.latinex.ucr.ac.cr/enfermeria.php</a>		Revista electrónica enfermería actual en Costa Rica

62	1409-1992	Enfermería en Costa Rica	Español	Semianual			
63	1659-1380	Epidendrum	Español	Cuatrimestral			
64	1659-0856	Escala (San José)	Español	Bimensual			Revista bimensual de actualidad y análisis nacional e internacional
65	1659-1100	Espacio virtual de la física, Boletín electrónico semestral	Español	Semianual	<a href="http://www.tec.ac.cr/publicaciones/Paginas/default.aspx">http://www.tec.ac.cr/publicaciones/Paginas/default.aspx</a>		Escuela de Física. Instituto Tecnológico de Costa Rica
66	1659-4371	Espacios Costa Rica	Español	Cuatrimestral			
67	1659-3162	Especial D	Español	Bimensual			
68	1409-1437	Estado de la nación en desarrollo humano sostenible: informe	Español	Semianual			
69	1659-1003	Esto pasa	Español	Mensual			
70	1409-1240	Fármacos (San José)	Español	Desconocida			Revista de Farmacología
71	2215-2415	Fidélitas (San José)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.ufidelitas.ac.cr/revista">http://www.ufidelitas.ac.cr/revista</a>	Pensamiento científico generado en el entorno nacional e internacional	U.FIDELITAS
72	1659-3839	Formulario terapéutico institucional para el primer nivel de atención en salud	Español	Semianual	<a href="http://www.binasss.sa.cr/libros/formulario2008.pdf">www.binasss.sa.cr/libros/formulario2008.pdf</a>	Fármacos contemplados en la Lista Oficial de medicamentos de la CCSS	CCSS
73	1659-4460	Gaudeamus (San José), Revista académica de la Universidad Interamericana de Costa Rica	Español	Anual	<a href="http://www.latinex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&amp;folio=20330">http://www.latinex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&amp;folio=20330</a>	Administración, sociedad y empresa	ULATINA

74	1409-4851	Geo buzón	Español	Semianual	<a href="http://geobuzon.fcs.ucr.ac.cr/">http://geobuzon.fcs.ucr.ac.cr/</a>	Revista digital de geografía y ecología	Revista digital de la maestría centroamericana en geografía
75	1659-1089	Germinar	Español	Bimensual	<a href="http://www.ing-agronomos.com/index.php/sede-social-y-deportiva/revista-germinar/108-germinar">http://www.ing-agronomos.com/index.php/sede-social-y-deportiva/revista-germinar/108-germinar</a>	Agronomía	Colegio de Ingenieros Agrónomos
76	1659-3189	Gestión hortícola	Español	Bimensual			
77	1659-1119	Girasol	Español	Cuatrimestral			Vicerrectoría de Investigación, UCR
78	1409-2271	Guía agropecuaria de Costa Rica	Español	Cuatrimestral			
79	1409-1143	H.C.R., Hospitales de Costa Rica	Español	Cuatrimestral			
80	1409-2549	Horizontes de CIAPA	Español	Cuatrimestral			
81	1409-4738	El ICE y el entorno económico	Español	Semianual			
82	1409-2263	Imágenes (San José), Revista de extensión	Español	Semianual			
83	1409-3901	INA en cifras	Español	Anual			
84	1659-2549	Incae business review	Español	Semianual			Instituto Centroamericano de Administración de Empresas
85	1659-1275	Indicadores para medir la incorporación de la dimensión ambiental en los currícula de las universidades estatales de Costa Rica	Español	Anual			

86	1409-0694	Información documental	Español	Otro			
87	1659-2743	El Informador (San José), América Central- Caribe	Español	Mensual			
88	1409-004X	Informe (CORBANA)	Español	Desconocida			
89	1409-0252	Informe anual de labores ... (Instituto del Café de Costa Rica)	Español	Anual			
90	1659-3332	Informes finales de investigación (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.iip.ucr.ac.cr">http://www.iip.ucr.ac.cr</a>		
91	1409-2131	Ingeniería & arquitectura	Español	Mensual			Revista oficial del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
92	1409-2441	Ingeniería (Impresa)	Español	Semianual			Revista Universidad Costa Rica
93	1409-4649	Ingenieros y arquitectos (San José)	Español	Bimensual			Revista del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
94	1659-4983	Instituto Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuaria	Español	Anual			Memoria institucional (INTA)
95	1659-0139	Intercambio (San José. Impresa), Revista sobre Centroamérica y el Caribe	Español	Semianual	<a href="http://www.latin dex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&amp;folio=16005">http://www.latin dex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&amp;folio=16005</a>	Antropología Historia y Cultura	CIICLA - UCR
96	1409-4339	Internacional 506	Español	Mensual			Internacional quinientos seis

97	1659-3383	Investiga Tec	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.tec.ac.cr/sitios/Vicectoria/vie/Paginas/investigattec.aspx">http://www.tec.ac.cr/sitios/Vicectoria/vie/Paginas/investigattec.aspx</a>	Investigación y extensión, quehacer científico y tecnológico interno y externo al TEC.	ITCER
98	1409-2484	Investigaciones al día	Español	Mensual			Boletín mensual de la Dirección de Investigaciones de la Corporación Bananera Nacional
99	1659-2603	Investigador forense	Español	Semianual	<a href="http://www.forensicpage.com">http://www.forensicpage.com</a>		Boletín electrónico de la Asociación Costarricense de Ciencias Forenses
100	1659-1739	IT now (San José), Revista de tecnología y negocios	Español	Mensual	<a href="http://revistaitnow.com/">http://revistaitnow.com/</a>	Tecnología y negocios	
101	1659-3707	IUS doctrina (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.sidoju.ucr.ac.cr/">http://www.sidoju.ucr.ac.cr/</a>		
102	1659-1895	Jardines y flores	Español	Cuatrimestral			
103	1659-0651	Kurú, Revista forestal	Español	Semianual	<a href="http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/index.htm">http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/index.htm</a>		
104	1409-3871	Lankesteriana (Impresa)	Varios idiomas	Cuatrimestral	<a href="http://www.lankesteriana.ucr.ac.cr/index.html">http://www.lankesteriana.ucr.ac.cr/index.html</a>		La Revista científica del Jardín Botánico Lankester. Universidad de Costa Rica
105	1409-3456	Manejo forestal tropical, Unidad de manejo de bosques naturales	Español	Otro			UMBN

106	1659-0082	Manejo integrado de plagas y agroecología	Español	Cuatrimestral			
107	1659-1445	Medicina latina (San José)	Español	Semianual			Organo oficial de la Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad Latina de Costa Rica
108	1409-0015	Medicina legal de Costa Rica, Revista legal de Costa Rica	Español	Desconocida			
109	1659-1186	Medicina vida y salud	Español	Mensual	<a href="http://www.medicos.sa.cr/rmvs/">http://www.medicos.sa.cr/rmvs/</a>	Salud	Colegio de médicos y cirujanos de Costa Rica
110	1659-2794	Mesoamericana (Impresa)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.duke.edu/~dg52/Publications_files/4%20Gonzalez-Socoloske%20etal%202007%20Mesoamerica.pdf">http://www.duke.edu/~dg52/Publications_files/4%20Gonzalez-Socoloske%20etal%202007%20Mesoamerica.pdf</a>		Revista oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación
111	1659-3049	Métodos en ecología y sistemática, Revista métodos en ecología & sistemática	Español	Tres/año	<a href="http://cibrc.org/MES/index.html">http://cibrc.org/MES/index.html</a>	Métodos en ecología & sistemática	MES
112	1659-097X	MHSalud, Movimiento Humano y Salud, Revista en ciencias del movimiento humano y salud	Español	Mensual	<a href="http://www.una.ac.cr/mhsalud/">http://www.una.ac.cr/mhsalud/</a>	Movimiento Humano y Salud	Programa Tecnologías Educativas para las Ciencias del Movimiento Humano y la Salud, de la Escuela del Deportes, Universidad Nacional
113	1659-2476	Notas apícolas	Español	Semianual			

114	1409-2476	Notifax (San José), Revista Bananera	Español	Semanal			
115	1409-3030	Nuestro derecho a la nutrición y salud en Costa Rica	Español	Semianual			
116	1409-3553	Nutrición animal tropical	Español	Semianual			
117	1659-3855	Obseturs	Español	Cuatrimestral	<a href="http://revistaobseturs.ucr.ac.cr/">http://revistaobseturs.ucr.ac.cr/</a>		
118		Revista electrónica Obseturs					
119	1659-2700	Odontología hoy (San José)	Español	Cuatrimestral			
120	1659-0775	Odontología vital	Español	Bimensual			
121	1659-1046	Odovtos, Publicación científica	Español	Anual			
122	1409-4401	Opinión ambiental	Español	Mensual			
123	1659-2026	Oro verde (San José)	Español	Cuatrimestral			
124	2215-2016	Perspectivas en investigación	Varios idiomas	Cuatrimestral			Boletín informativo del PRODICI (Programa Pfizer para el Desarrollo de la Investigación y la Ciencia)
125	1659-1984	Pilares (San José)	Español	Cuatrimestral			Revista de la Unión Mundial para la Naturaleza en Mesoamérica
126	1659-0201	Población y salud en Mesoamérica	Español	Semianual	<a href="http://ccp.ucr.ac.cr/revista/">http://ccp.ucr.ac.cr/revista/</a>	Investigaciones en población y salud.	Centro Centroamericano de Población (CCP) de la Universidad de Costa Rica.

127	1659-4126	Por tú salud	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.clinicabiblica.com/esp/publicaciones-hospitales-privados-cr.html">http://www.clinicabiblica.com/esp/publicaciones-hospitales-privados-cr.html</a>	Informativa de salud	Clínica Bíblica
128	2215-2148	Productor agropecuario	Español	Mensual			
129	1659-2166	Programa Bandera Azul Ecológica	Español	Anual			
130	1409-3103	Programa Nacional de Ciencia y Tecnología	Español	Otro			
131	1659-1224	Recursos, ciencia y decisión	Español	Mensual			
132	1659-1216	Recursos naturales y ambiente	Español	Cuatrimestral			
133	1659-049X	Rescatemos el Virilla	Español	Cuatrimestral	<a href="http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/revista-rescatemos-el-virilla-43">http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/revista-rescatemos-el-virilla-43</a>	Medio ambiente, contaminación, meteorología	Inst. Meteorológico Nacional
134	1409-0112	Revista (San José), Pensamiento actual	Español	Semimensual	<a href="http://www.latin dex.ucr.ac.cr/pn sac004.php">http://www.latin dex.ucr.ac.cr/pn sac004.php</a>	Multidisciplina-ria	UCR
135	1659-3669	Revista agrícola (San José)	Español	Cuatrimestral			
136	1021-7444	Revista agronomía mesoamericana (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.eefb.ucr.ac.cr/esp_ra gromeso.shtml">http://www.eefb.ucr.ac.cr/esp_ra gromeso.shtml</a>		Órgano divulgativo del Programa Cooperativo Centroamericana para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA)



137	1659-3693	Revista científica (Impresa), Odontológica	Español	Semianual	<a href="http://www.colegiodontistas.org/cms/index.php?option=com_content&amp;task=section&amp;id=7&amp;Itemid=31">http://www.colegiodontistas.org/cms/index.php?option=com_content&amp;task=section&amp;id=7&amp;Itemid=31</a>	Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica
138	1409-1380	Revista científica Nova	Español	Mensual		
139	2215-2741	Revista clínica de la escuela de medicina UCR-HSJD	Español	Mensual	<a href="http://www.emedic.ucr.ac.cr">http://www.emedic.ucr.ac.cr</a>	Escuela de Medicina Universidad de Costa Rica, Hospital San Juan de Dios
140	1409-0031	Revista corbana	Español	Desconocida		
141	1409-4142	Revista costarricense de cardiología	Español	Cuatrimestral		Asociación Costarricense de Cardiología
142	1659-1690	Revista costarricense de epidemiología	Español	Semianual		
143	0257-1439	Revista costarricense de psicología (En línea)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.psicologos.cr">http://www.psicologos.cr</a>	
144	1659-0945	Revista costarricense de psicología forense	Español	Semianual		
145	1409-1429	Revista costarricense de salud pública	Español	Semianual	<a href="http://www.bina.ssa.sa.cr/">http://www.bina.ssa.sa.cr/</a>	Asociación costarricense de salud pública
146	1659-3871	Revista cúpula	Español	Semianual		Publicación del Hospital Nacional Psiquiátrico
147	0034-7744	Revista de biología tropical (En línea)	Varios idiomas	Cuatrimestral	<a href="http://www.biologiatropical.ucr.ac.cr">http://www.biologiatropical.ucr.ac.cr</a>	
148	1659-2506	Revista de ciencias forenses	Varios idiomas	Anual		ACCF (Asociación Costarricense de Ciencias Forenses)

149	1659-3545	Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Iberoamérica	Español	Semianual	<a href="http://www.unibe.ac.cr/revista-medicina/articulos/articulos-revista-medicina/editorial.html">http://www.unibe.ac.cr/revista-medicina/articulos/articulos-revista-medicina/editorial.html</a>		
150	1409-2433	Revista de matemáticas	Español	Semianual		Teoría y aplicaciones	
151	1409-360X	Revista de salud (San José)	Español	Cuatrimestral			
152	1659-0783	Revista del Ciemi	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.ciemicr.org/publicaciones.php?YEAR=2012">http://www.ciemicr.org/publicaciones.php?YEAR=2012</a>	Ingenierías	Colegio de Ingenieros, Electricistas, Mecánicos Industriales
153	1409-3634	Revista dentista empresario acosmo	Español	Bimensual	<a href="http://issuu.com/dentistaempresario/docs/de_309">http://issuu.com/dentistaempresario/docs/de_309</a>	Odontología y otros temas	
154	1659-0643	Revista digital matemática, educación e internet	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/">http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/</a>	Temas de matemática, software	ITCR
155	1409-1313	Revista electricidad	Español	Bimensual	<a href="http://adeelectricidad.org/cr/revista-electricidad/ace-rca-de-la-revista/media-kit">http://adeelectricidad.org/cr/revista-electricidad/ace-rca-de-la-revista/media-kit</a>	Actualización técnica	Asociación de Electricistas
156	1659-3529	Revista electrónica de la Academia Costarricense de Ciencias Genealógicas	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.genealogia.or.cr/publicaciones/revistas/revista016.html">http://www.genealogia.or.cr/publicaciones/revistas/revista016.html</a>	Genealogía	Academia Costarricense de Ciencias Genealógicas
157	1659-3588	Revista farmacéutica UNIBE, Revista de Farmacia	Español	Semianual	<a href="http://www.unibe.ac.cr/revista/farmacia/">http://www.unibe.ac.cr/revista/farmacia/</a>	Farmacia	

158	2215-2504	Revista Forestal Mesoamericana Kurú	Español	Semianual	<a href="http://www.tec.ac.cr/sitios/Doce ncia/forestal/Re vista_Kuru/inde x.htm">http://www.tec.ac.cr/sitios/Doce ncia/forestal/Re vista_Kuru/inde x.htm</a>		Escuela de Ingeniería Forestal , ITCR
159	1011-484X	Revista geográfica de América Central (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.revis ta.geo.una.ac.cr/">http://www.revis ta.geo.una.ac.cr/</a>		
160	0256-7024	Revista geológica de América central (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.geol ogia.ucr.ac.cr/re vista/pdf_frame set.html">http://www.geol ogia.ucr.ac.cr/re vista/pdf_frame set.html</a>		Universidad de Costa Rica. Escuela Centroamericana de Geología
161	1659-1968	Revista hidrogénesis	Español	Semianual		Agua	AYA
162	1409-0945	Revista latinoamericana de derecho médico y medicina legal	Español	Semianual			
163	1659-2441	Revista médica de la Universidad de Costa Rica (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.latin dex.ucr.ac.cr/m edicina.php">http://www.latin dex.ucr.ac.cr/m edicina.php</a>		
164	2215-2733	Revista pharmaceutical care, la farmacoterapia	Español	Semianual	<a href="http://www.farm acia.ucr.ac.cr/re vista-pcare.html">http://www.farm acia.ucr.ac.cr/re vista-pcare.html</a>	Farmacoterapia	
165	1659-2298	Revista práctica médica	Español	Semianual			Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la UCR
166	1659-3464	Revista respaldo: educación, tecnología y desarrollo	Español	Anual	<a href="http://www.una.ac.cr/secretaria do/index.">http://www.una.ac.cr/secretaria do/index.</a>	Proyectos de extensión	Secretariado UNA
167	1409-3529	Revista terapéutica	Español	Semianual		Ciencia, tecnología y arte	

168	1659-407X	REVMAR (Impresa), Revista ciencias marinas y costeras	Español	Annual	<a href="http://www.una.ac.cr/revmar/">http://www.una.ac.cr/revmar/</a>		Revista ciencias marinas y costeras
169	1659-1623	Rhombus ( San José)	Español	Cuatrimestral			Revista de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT)
170	2215-2598	Salud al día (San José)	Español	Bimensual	<a href="http://www.difusionydesarrollo.com/salud-al-dia-todos.html?layout=blog">http://www.difusionydesarrollo.com/salud-al-dia-todos.html?layout=blog</a>	Salud	Difusión y Desarrollo en convenio con el Ministerio de Salud y la Organización Mundial de la Salud
171	1409-1224	Serie aportes para el análisis del desarrollo humano sostenible	Español	Annual			
172	1659-0937	Serie informes técnicos IRET	Manobo	Otro			
173		Serie informes técnicos Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas					
174	1659-3324	Serie regulación y desarrollo	Español	Cuatrimestral		Regulación y desarrollo	
175	1659-3340	Surcos (San José)	Español				
176	1409-388X	Tecnia Revista del Instituto Nacional de Aprendizaje, Revista Formación Profesional	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.ina.ac.cr/biblioteca/biblioteca_central/publicacion.html">http://www.ina.ac.cr/biblioteca/biblioteca_central/publicacion.html</a>	Quehacer del INA, temas muy variados. Desde diseño de muebles hasta zootecnia	INA
177	1659-0287	Terabit	Español	Cuatrimestral			Escuela de Ingeniería en Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica

178	1659-2751	Tierra tropical	Español	Cuatrimestral		Sostenibilidad, ambiente y sociedad	Revista de la Universidad EARTH
179	2215-213X	Tourism and health, The medical tourism and wellness magazine	Varios idiomas	Bimensual	<a href="http://www.healthtourismmagazine.com/">http://www.healthtourismmagazine.com/</a>	Turismo médico	Medical Tourism Association
180	1659-343X	Trama (San José), Revista de estudios sobre tecnología, cultura y desarrollo	Español	Semianual	<a href="http://www.tec.cr/sitios/Docencia/cienciassociales/revista_trama/Forms/AllItems.aspx">http://www.tec.cr/sitios/Docencia/cienciassociales/revista_trama/Forms/AllItems.aspx</a>	Ciencia, Tecnología y Sociedad	Escuela de Ciencias Sociales del Instituto Tecnológico de Costa Rica
181	1409-3340	Transferencia de tecnología	Español	Bimensual			
182	1659-0848	Ventana odontológica	Español	Anual			
183	1659-3154	Vida (San José)	Español	Semianual	<a href="http://www.grupoice.com/wps/portal">http://www.grupoice.com/wps/portal</a>	Divulgación de actividades de investigación y ejecución de proyectos	ICE
184		Revista del sector electricidad-ICE					
185	1409-4398	Word watch	Inglés	Cuatrimestral	<a href="http://www.worldwatch.org/node/4958">http://www.worldwatch.org/node/4958</a>	Energía, clima, biodiversidad, desarrollo sostenible	Worldwatch Institute World Watch
186	1409-2786	WWF Centroamérica	Español	Semianual			
187	1409-2794	WWW Central América	Español	Semianual			
188	1659-0732	Zeledonia (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://www.avesdecostarica.org">http://www.avesdecostarica.org</a>		
189	1659-0732	Zeledonia (Impresa)	Español	Semianual			
190	2215-2830	Ventana lechera	Español	Cuatrimestral		Transferencia Tecnológica Ganadería y Agronomía	Comité de Educación y Bienestar Social de la cooperativa de productores de Leche Dos Pinos R

191	2215-2881	Proyecto Cacao Centroamérica informa (Impresa)	Español	Semianual			CATIE
192	2215-289X	Área Ciencias de la Salud : Inventario de Proyectos de Investigación (En Línea)	Español	Desconocida	<a href="http://rct.conicit.go.cr/productos/pub_est.shtml">http://rct.conicit.go.cr/productos/pub_est.shtml</a>		
193	2215-3144	Revista Centroamericana de medicina paliativa y tratamiento del dolor (Impr.)	Español	Semianual			
194	2215-3152	Salud, trabajo y ambiente noticias centroamericanas (Impr.)	Español	Semianual			
195	2215-3241	Tecnología en marcha (En Línea)	Español	Cuatrimestral	<a href="http://www.editorialtecnologica.tec.ac-cr">http://www.editorialtecnologica.tec.ac-cr</a>	Científicos y tecnológicos	ITCR
196	2215-3373	Revista de matemática: teoría y aplicaciones (En línea)	Español	Semianual	<a href="http://revista.emate.ucr.ac.cr/index.php/revista">http://revista.emate.ucr.ac.cr/index.php/revista</a>		

Fuente: Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, Latindex, 2013 ([http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave\\_pais=11](http://www.latindex.org/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave_pais=11), 14 agosto 2013).

ANEXO 1.21. Número de autores por artículo (1-20) y distribución porcentual 2001-2011, Scopus.

Número de autores (firmas)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	Porcentaje
1	42	30	27	30	32	21	32	29	44	40	24	351	8,8
2	55	52	42	59	67	68	62	65	90	69	65	694	17,3
3	39	34	39	78	47	71	73	77	64	68	73	663	16,6
4	29	51	43	43	42	52	41	67	54	57	75	554	13,9
5	23	23	35	30	50	33	44	52	49	49	59	447	11,2

6	13	22	13	16	24	27	26	31	38	48	33	291	7,3
7	15	10	12	16	22	18	16	24	21	29	28	211	5,3
8	9	9	11	4	13	9	22	18	19	20	23	157	3,9
9	5	4	16	15	11	8	17	16	23	18	16	149	3,7
10	2	5	5	6	7	4	3	11	11	9	9	72	1,8
11	3	4	3	7	7	1	3	5	4	9	10	56	1,4
12		1	5	7	6	2	10	6	8	12	7	64	1,6
13	1	3	2	2	4	6	4	2	9	8	11	52	1,3
14	1		3	5	1	4	3	5	2	4	8	36	0,9
15	2			2		1	5	1	2	4	8	25	0,6
16	1	1	3	1	2	3	3	1	5	4	3	27	0,7
17			2	1	1	2	5			2	1	14	0,4
18		1	1	1	1		1	1		4	1	11	0,3
19			1	1		2	1	1	3	2	4	15	0,4
20		2	1		2				1	1	2	9	0,2

Fuente: Elaboración propia con datos de Scopus, diciembre 2012.

### **ANEXO 2.1. Personas consultadas para valorar el compromiso de las instituciones nacionales y particular las universidades del CONARE con los derechos de PI.**

- Dr. Bruno Lomonte, ex coordinador Comisión de Puntaje, UCR.
- Lic. Silvia Salazar, encargada del tema de patentes en la UCR.
- Dr. José Bonilla, ex Director del CIBCM, investigador UCR.
- Dra. Margarita Ramírez, investigadora UCR.
- Dr. Gabriel Macaya, investigador y ex Rector UCR.
- Dr. Edgardo Moreno, investigador y Director de PIET, UNA.
- M. S. Luis Jiménez, Director de AUGE, UCR.

### **ANEXO 2.2. Reglamentos sobre políticas de propiedad intelectual en las universidades del CONARE.**

Universidad de Costa Rica

- *Propuesta de lineamientos para PI en la UCR, 2009, Proinnova.*

- *Procedimiento para distribución de fondos por licenciamiento de PI en la UCR, 2012, CRC32.*
- *Políticas sobre trabajos finales de graduación y PI, 2013. Proinnova.*
- *Políticas de derechos de autor en aplicaciones Informat-softwareables, Proinnova 2012.*

Universidad Nacional, Costa Rica

- *Políticas para la protección y formato de PI generada en la UNA, Gaceta 17-2006.*

Instituto Tecnológico de Costa Rica

- *Orientaciones institucionales para la PI. Consejo Institucional 2006.*
- *Reglamento para PI del ITCR. Gaceta 221-2007.*

### ANEXO 3.1. Puntaje para ascenso en Régimen Académico.

La UCR y la UNA tienen sistemas para ascenso en Régimen Académico (UCR) o Carrera Académica (UNA) similares, con puntajes también parecidos para avanzar a la de Catedrático, a través de categorías que adoptan diferentes nombre en las cuatro universidades del CONARE. La UCR presenta cuatro categorías, pues funde el *Instructor Bachiller* y el *Instructor Licenciado* o *Master*, en una sola categoría. La UNA y la UNED separan al *Profesor Instructor* según su título académico inicial. En el cuadro abajo se indica el puntaje total (PT) requerido para llegar a cada nivel, así como el puntaje proveniente de producción científica o tecnológica (PC), que incluye las publicaciones. Los ascensos de categoría implican aumentos salariales entre 5% y 10%, según la universidad.

Categoría	UCR		UNA		UNED	
	PT	PC	PT	PC	Rango	PC
Profesor Instructor (Bachiller)	20	2	16	2		
Profesor Instructor (MA o Lic.)			20	2		
Profesor Adjunto	36	4	40	4*	3-6	
Profesor Asociado	54	8	66	13*	4-15	7
Catedrático	90	16	96	13*	5-30	15

El puntaje total (PT) se compara con el puntaje por producción científica (PC) en tres de las universidades del CONARE. El puntaje para ascenso de la UCR proviene del *Reglamento de Régimen Académico y Servicio Docente* (Gaceta Universitaria 2008), el de la UNA del *Reglamento de Carrera Académica* (Gaceta Extraordinaria 23-2012) y el de la UNED de *Reglamento de Carrera Universitaria* (2010). En la UNA se agrega a la producción científica un porcentaje menor para la producción intelectual (asteriscos); 3 puntos en cada caso. En la UCR el catedrático puede dar dos pasos adicionales hasta los 153 puntos, logrando con cada ascenso un incremento salarial de 10%. Los incrementos salariales en las universidades del CONARE, en general, dependen de las anualidades, que implican aumentos anuales de 3% a 5,5% sobre el salario base y otros beneficios como la dedicación exclusiva que implica aumentos del 25% al 30%.



La UNED se rige por el Reglamento de Carrera Universitaria (2010) que articula la organización de la universidad y define cinco categorías profesionales en su régimen de ascenso. Las dos primeras Profesional 1 y 2 equivalen a las de instructor bachiller e instructor con maestría, mientras que las otras tres categorías se equiparan fácilmente con las categorías de la UCR y la UNA. La UNED, en vez de dar un puntaje mínimo con que se llega a la categoría, ofrece un rango de puntos posibles para alcanzar la categoría dada. En este caso también, el Reglamento indica que para las dos últimas categorías la mitad del puntaje, o sea, 7 y 13 puntos, deben provenir de publicaciones científicas. El puntaje sin embargo, tiene valor diferente al de la UCR y la UNA y por tanto no es comprable. Igualmente, el ascenso se logra con productos que el Reglamento define bien, incluyendo los servicios de extensión, experiencia profesional, publicaciones, premios y honores.

Como se indicó anteriormente, el sistema en el ITCR es diferente pues los docentes deben concursar para recibir asignación de tiempo de investigación o de extensionista. En este caso existen tres categorías de investigador con requisitos bien definidos y estrictos para ascender de categoría. En el ITCR no se ofrece un plus salarial sino que el investigador va adquiriendo mayor dedicación de tiempo, pasando de  $\frac{1}{4}$  TC a  $\frac{1}{2}$  TC y finalmente como *Catedrático* puede llegar a disponer de  $\frac{3}{4}$  TC para investigación. Otro importante privilegio de los investigadores designados es que disponen de becas para estudiantes, empezando con  $\frac{1}{2}$  beca, después una y finalmente el *Catedrático* recibe dos becas para sus estudiantes. Este tipo de estímulo puede ser en algunos casos más impactante que un plus salarial.

<b>Categoría</b>	<b>Dedicación</b>	<b>Productos</b>	<b>Tiempo Servido</b>
<b>Investigador 1</b> (Prof. Adjunto)	$\frac{1}{4}$ TC	5 productos	
<b>Investigador 2</b> (Prof. Asociado)	$\frac{1}{2}$ TC	13 productos 8 publicaciones 3 en revistas indexadas 1 public. index./año	10 años
<b>Investigador 3</b> (Catedrático)	$\frac{3}{4}$ TC	25 productos 12 publicaciones 5 en revistas indexadas 2 public. index./año	>12 años

En el caso del ITCR los proyectos de investigación contratada se consideran productos de investigación o extensión que aportan para los requisitos de ascenso en el régimen de investigador.

**ANEXO 3.2. (UCR) Formulario para la Declaración Jurada del grado de participación en obras colectivas.**

Título de la publicación:

Publicado en:

CONCEPTO *	Grado de dificultad	Porcentaje de participación de cada concepto				
		1	2	3	4	5
Planeamiento y del diseño del proyecto: Metodología de trabajo, investigación bibliográfica	20%					
Ejecución: Recopilación de datos o información	35%					
Análisis e interpretación (Desarrollo-Síntesis Investigación bibliográfica).	30%					
Redacción del texto para publicación.	15%					
Grado de participación porcentual por autor	100%					

\* Con la correspondiente justificación podrá considerar otros conceptos y variar los porcentajes indicados.

\* Los abajo firmantes manifiestan que la información que se indica tiene el carácter de declaración jurada.

Nombre del autor:	Firma	N° cédula
1.		
2.		
3.		
4.		

### **ANEXO 3.3. Valor de las publicaciones para ascenso en Carrera Académica.**

#### **Universidad Nacional:**

(Fuente: Reglamento de Carrera Académica, Gaceta Extraordinaria 23-2012)

#### **Categorización de productos científicos y artísticos con su respectivo puntaje.**

Obras Literarias o artísticas, obras científicas o técnicas, **De 0 a 4 puntos c/u.**

Artículos en revistas científicas, literarias o técnicas de carácter periódico con Consejo Editorial; trabajo científico, literario o técnico, publicado por una institución de reconocido prestigio, **De 0 a 3 puntos c/u.**

Trabajos científicos, literarios o técnicos producidos en unidades o áreas académicas como parte de su quehacer, antologías publicadas, traducciones de libros, **De 0 a 2 puntos c/u.**

Creación artística, científica o técnica; inventos; distinciones y reconocimientos por méritos académicos, **De 0 a 4 puntos c/u.**

Ponencias académicas debidamente aceptadas en eventos científicos, artísticos o técnicos, nacionales o internacionales, **De 0 a 2 puntos c/u.**

Los puntajes máximos aquí establecidos podrán ser elevados hasta en 2 puntos por la Comisión en casos de obras excepcionales.

#### **Universidad de Costa Rica**

(Fuente: Reglamento de Régimen Académico y Servicio Docente, Gaceta Universitaria, 2008 y Guía para valoración de las publicaciones, 2013).

#### **Categorización de productos: con su respectivo puntaje.**

**No Califica:** Poca creatividad o participación diluida.

- El material no cumple los requisitos contemplados en el Reglamento de Régimen Académico, ni con los de una publicación académica formal.
- Carece de una casa o consejo editorial que lo respalde.
- No hay una clara referencia de la originalidad o aporte de su autor.

- Es material reproducido en fotocopias, sin edición alguna.
- Son presentaciones de diapositivas, videos o afiches para divulgación limitada (clases, conferencias, simposios, talleres, congresos).
- Son fichas técnicas y presentaciones con un aporte limitado por la naturaleza del medio divulgativo: artículos de periódico, entrevistas en radio, televisión, panfletos con información superficial o revistas no científicas.
- Son resúmenes (*Abstracts*) breves (*i.e.*, una página o menos) de presentaciones en congresos, que están disponibles solamente en las "memorias" o catálogos de dichas actividades, ya sea en formato impreso o formato electrónico.
- Es material colocado en "portales" electrónicos o páginas Web.
- Son propuestas e informes de proyectos de investigación ante agencias financiadoras.
- Es trabajo editorial, tesis no publicadas o son presentaciones o prólogos de libros, **0 puntos**.

**Relevancia en su Campo:** Publicaciones con extensión, complejidad y originalidad de carácter limitado, pero que brindan un aporte específico a su ámbito de conocimiento.

Realizadas en revistas de difusión y circulación local. Publicaciones de tipo revisión (*review*) en donde el (los) autor (es) no tienen una participación o protagonismo en el tema (*i.e.*, no poseen trabajos originales en el tema que se muestren en la lista de referencias), sino que resumen las publicaciones de otros investigadores, y permiten la difusión del conocimiento.

• Presentaciones *in extenso* (de un trabajo original) en congresos, simposios o talleres, que hayan sido impresas en las "memorias" o catálogos de dichas actividades, o incluidas (en versión completa) en medios electrónicos generados en dichas actividades de manera formal (*i.e.*, un disco compacto de la actividad, etc.). La calidad y la originalidad son criterios determinantes para otorgar el puntaje en este rubro: excepcionalmente se podrá asignar mayor puntaje, **Hasta 1 punto c/u**.

• **Publicaciones y obras demérito reconocido:** Publicaciones (artículos) de una extensión más amplia o con un grado de complejidad mayor a la categoría anterior, que representen un trabajo completo y original sobre un tema, en revistas de difusión local conocidas y consolidadas, de fácil acceso en bibliotecas y ámbitos académicos nacionales.

• Publicaciones de tipo revisión (*review*) en donde los autores sean quienes generan el conocimiento en el tema del trabajo (*i.e.*, poseen trabajos originales en el tema, que se muestran en la bibliografía).

• Capítulos de libros con distribución, difusión o alcance limitado, **1 a 2 puntos c/u**.

**Publicaciones y obras de gran mérito:** Publicaciones (artículos) de mérito reconocido que se encuentran en medios de difusión internacional, en revistas de prestigio acreditadas, y que son incluidas en las bases de datos más relevantes.

• Profundidad en el tratamiento del tema, con un aporte original del autor o los autores.

• Publicaciones de tipo revisión (*review*) en donde los autores sean quienes generan el conocimiento en el tema del trabajo (*i.e.*, poseen trabajos originales en el tema, que se muestran en la bibliografía), relevantes en el ámbito internacional.

• Capítulos de libros con distribución, difusión o alcance regional o internacional, **2 a 3 puntos c/u**.

### **Publicaciones u obras con contenido y trascendencia excepcional en su campo**

- Publicaciones (artículos) que en adición a lo establecido en la categoría anterior, se encuentren en revistas internacionales de muy alto prestigio y selectividad en la aceptación de sus contenidos.
- Libros de una extensión y complejidad considerables, de distribución esencialmente local.
- Publicaciones que han recibido algún reconocimiento o premio otorgado por una instancia con autoridad y prestigio reconocidos, **3 a 4 puntos c/u.**

### **Obra o publicación con gran complejidad, originalidad, trascendencia y mérito reconocido**

- Obras excepcionalmente trascendentes y de gran impacto académico en su campo, que han recibido reconocimientos de importancia (*i.e.*, premios de prestigio establecido).
- Son obras excepcionales, premiadas por centros de gran prestigio internacional, **4 a 6 puntos c/u.**

### **Instituto Tecnológico de Costa Rica**

(Fuente: Estatuto Orgánico del ITCR, 2010 y Guía para la gestión interna de la investigación y extensión en el ITCR, 2012)

**Categorización de Productos en el ITCR: en este caso no se asocia puntaje a los productos sino que se establece un cierto número de productos para avanzar en carrera universitaria, según se indica en el Anexo 3.1. Sin embargo, sí reconoce los diferentes niveles de las revistas, si son indexadas, etc.**

**Artículo en revistas indexadas en el *Science Citation Index (SCI)*:** es aquel escrito en los campos de la tecnología y las ciencias, que se publica en revistas que forman parte de la base de datos documental donde se recogen todas las contribuciones que se pueden publicar en las revistas de ciencia y tecnología indexadas por Thomson Scientific.

**Artículo en otras revistas internacionales:** es aquel escrito en los campos de la tecnología, las ciencias, las letras, las artes y la administración, que se publica en revistas indexadas en Latindex, SCIELO y EBSCO.

**Artículo en revistas nacionales o internacionales no indexadas:** es aquel escrito en los campos de la tecnología, las ciencias, las letras, las artes y la administración, que se publica en revistas que cuentan con consejo editorial y tengan Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN).

**Artículos en revistas de divulgación científica:** es aquel escrito en los campos de la tecnología, las ciencias, las letras, las artes y la administración, que se publica en revistas de divulgación científica que cuentan con consejo editorial y tengan el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN).

**Libro con sello editorial:** es aquella publicación de cierta extensión en los campos de la tecnología, las ciencias, las letras y las artes y la administración, avalada por una entidad que tenga consejo editorial o su equivalente. Los libros deben demostrar la idoneidad del investigador(a) en su campo de acción.

**Libros (editor):** se refiere al investigador(a) que por su formación e iniciativa compile temas de trabajos científicos producto de un grupo de investigación o como resultado de un evento de divulgación científica especializada, que permitan obtener un libro actualizado en el campo científico.

**Capítulo en libros (autor):** es aquella contribución en un libro de cierta extensión en los campos de la tecnología, las ciencias, las letras y las artes y la administración, avalada por una entidad que tenga consejo editorial o su equivalente.

**Software:** se entiende como la elaboración de programas de importancia, complejidad y utilidad, según criterios calificados de especialistas en la materia.

**Patentes obtenidas:** es el documento en que oficialmente se otorga un privilegio de invención y propiedad industrial a favor del TEC.

**Productos de impacto en áreas de arte, humanidades y cultura:** son aquellas obras calificadas por especialistas en la materia que resalten el arte, las humanidades y la cultura. Se refiere a aquellos investigadores(as) en el campo de las artes, humanidades y cultura que hayan obtenido un premio nacional.

**Proyectos de investigación y extensión internos:** se consideran en este rubro aquellos proyectos de investigación o extensión que han sido previamente aprobados por el Consejo de Investigación y Extensión. Además debe haber sido divulgado mediante un libro, artículo o publicación científica o cultural, en un medio de comunicación masiva u otros medios empleados a criterio del Consejo de Investigación y Extensión.

**Proyectos de investigación y extensión externos:** se consideran en este rubro aquellos proyectos de investigación o extensión que han sido aprobados por organismos internacionales, fundaciones y convocatorias externas. Además deben haber sido divulgados mediante un libro, artículo, publicación científica o cultural, en un medio de comunicación masiva u otros medios empleados a criterio del Consejo de Investigación y Extensión.

## Universidad Estatal a Distancia

(Fuente: *Estatuto Orgánico (2012) y Reglamento de Carrera Universitaria, 2010*)

En el *Reglamento* (Artículo 18) se indica que las publicaciones y obras artísticas o científicas y profesionales serán calificadas hasta con cinco puntos. En el siguiente artículo del Reglamento procede a definirse de manera escueta las calidades de los productos:

### ARTÍCULO 19:

En las publicaciones se calificarán libros y trabajos originales completos, estos últimos publicados en revistas especializadas o memorias con su respectivo ISBN. Los puntajes serán asignados tomando en cuenta la rigurosidad científica y el aporte académico o cultural del trabajo.

El puntaje se otorgará conforme con los siguientes límites, según las normas que define la Comisión:

**Cero puntos:** cuando la obra tenga graves errores conceptuales o cuando la calificación sea inferior a un 60% de la escala establecida.

**Hasta dos puntos** a las publicaciones en revistas.

**Hasta tres puntos** cuando por su trascendencia y nivel de complejidad merezcan más de dos puntos, según juicio razonado de la Comisión.

En caso de textos didácticos (unidades didácticas) se calificará el material correspondiente al curso completo.

**En el caso de co-autoría, el puntaje se acreditará proporcionalmente a la participación de cada autor.**

**ANEXO 4.1. Estudios relacionados con oportunidades de innovación tramitados por Proinnova, Universidad de Costa Rica. 2005-2012.**

2005-2007	2008	2009	2010	2011-2012
Dispensador de herbicidas para aplicación dirigida y con recaudación de caudal. Invento de profesor pensionado de la institución	Derived proteins from cry genes of <i>Bacillus thuringiensis</i> , Invento de investigadoras y estudiantes del Centro de Investigación en Biología Molecular y Celular	Aparato y metodología para la simulación de lluvia y medición de la infiltración de suelos en lugares remotos	"Pantaloneta Salvavidas Splash-Up", realizada para estudiantes de Administración de Negocios	Inmunoglobulinas Bovinas
Sunset Solo	Secador de zapatos	Application of a membrane technology for fractionation of polyphenolic compounds from berries	"Filtro centrífugo para elaboración de antivenenos purificados por la técnica de precipitación con ácido caprílico", para un caso de PROINNOVA	Inmunoglobulina intravenosa, búsqueda tecnológica para el Instituto Clodomiro Picado
Antivenom, Caprilic Acid, pyrogens para el Instituto Clodomiro Picado	Dispensador de snacks	Arbaleta con soporte para cargar el arpón con los pies	"Extracto de <i>Chamaecrista nictitans</i> con actividad antiviral", para un caso de PROINNOVA	Recolector de Orina, realizada para un caso de PROINNOVA Invento de estudiante de la Escuela de Medicina.
Crayon, artist	Ladrillos refractarios	Heliodón	"Trampas de agua para insectos o específicamente para polilla de la papa o <i>Liriomiza</i> ", para un caso de PROINNOVA	Cuento inventario: Leo Ballena.

Clay / Arcillas	Escalerilla para ejercicio hombros	Identificación taxonómica de madera de especies tropicales por análisis genético-molecular	“Bebé camina”, para una nueva empresa costarricense	Licadora Portátil
Inventos e inventores costarricenses, Revista Nature	Simulador de lluvia para estudio de suelos	Inmunoglobinas intravenosas	“Extracción y caracterización de Hidroxiapatita a partir de desechos marinos”, para estudiantes ganadores de la Feria Nacional de Ciencias	Juego de mesa IYÖKĚ
Método de Análisis fisicoquímico (cromatográfico), Petroquím, Cromatografía petroquímica para Gerson Rodríguez M. y Rigoberto Blanco S.	Barreras con geotextil para estudio de suelos	Pantaloneta salvavidas	“Nuevas tendencias en lácteos”, para funcionarios del Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos	Litografía alternativa con limón y miel
Actin, trastorno bipolar para Pedro León	Sistemas de enjuague controlado para inodoros	Porcelana fría	“Tabla de dibujo”, para un estudiante de Ingeniería Eléctrica	Secador Automata de café
Métodos de análisis de aflatoxinas por cromatografía directa (contacto)	Velas y velas de candelas*	Procesamiento alternativo de preparación de muestras biológicas para microscopía electrónica de barrido	“Compostaje en Costa Rica”, realizada para un caso de PROINNOVA	Briquetas de Palma
Dispositivo para la prevención de accidentes por sueño/Dispositivo de alarma antisomnolencia para Feria científica	Sueros antifúngicos*	Rotor para turbina eólica. Invento de profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica	“Aceite de café”, realizada para un inventor nacional	Pinacoteca Digital.



Nuevas tecnologías e Innovaciones en Ingeniería Industrial a nombre de Juan Cajiao	Temas diversos de biología y salud para la Red Netrópica*	Vajillas comestibles	“Panel de alerta multisensorial”, para un inventor nacional	Espantos de Costa Rica
Producción científica en: Costa Rica, Centro América, México y América Latina	Temas generales de nutrición*	Dispositivo para descarga interrumpible de tanque de inodoro. Invento de profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica	“Tarjeta escalonada para identificación de billetes de banco”, para un caso de PROINNOVA	Prueba de Ortografía
			<i>Mycena citricolor</i>	Juego de Migraciones
		Agroquímicos en tabletas*	Conector estructural para bambú. Invento de profesor de la Escuela de Arquitectura	INLEXPO
		Cebolla en conserva*		App Carbono Neutral
		Endorfinas*		Aprovechamiento de broza de café para diferentes usos
		Mezclas de cocteles*		Desinflamatorio a base del hongo Shiitake
		Papas <i>chip</i> *		Hamaca de hospital
				Dispositivo de seguridad para tanques de gas
				Técnica de cuero
				Colectivo La Hache
				Musicar

				Proyecto de Estimulación Temprana Artística Integral (PROETAI)
				Alerta Roja (Caso de Auge)

\* Estudios realizados para capacitaciones brindadas. Fuente: Elaboración propia con datos de Proinnova.

#### ANEXO 4.2 .Número de Licenciamientos gestionados por Proinnova, UCR. 2007-2011.

Año	Licenciamiento	Propiedad intelectual
2007	Contrato de alianza estratégica entre la Universidad de Costa Rica y Soluciones Interactivas en Multimedia S.A.	Derechos de autor del Centro de Investigación y Capacitación en la Administración Pública
2009	Acuerdo de licencia entre Primo Luis Chavarría y la Universidad de Costa Rica	Solicitud de patente de la Facultad de Agronomía
2010	Contrato de licenciamiento entre la Universidad de Costa Rica y Balances Dinámicos de Costa Rica S.R.L.	Solicitud de patente de la Escuela de Ingeniería Mecánica
	Contrato de licenciamiento entre la Universidad de Costa Rica y la Red de Mujeres Rurales para el uso de la marca Pinticas	Marca del Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos
2011	Acuerdo de licencia entre la Universidad de Costa Rica y la empresa 3-101-576112 S.A. (Sercapep)	Secretos industriales de la Facultad de Agronomía
	Addendum al Convenio de Cooperación Técnica e Institucional entre COOPAGRIMAR R.L. y la Universidad de Costa Rica para el Desarrollo del Proyecto "Estudio de Factibilidad Técnica y Posible Licenciamiento de Tecnología para la Obtención de Jugos Clarificados de Piña por Micro filtración Tangencial"	Secretos industriales del Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos

Fuente: Elaboración propia con datos de Proinnova 2013.

#### ANEXO 4.3. Distintos tipos de propuestas de los emprendimientos impulsados por AUGE, UCR.

Productos:	Jugo clarificado de Noni de la empresa Nutraceuticos de Costa Rica. Esta empresa
------------	--

	<p>desarrolló un Nuevo jugo clarificado de noni que hace que el noni no pierda sus propiedades y tenga un mayor sabor.</p> <p>Pure de pejibaye del proyecto colaborativo CITA (Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la UCR) con la empresa Ujarrás.</p> <p>Gel oral pediátrico smiling, gel dental oral para niños que puede tragarse, y que fue desarrollado por la empresa Lutztein.</p>
Servicios:	<p>Alerta Roja, agrupación de cuenta cuentos, los cuales ofrecen recorridos históricos y turísticos tanto para el mercado turístico como para el mercado educativo.</p> <p>Tierra de visitantes esperados, productora de contenido audiovisual.</p>
Plataformas tecnológicas:	<p>Autómata records, sello disquero que busca revolucionar la forma en que se compra la música a través de la creación de tarjetas de descarga que permiten comprar discos completos de los artistas centroamericanos a 2 dólares.</p> <p>Naloop, plataforma de comercio sostenible</p>
Investigativos:	<p>Hemoderivados, es un proyecto del Instituto Clodomiro Picado (UCR), el cual es un nuevo método de purificación del plasma, que pasa de aprovechar un 30% de la sangre, a un 70%, y que le generaría ahorros a la CCSS por más de 2 millones de dólares al año.</p> <p>Tropical Science Photo, que es un sitio WEB para la venta o el préstamo de microfotografías de células, tejidos y otros componentes de los seres vivos por microscopía de luz, electrónica y otros medios tecnológicos. Estas fotografías existen en una base de datos de la Universidad, desarrollada a través de años de investigación</p>

**ANEXO 4.4. Contratos formalizados de programas, proyectos y actividades de vinculación externa 2009-2011, Universidad Nacional (UNA).**

Facultad/Centro/Sede/Vice-rectoría	2009			2010			2011		
	nº contratos	Monto colones	Monto \$	nº contratos	Monto colones	Monto \$	nº contratos	Monto colones	Monto \$
Tierra y Mar	15	52.504.260	211.800	10	38.431.000	332.285	9	72.240.900	243.240
Exactas y Naturales	5	0	348.033	5	339.081.682	70.170	2	6.995.500	0
Ciencias de la Salud	1	2.500.000	130.000	3	108.000.000	18.000	1	6.200.000	0
SEDES	3		65.700	1	1.200.000	6.120	2		90.789
Ciencias Sociales	5	62.475.000	122.500	7	52.393.700	34.000	6	55.000.000	596.900

Filosofía y Letras	0	0	0	1	0	0	3	131.200.000	22.000
CIDE	1	1.300.000	0	2	8.150.000	41.565	3	12.000.000	9.000
CIDEA	0	0	0	0	0	0	2	18.737.000	0
Vida Estudiantil	0	0	0			0	1	100.000.000	0
Estudios Generales	1	14.000.000	0						
Total	31	132.779.260	878.033	29	547.256.382	502.140	29	402.373.400	961.929

Fuente: Oficina de Transferencia Tecnológica y Vinculación Externa, UNA. Informe de Labores. 2010-2011. Rectoría-Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional.

#### ANEXO 4.5. Programa UNA-Emprendedores.

Nombre del Proyecto	del Programa UNA-Emprendedores
Información de contacto	Gerardo Villalobos Rodríguez, Coordinador Programa UNA-Emprendedores, Tel 2277-3405 / 2277-3747, <a href="mailto:emprende@una.ac.cr">emprende@una.ac.cr</a> , <a href="http://www.una.ac.cr/UNA-emprendedores">www.una.ac.cr/UNA-emprendedores</a> .
Descripción	<p>El Programa UNA-Emprendedores fomenta el desarrollo de las capacidades emprendedoras en los estudiantes de la UNA y personas de la comunidad nacional para impulsar la creación y consolidación de empresas sostenibles económica, ambiental y socialmente.</p> <p>El Programa es una plataforma de apoyo al emprendedor costarricense ya que ofrece servicios en todo el proceso emprendedor: desde la gestación de la idea, hasta la aceleración de la empresa.</p>
Servicios	<p>Curso Emprendedores: desarrollo del espíritu emprendedor y plan de negocio.</p> <p>Conferencias, talleres, mesas redondas, foros y otras actividades similares en temas afines al desarrollo del emprendimiento y la innovación.</p> <p>Servicio de incubación a emprendedores y empresarios.</p> <p>Alianzas con organizaciones, instituciones y redes nacionales e internacionales que fomentan el emprendimiento y la innovación.</p>
Población meta	Estudiantes universitarios.

	Emprendedores de la comunidad nacional (profesionales, estudiantes de otras universidades, empresarios, empresas, jubilados, etc.).
--	---

Fuente: Oficina de Cooperación Técnica Internacional, UNA.

#### ANEXO 4.6. Proyecto UNA-INCUBA (Incubadora de emprendimientos).

Nombre del Proyecto	Descripción	Servicios que se brindan	Población meta	Contactos
UNA-INCUBA (incubadora de emprendimientos)	<p>Es un proyecto brinda acompañamiento a las iniciativas emprendedoras que surjan en la comunidad educativa y nacional.</p> <p>La incubadora ayuda en el fortalecimiento de los emprendimientos y empresas para que en un plazo determinado se conviertan en iniciativa innovadora, competitiva, social y ambientalmente responsables.</p> <p>Es una incubadora mixta, intra y extramuros: Pueden optar por el proceso de incubación proyectos en las categorías de: Industria y producción de bienes, emprendimiento</p>	<p>Pre-incubación.</p> <p>Análisis y selección de ideas.</p> <p>Evaluación de la de la idea de negocio.</p> <p>Asesoría y acompañamiento en planes estratégicos y de innovación.</p> <p>Alianzas estratégicas.</p> <p>Acompañamiento y articulación con instancia de I+D.</p> <p>Identificación de áreas críticas del negocio y desarrollo de estrategias para su abordaje.</p> <p>Apoyo en el aseguramiento de la calidad del producto o servicio.</p> <p>Articulación con redes, empresas y organizaciones de apoyo al emprendedor.</p> <p>Participación en las redes de vinculadas al Programa UNA-Emprendedores.</p> <p>Talleres, seminarios, congreso nacionales e internacionales, de capacitación dirigidos al mejoramiento de la gestión empresarial.</p>	<p>Pymes en etapa inicial menos de 3 años de operación.</p> <p>Emprendedores con plan de negocio.</p> <p>Empresas que desean reforzar o desarrollar áreas estratégicas.</p>	<p>Maritza Vargas Montero, Coordinadora UNA-INCUBA</p> <p>Tel: 2277-3747</p> <p>Incuba@una.ac.cr</p> <p>Skype: mvargasmonter o</p> <p>www.una.ac.cr/ UNA- emprendedores</p> 

	social y servicios.	Asesoría legal, contable, financiera, imagen corporativa y comercial.  Facilitación en el acceso a financiación: Ángeles Inversionistas, Capital de Riesgo, Microcrédito, Crédito Bancario.		
--	---------------------	---	--	--

Fuente: Oficina de Cooperación Técnica Internacional, UNA.

**ANEXO 4.5. Contratos formalizados en 2012 por Facultades, Centros o Sedes en la UNA.**

Centro, Facultad o Sede Responsable	n° Contratos	Monto de los Contratos VER	
		Dólares	Colones
Centros (CIDE, CEG)	2	16.400	75.000.000
Dependencias Administrativas	3	99.102	
Ciencias Exactas y Naturales	6	122.034	11.052.879
Ciencias de la Salud	3		15.300.000
Ciencias Sociales	8	110.667	70.078.500
Filosofía y Letras	3	26.050	
Ciencias de la Tierra y Mar	17	265.702	371.156.887
Sedes	1		120.000.000
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>639.955</b>	<b>662.588.266</b>

Fuente: Oficina de Transferencia Tecnológica y Vinculación Externa, Informe 2012, UNA 2012.

VER: Vinculación externa remunerada.

Nota: Estos montos representa un aproximado de un 10% del total de los ingresos VER, ya que no se cuenta con el informe de labores 2012 de FUNDAUNA.

**ANEXO 4.6. Contratos formalizados en 2012 por empresa/institución en la UNA.**

<b>Empresa/Institución</b>	<b>Escuela /Unidad Responsable</b>	<b>Nombre proyecto</b>
Bosques GAIA	INISEFOR	Cultivo y Producción de Vainilla
Cámara Nacional de Transporte	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
CATIE	Departamento de Física	Taller de pesca satelitaria
Centro Científico Tropical	Departamento de Física	Taller de pesca satelitaria
Comisión Nacional de Emergencias	CINPE	Asesorías y Consultorías
Consejo Nacional de Cooperativas CONACOOB	Decanato CIDE	Educación y derecho
Consejo Nacional de Cooperativas CONACOOB	Planificación y Promoción Social	Progr. De Vinc. y Protección Externa
COOLEALIANZA RL	Instituto de Estudios del Trabajo	Centro de Desarrollo Gerencial (CDG)
Empresa ECONOPRO S.A	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
Federación Costarricense de Pesca FECOP	Química	Lab. Química de la Atmósfera
Fundación CR por siempre	CEMEDE	Asesorías y Educación Continua
FUNDECOES	Ciencias Biológicas	Lab. Estudios Marinos
Fund. Para la Conservación de los Rec. Naturales	ICONMVIS	Paseo Jaguar
Grupo Nación	CIEMHCAVI	Ferias de la Salud
INCIENSA	IRET	SALTRA
Institut for the Internac. Educ. of Students (IES)	Literatura y Ciencias del Lenguaje	Programa de Estudios Hispánicos
Instituto Mixto de Ayuda Social	Economía	Formación Continua
Instituto Mixto de Ayuda Social	Área de Desarrollo Social	Germinadora de Desarrollo Empresarial

Inst. Nac. Áreas Protegidas y Vida Silvestre	ICONMVIS	Capacitación y Consultorías
Ministerio de Educación	Instituto de Estudios del Niño	Centro de Desarrollo
Municipalidad de Escazú	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
Municipalidad de Montes de Oca	Ciencias Biológicas	Lab. Estudios Marinos
Municipalidad de San Carlos	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
Municipalidad de Belén	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
Municipalidad de Buenos Aires	Planificación y Promoción Social	Desarrollo de servicios
Municipalidad de Heredia	Ciencias Geográficas	Prog. En Sist. De Inf. Geográfica
Municipalidad de Poás	Ciencias Ambientales	Laboratorio de Análisis Ambiental
Municipalidad de Poás	Topografía, Catastro y Geodesia	Asesorías y Consultorías
RC Inmobiliaria	Ciencias Ambientales	Vivero Forestal
Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE)	Departamento de Física	Oceanografía Costera
Servicio Fitosanitario del Estado	IRET	IRET
Sistema Nacional de Áreas de Conservación	CINPE	Asesorías y Consultorías
Universidad de Temple	Centro de Estudios Generales	Intercambio Acad. y Cultural del CEG
Visión Mundial Internacional	Esc. Ecuménica Cs. De la Religión	Desarrollo integral

Fuente: <http://www.una.ac.cr/ottve/index.php/una-vinculacion-externa/contratos-y-convenios-negociados.html>

Última actualización 07 de Febrero de 2013.



**ANEXO 4.7. Detalle de proyectos de investigación contratada del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) entre 2008 y 2012.**

Proyecto	Nombre proyecto	Año	Ente donador	Monto	Total anual
01-0076-0001	MICROPROPAGACION VITROPLANTAS MORAP	2008	CONICIT	15.500	
<b>01-0118-0001</b>	<b>HIDROLOGIA BOSQUE NUBOSO II</b>	<b>2008</b>	<b>UNIVERSITY OF ALBERTA</b>	<b>8.815.282</b>	
01-0138-0001	PRODUCCION SEMILLA CHAYOTE EXP UNA	2008	CONICIT	-313.420	
01-0139-0001	PRODUCCION SEMILLA CHAYOTE P/EXPORTA	2008	CONICIT	463.420	
01-0147-0001	SIMULACION IRAZU	2008	MICROSOFT	2.218.500	
01-0155-0001	ARBOLES DE DOSEL	2008	ASOC CORREDOR BIOLOGICO TALAMANCA	961.607	
01-0160-0001	CONSU INV NACIONAL DE BIOXINAS Y FUR	2008	FUNDACION PARQUES NACIONALES	2.259.381	
01-0163-0001	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	2008	FUNDECOOR	5.818.190	
01-0164-0001	INVESTIGACION PARA ORG.INTERN.ENERGIA AT	2008	IAEA	2.763.572	
01-0165-0001	INVESTIGACION EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS	2008	ICE	520.000,00	
<b>01-0166-0001</b>	<b>CRIOCNSERVACION FORINVES-CATIE</b>	<b>2008</b>	<b>CATIE</b>	<b>2.968.130</b>	
05-0198-0001	GENFORES	2008	VARIAS EMPRESAS NACIONALES	18.647.122	<b>45.137.287</b>
<b>01-0112-0001</b>	<b>MANEJO Y CONSERVACION DE REC. NATUR</b>	<b>2009</b>	<b>UNIVERSITY OF ALBERTA</b>	<b>1.681.590</b>	

01-0118-0001	BOSQUE SECO	2009	UNIVERSITY OF ALBERTA	13.436.414	
01-0126-0001	HIDROLOGIA BOSQUE NUBOSO AREA, SOCIA	2009	STROUD WATER RESEARCH CENTER	5.594.600	
01-0155-0001	ARBOLES DE DOSEL	2009	ASOC CORREDOR BIOLOGICO TALAMANCA	2.884.822	
01-0163-0001	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	2009	FUNDECOOR	5.967.360	
01-0164-0001	INVESTIGACION PARA ORG.INTERN.ENERGIA AT	2009	IAEA	3.379.913	
01-0166-0001	CRIOCNSERVACION FORINVES-CATIE	2009	CATIE	1.587.378	
01-0171-0001	INVESTIGACION EN ERGONOMIA	2009	UNIVERSIDAD DE TEXAS	2.707.372	
03-0376-0002	BIODIVERSIDAD OSA	2009	UNIVERSITY OF CONNECTICUT	39.202.278	
05-0198-0001	GENFORES	2009	VARIAS EMPRESAS NACIONALES	16.590.056	93.031.785
01-0118-0002	BOSQUE SECO	2010	UNIVERSITY OF ALBERTA	8.157.669	
01-0163-0001	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	2010	FUNDECOR	14.637.000	
01-0171-0002	INVESTIGACION EN ERGONOMIA	2010	UNIVERSIDAD DE TEXAS	1.680.993	
01-0173-0002	VALIDACION POR MEDOTOS MOLECULARES DE CU	2010	PFIZER	10.970.800	
03-0334-0002	ASESORIA EN ERGONOMIA	2010	FUND CENTRO DE GESTION TECN E INFORMAT INDUST CEGESTI	1.750.000	

<b>03-0376-0002</b>	<b>BIODIVERSIDAD OSA</b>	<b>2010</b>	<b>UNIVERSITY OF CONNECTICUT</b>	<b>37.459.837</b>	
<i>05-0198-0001</i>	<i>GENFORES</i>	<i>2010</i>	<i>VARIAS EMPRESAS NACIONALES</i>	<i>20.207.624</i>	<b>94.863.925</b>
<b>01-0118-0002</b>	<b>BOSQUE SECO</b>	<b>2011</b>	<b>UNIVERSITY OF ALBERTA</b>	<b>2.018.884</b>	
<b>01-0126-0002</b>	<b>HIDROLOGIA BOSQUE SECO</b>	<b>2011</b>	<b>STROUD WATER RESEARCH CENTER</b>	<b>3.475.666</b>	
<i>01-0163-0001</i>	<i>MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA</i>	<i>2011</i>	<i>FUNDECOOR</i>	<i>14.636.500</i>	
<b>01-0171-0002</b>	<b>INVESTIGACION EN ERGONOMIA</b>	<b>2011</b>	<b>UNIVERSIDAD DE TEXAS</b>	<b>825.823</b>	
<i>05-0198-0001</i>	<i>GENFORES</i>	<i>2011</i>	<i>VARIAS EMPRESAS NACIONALES</i>	<i>21.297.634</i>	<b>42.254.508</b>
<b>01-0118-0001</b>	<b>BOSQUE SECO</b>	<b>2012</b>	<b>UNIVERSITY OF ALBERTA</b>	<b>8.904.949</b>	
<i>01-0155-0001</i>	<i>ÁRBOLES DE DOSEL</i>	<i>2012</i>	<i>ASOC CORREDOR BIOLOGICO TALAMANCA</i>	<i>2.472.672</i>	
<b>01-0177-0001</b>	<b>HACIA PRODUCCION LIMPIA LATINOAMERICA</b>	<b>2012</b>	<b>INSTITUTO DE ILLINOIS</b>	<b>2.318.753</b>	
<i>05-0198-0001</i>	<i>GENFORES</i>	<i>2012</i>	<i>VARIAS EMPRESAS NACIONALES</i>	<i>19.113.879</i>	<b>32.810.255</b>
Total				308.097.761	308.097.761

Simbología: *investigación contratada (itálica)*, **investigaciones conjuntas (resaltadas)** e investigaciones con fondos de entes cooperantes o donadores (letra estándar).

Fuente: Elaboración propia con datos de FUNDATEC, ITCR.

**ANEXO 4.7. Aporte de organismos internacionales en 2010. Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).**

Proyecto	Fecha	Descripción	Monto
01-0118-0002	BOSQUE SECO	DEP32649291 UNIVERSIDAD ALBERTA CANADA	8.157.669,84
01-0163-0002	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	FUNDECOR	4.378.600,00
01-0163-0003	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	FUNDECOR	2.939.900,00
01-0163-0004	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	DEP1071780 FUNDECOR	7.318.500,00
01-0171-0002	INVESTIGACION EN ERGONOMIA	THE UNIVERSITY OF TEXAS	840.496,64
01-0171-0003	INVESTIGACION EN ERGONOMIA	THE UNIVERSITY OF TEXAS	840.496,64
01-0172-0002	FINDING SUITABLE STANDARDS FOR MICRO	DEP729226 FUNDECOOPERACION	3.559.535,72
01-0173-0002	VALIDACION POR MEDOTOS MOLECULARES DE CU	PFIZER DONACIÓN PARA PROYECFTO DE	10.970.800,00
03-0334-0002	ASESORIA EN ERGONOMIA	FUND CENTRO DE CESTION TECN E INFORMAT INDUST CEGESTI	1.750.000,00
03-0376-0002	BIODIVERSIDAD OSA	DEP33163335 UNIVERSITY OF CONNECTICUT	37.459.837,63
05-0194-0002	FONDO DE BECAS INTEL (7-007)	DEP5494754 INTEL	3.700.000,00
05-0291-0009	PROYECTO INCA	DEP67684003 UNIVERSIDAD ALICANTE	2.467.013,17
05-0291-0010	PROYECTO INCA	DEP67749480 UNIVERSIDAD ALICANTE	5.441.975,05
05-0291-0010	PROYECTO PILA	DEP67374204 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	9.142.209,00
05-0291-0011	PROYECTO PILA	DEP67639394 UNIVERSIDAD ALICANTE	6.060.784,76

05-0291-0012	PROYECTO PILA		DEP 68263787 FUNDACION GENERAL DE LA UNIVER DE ALICANTE	161.863,47
05-0291-0011	GESTION DE COOPERACION INTERNACIONAL	LA	DEP18391822 UNIVERSIDAD DE VIRGINIA TEC	6.411.076,83
05-0291-0012	GESTION DE COOPERACION INTERNACIONAL	LA	DEP67764131 UNIVERSIDAD DE MURRAY	15.180.342,38
05-0291-0013	GESTION DE COOPERACION INTERNACIONAL	LA	DEP7868775 MISSOURI SOUTHERN UNIVERSITY	6.435.595,32
05-0291-0014	GESTION DE COOPERACION INTERNACIONAL	LA	DEP67774371 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA	2.609.744,39
05-0316-0002	PASANTIAS INTEL		DEP6004997 INTEL	5.097.997,92
05-0318-0002	DONACIONES PARA PASANTIAS DE PRODUCCION		RECLASIFICACION NC5594843 ATEK MEDICAL AL 5-318-0001	562.230,00
07-0007-0002	ENTRENAMIENTO PROFESORES ELECTRON	DE	DEP6113593 INTEL	4.117.956,00
07-0007-0003	ENTRENAMIENTO PROFESORES ELECTRON	DE	NC6113593 REG DEP INTEL	4.117.956,00
07-0007-0004	ENTRENAMIENTO PROFESORES ELECTRON	DE	NC5562619 REG DEP INTEL BECAS	3.600.000,00
07-0008-0002	PROGRAMA INTEL	INGLES	DEP5494754 INTEL	2.896.200,00
07-0008-0003	PROGRAMA INTEL	INGLES	DEP6113593 INTEL	2.083.640,00
07-0285-0002	CURSO UNU-BIOLAC-CONICIT		DEP26910 CONICIT	5.771.696,00
07-0285-0003	CURSO UNU-BIOLAC-CONICIT		DEP6210 CONICIT	1.413.916,00
Total				165.488.032,76

Fuente: Fundación Tecnológica de Costa Rica.

**ANEXO 4.8. Aportes de organismos internacionales en 2011 del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).**

Proyecto	Fecha	Descripción	Monto
01-0118-0002	BOSQUE SECO	DEP 34750499 UNIVESITY OF ALBERTA	2.018.884,50
01-0126-0002	HIDROLOGIA BOSQUE SECO	DEP 36279215 STROUD WATER RESEARCH CENTER	3.475.666,15
01-0163-0002	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	10701606 FUNDECOR	7.318.000,00
01-0163-0003	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	DP 8787775 FUNDECOR	4.378.600,00
01-0163-0004	MICROPROPAGACION DE ESPECIES FORESTA	DP 6508425 FUNDECOR	2.939.900,00
01-0170-0002	FORTALECIMIENTO MUNICIPALIDAD CARTAGO EN	FOMUDE	4.604.649,42
01-0170-0003	FORTALECIMIENTO MUNICIPALIDAD CARTAGO EN	DEP 15554229 FOMUDE	4.158.077,46
01-0171-0002	INVESTIGACION EN ERGONOMIA	UNIVESITY OF TEXAS CK 2625204	825.823,27
01-0172-0002	FINDING SUITABLE STANDARDS FOR MICRO	FUNDECOOPERACION	396.194,86
05-0291-0009	PROYECTO INCA	69237831 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	4.466.682,26
05-0291-0010	PROYECTO INCA	69545419 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	5.724.171,78
05-0291-0011	PROYECTO INCA	69698673 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	4.967.670,51
05-0291-0012	PROYECTO INCA	69698502 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	2.673.957,24
05-0291-0010	PROYECTO PILA	DEP 68832627 FUNDACION UNIVERSIDAD DE ALICANTE	7.069.370,95
05-0291-0011	PROYECTO PILA	DP 69713996 UNIVERSIDAD DE ALICANTE	7.615.114,83
05-0291-0011	GESTION DE LA COOPERACION	1278 FC 11698 NATURAL RESOURCE AND	2.815.600,80

	INTERNACIONAL	ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	
05-0291-0012	GESTION DE LA COOPERACION INTERNACIONAL	DP 11042329 INSTITUTO TECNOLOGICO ESTUDIOS SUPERIORES DE MA	1.222.403,00
05-0291-0012	PROYECTO SUMA	DEP 68971254/REC-34576 UNIVERSIDAD SANTANDER /RECLASIFICACIO	6.335.093,72
07-0272-0002	CAPACITACION PARA PROFESORES INGLES MEP	7853 CONARE	69.439.759,00
07-0272-0003	CAPACITACION PARA PROFESORES INGLES MEP	38230127 ILENA MORA MARIN	23.146.386,00
08-0127-0004	CAMPAMENTO FOMENTO TALENTO JOVEN (MICITT)	DP 73904156 MICITT	9.000.000,00
<b>Total de aportes durante 2011</b>			<b>174.592.005,75</b>

Fuente: Fundación Tecnológica de Costa Rica.

**ANEXO 4.9. Aportes de organismos internacionales en 2012 al Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).**

Proyecto	Nombre de proyecto	Año	Total ingresos
01-0112-01	PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACION RECURS	2012	
01-0118-01	BOSQUE SECO	2012	8.904.949,99
01-0126-01	HIDROLOGIA BOSQUE SECO	2012	-
01-0155-01	ÁRBOLES DE DOSEL	2012	2.472.672,16
01-0164-01	INVESTIGACIÓN PARA ORG.INTERN.ENERGIA AT	2012	-
01-0177-01	HACIA UNA PRODUCCION MAS LIMPIA EN LATINOAMERICA	2012	2.318.753,51
01-0178-01	SEMILLA CERTIFICADA DE CHAYOTE	2012	
01-0179-01	DESARROLLO DE SISTEMA INTEGRADO DE MICROALGAS PARA LA PRODUCCION DE ACEITES ACOPLADOS A BIODIGESTOR Y EMISOR DE CO2	2012	
02-0814-01	ACADEMIA DE NI LabVIEW	2012	1.259.127,04
09-0011-01	PROY. ALFA II 0396-A PROG. CONSERV DE	2012	9.580.734,56
09-0014-01	ESTUDIO IN SITU DE RECURSOS FITOGENETICOS LOCALES Y SU INTEGRACION A LA AGRICULTURA FAMILIAR MEDIANTE EL HUERTO MIXTO EN COMUNIDADES FRONTERIZAS DE CR Y NICARAGUA	2012	
09-0015-01	MEJORAMIENTO DEL SAN EN COMUNIDADES FRONTERIZAS CR-NICARAGUA MEDIANTE UNA AGRICULTURA FAMILIAR APROPIADA	2012	
11-0001-01	PROYECTO INCA	2012	3.905.285,80
11-0002-01	PROYECTO PILA	2012	61.994,17
11-0003-01	GESTION DE LA COOPERACION INTERNACIONAL	2012	30.371.652,90
11-0004-01	PROYECTO SUMA	2012	



			11.996.947,73
11-0005-01	PROYECTO EQUALITY	2012	414.962.754,29
11-0006-01	PROYECTO BUILD	2012	
Total			485.834.872,15

Fuente: Fundación Tecnológica de Costa Rica.

**ANEXO 4.10. Spin-off asociadas al ITCR por año de fundación.**

Empresa	Año de fundación	Ochentas	Noventas	A partir del 2000
Central de Servicios Químicos S.A	1983	1		
Dinámica Consultores S.A.	1986	1		
GBsys S.A.	1987	1		
CREADISA. S.A.	1989	1		
TMC. Tecnología de Microconcreto S.A.	1993		1	
Artinsoft S.A.	1993		1	
Mecsoft S.A.	1999		1	
Consultores Informáticos S.A.	1999		1	
Consultores Eólicos S.A.	2000			1
Next Gen World S.A.	2001			1
Advansys S.A.	2001			1
Diagnóstico e Ingeniería Consultores S.A.	2003			1
Subtotal		4	4	4
Total				12

Fuente: Mauricio Monge, Oficial de proyectos. Dirección de Proyectos, Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).