

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES



OFICINA DE PLANIFICACIÓN  
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

OPES

## ***IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA ESTATAL DE COSTA RICA. 1998-2005***

*Lic. Javier Acuña Vindas  
División de Coordinación-OPES*

OPES 4-2008

378.007

C755-i Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la Educación Superior  
Impacto de la investigación en las Instituciones de Educación Superior  
Universitaria Estatal de Costa Rica 1998-20005 / CONARE, Javier Acuña  
Vindas. – San José C.R. : CONARE.OPES, 2008.  
100 h. : cuadros, gráficos, col. ; 28 cm.

1. EDUCACION SUPERIOR. 2. INVESTIGACION. 3. PUBLICACIONES  
EN CIENCIA Y TECNOLOGIA. 4. ESTADISTICAS. 5. UNIVERSIDADES  
ESTATALES. 6. COSTA RICA. 7. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. 8.  
INSTITUTO TECNOLOGICO. 9. UNIVERSIDAD NACIONAL. 10. UNIVER-  
SIDAD ESTATAL A DISTANCIA. 11. PUBLICACIONES PERIODICAS. I.  
Acuña Vindas, Javier. II Título.

# **PRESENTACIÓN**

En este documento se avanza en la información estadística sobre el área de Investigación en las instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal.

El documento fue elaborado con el apoyo y aval de la Comisión de Vicerrectores de Investigación del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), a fin de suplir la necesidad de contar con información estadística interuniversitaria en esta área.

Este documento presenta una caracterización del impacto de las publicaciones como producto de investigaciones realizadas en las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal de Costa Rica y que aparecen en el Science Citation Index (SCI).

El estudio fue realizado en la División de Coordinación de OPES por el Lic. Javier Acuña (investigador). El montaje del documento final correspondió a la Bach. Melissa Guerrero (Secretaria de la División).

Nuestro especial agradecimiento a la Lic. María Eugenia Briceño, Directora del SIBDI-UCR, quien autorizó el uso del SCI, de donde se tomó la información base para este estudio. Agradecemos también a los funcionarios de esa institución que apoyaron la recolección de la información.

Al hacer su entrega, confiamos en que el estudio realizado será de provecho para ampliar el conocimiento del estado de la investigación en las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal.

José Andrés Masís Bermúdez  
**Director de OPES**

# TABLA DE CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
<i>METODOLOGÍA</i>	3
Acerca de la Fuente	3
Extracción de datos y procesamiento	3
<i>CAPÍTULO 1</i>	
<i>INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA ESTATAL</i>	6
1.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones	6
1.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones	9
1.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas	10
1.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional	12
1.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes	15
1.6 Consideraciones Finales	18
<i>CAPÍTULO 2</i>	
<i>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA</i>	21
2.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones	21
2.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones	23
2.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas	25
2.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional	26
2.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes	28
<i>CAPÍTULO 3</i>	
<i>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA</i>	32
3.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones	32
3.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones	33
3.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas	34
3.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional	36

3.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes	38
<hr/>	
<i>CAPÍTULO 4</i>	
<i>UNIVERSIDAD NACIONAL</i>	42
4.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones	42
4.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones	44
4.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas	45
4.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional	47
4.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes	49
<hr/>	
<i>CAPÍTULO 5</i>	
<i>UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA</i>	53
5.1. Características de las publicaciones	53
5.2. Impacto científico de las publicaciones	54
<hr/>	
<i>CAPÍTULO 6</i>	
<i>PUBLICACIONES DERIVADAS DE LAS INVESTIGACIONES CONJUNTAS DE LAS IESUE</i>	57
6.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones	57
6.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones	59
6.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas	61
6.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional	62
6.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes	64
<hr/>	
<i>GLOSARIO</i>	67
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	68
<hr/>	
<i>ANEXOS</i>	
Anexo 1: Cuadros de las IESUE	70
Anexo 2: Cuadros de las UCR	76
Anexo 3: Cuadros de las ITCR	81
Anexo 4: Cuadros de las UNA	86

Anexo 5: Cuadros de las UNED _____	91
Anexo 6: Cuadros de las Publicaciones derivadas de las investigaciones conjuntas de las IESUE _____	93
Anexo 7: Áreas científicas y tecnológicas según el Manual de Frascati _____	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Página</b>
<b>Gráfico 1.1.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Comportamiento de las publicaciones durante el período 1998-2005 _____	6
<b>Gráfico 1.2.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones realizadas por las IESUE y por otras instituciones costarricenses. 1998-2005 _____	8
<b>Gráfico 1.3.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según Área Temática. 1998-2005 _____	8
<b>Gráfico 1.4.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el tipo de idioma. 1998-2005 _____	9
<b>Gráfico 1.5.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el tipo de documento. 1998-2005 _____	10
<b>Gráfico 1.6.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el número de investigadores. 1998-2005 _____	11
<b>Gráfico 1.7.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Evolución de las publicaciones según origen de la revista. 1998-2005 _____	12
<b>Gráfico 1.8.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones citadas durante el período 1998-2005 _____	13
<b>Gráfico 1.9.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según la cantidad de citas recibidas. 1998-2005 _____	13
<b>Gráfico 1.10.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras. 1998-2005 _____	14
<b>Gráfico 1.11.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Instituciones extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005 _____	16
<b>Gráfico 1.12.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Colaboración de los continentes en las publicaciones. 1998-2005 _____	17

<b>Gráfico 1.13.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Países con los que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005 _____	17
<b>Gráfico 2.1.</b> Universidad de Costa Rica. Evolución de las publicaciones durante el período 1998-2005 _____	22
<b>Gráfico 2.2.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según Área Temática. 1998-2005 _____	23
<b>Gráfico 2.3.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de idioma. 1998-2005 _____	24
<b>Gráfico 2.4.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de documento. 1998-2005 _____	24
<b>Gráfico 2.5.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el número de investigadores. 1998-2005 _____	25
<b>Gráfico 2.6.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según origen de la revista. 1998-2005 _____	26
<b>Gráfico 2.7.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el número de citas recibidas. 1998-2005 _____	27
<b>Gráfico 2.8.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras. 1998-2005 _____	28
<b>Gráfico 2.9.</b> Universidad de Costa Rica. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1999-2005 _____	29
<b>Gráfico 2.10.</b> Universidad de Costa Rica. Colaboración de los continentes en las publicaciones. 1998-2005 _____	30
<b>Gráfico 2.11.</b> Universidad de Costa Rica. Países con los que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005 _____	30
<b>Gráfico 3.1.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Comportamiento de las publicaciones. 1999-2005 _____	32
<b>Gráfico 3.2.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según Área Temática. 1999-2005 _____	33
<b>Gráfico 3.3.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de documento. 1999-2005 _____	34
<b>Gráfico 3.4.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el número de investigadores. 1999-2005 _____	35
<b>Gráfico 3.5.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el origen de la revista. 1999-2005 _____	36
<b>Gráfico 3.6.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el número de citas recibidas. 1999-2005 _____	37

<b>Gráfico 3.7.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones realizadas con participación de Instituciones Extranjeras. 1999-2005	38
<b>Gráfico 3.8.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas.1999-2005	39
<b>Gráfico 3.9.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Colaboración de los continentes en las publicaciones. 1999-2005	40
<b>Gráfico 3.10.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Países con los que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1999-2005	40
<b>Gráfico 4.1.</b> Universidad Nacional. Evolución de las publicaciones durante el período 1998-2005	42
<b>Gráfico 4.2.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según Área Temática. 1998-2005	43
<b>Gráfico 4.3.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el tipo de idioma. 1998-2005	44
<b>Gráfico 4.4.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el tipo de documento. 1998-2005	45
<b>Gráfico 4.5.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el número de investigadores. 1998-2005	46
<b>Gráfico 4.6.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el origen de la revista. 1998-2005	46
<b>Gráfico 4.7.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el número de citas recibidas. 1998-2005	48
<b>Gráfico 4.8.</b> Universidad Nacional. Publicaciones realizadas con participación de Instituciones Extranjeras. 1998-2005	48
<b>Gráfico 4.9.</b> Universidad Nacional. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005	49
<b>Gráfico 4.10.</b> Universidad Nacional. Colaboración de los continentes en las publicaciones. 1998-2005	50
<b>Gráfico 4.11.</b> Universidad Nacional. Países con los que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005	51
<b>Gráfico 5.1.</b> Universidad Estatal a Distancia. Comportamiento de las publicaciones para los años 1998-2002	53
<b>Gráfico 5.2.</b> Universidad Estatal a Distancia. Publicaciones según el tipo de idioma para los años 1998-2002	54
<b>Gráfico 5.3.</b> Universidad Estatal a Distancia. Publicaciones según el número de investigadores para los años 1998-2002	54
<b>Gráfico 5.4.</b> Universidad Estatal a Distancia. Publicaciones según el número de citas recibidas para los años 1998-2002	55

<b>Gráfico 6.1.</b> PDIC. Evolución de las publicaciones durante. 1999-2005	58
<b>Gráfico 6.2.</b> PDIC. Número de publicaciones según Área Temática. 1999-2005	59
<b>Gráfico 6.3.</b> PDIC. Publicaciones según el tipo de idioma. 1999-2005	60
<b>Gráfico 6.4.</b> PDIC. Publicaciones según el tipo de documento. 1999-2005	60
<b>Gráfico 6.5.</b> PDIC. Publicaciones según el número de investigadores. 1999-2005	61
<b>Gráfico 6.6.</b> PDIC. Publicaciones según el origen de la revista. 1999-2005	62
<b>Gráfico 6.7.</b> PDIC. Publicaciones según el número de citas recibidas. 1999-2005	62
<b>Gráfico 6.8.</b> PDIC. Porcentaje de publicaciones realizadas con participación de Instituciones Extranjeras (IE). 1999-2005	63
<b>Gráfico 6.9.</b> PDIC. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1999-2005	65
<b>Gráfico 6.10.</b> PDIC. Colaboración de los continentes en las publicaciones durante el período. 1999-2005	65
<b>Gráfico 6.11.</b> PDIC. Países con los que más se realizan publicaciones conjuntas. 1999-2005	66

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.1.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones realizadas colectivamente. 1999-2005	19/71
<b>Cuadro 1.2.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones Total de publicaciones por año. 1998-2005	71
<b>Cuadro 1.3.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según área temática. 1998-2005	71
<b>Cuadro 1.4.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el tipo de idioma. 1998-2005	72
<b>Cuadro 1.5.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el tipo de documento. 1998-2005	72
<b>Cuadro 1.6.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el número de investigadores. 1998-2005	72
<b>Cuadro 1.7.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones según el origen de la revista. 1998-2005	73
<b>Cuadro 1.8.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE). 1998-2005	73

<b>Cuadro 1.9.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones. 1998-2005	73
<b>Cuadro 1.0.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones. 1998-2005	74
<b>Cuadro 1.11.</b> Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal. Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto. 1998-2005	75
<b>Cuadro 2.1.</b> Universidad de Costa Rica. Total de publicaciones por año.	77
<b>Cuadro 2.2.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según área temática.	77
<b>Cuadro 2.3.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de idioma.	77
<b>Cuadro 2.4.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de documento	78
<b>Cuadro 2.5.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el número de investigadores.	78
<b>Cuadro 2.6.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones según el origen de la revista	78
<b>Cuadro 2.7.</b> Universidad de Costa Rica. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE).	79
<b>Cuadro 2.8.</b> Universidad de Costa Rica. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005	79
<b>Cuadro 2.9.</b> Universidad de Costa Rica. Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones	80
<b>Cuadro 2.10.</b> Universidad de Costa Rica. Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto. 1998-2005	80
<b>Cuadro 3.1.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Total de publicaciones por año	82
<b>Cuadro 3.2.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según Área Temática	82
<b>Cuadro 3.3.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el tipo de documento	82
<b>Cuadro 3.4.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el número de investigadores.	83
<b>Cuadro 3.5.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones según el origen de la revista.	83
<b>Cuadro 3.6.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE)	83
<b>Cuadro 3.7.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1999-2005	84

<b>Cuadro 3.8.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones _____	84
<b>Cuadro 3.9.</b> Instituto Tecnológico de Costa Rica. Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto. 1999-2005 _____	85
<b>Cuadro 4.1.</b> Universidad Nacional. Total publicaciones por año. _____	87
<b>Cuadro 4.2.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según Área Temática _____	87
<b>Cuadro 4.3.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el tipo de idioma _____	87
<b>Cuadro 4.4.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el tipo de documento _____	88
<b>Cuadro 4.5.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el número de investigadores. _____	88
<b>Cuadro 4.6.</b> Universidad Nacional. Publicaciones según el origen de la revista. 1998-2005 _____	88
<b>Cuadro 4.7.</b> Universidad Nacional. Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE) _____	89
<b>Cuadro 4.8.</b> Universidad Nacional. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones conjuntas. 1998-2005 _____	89
<b>Cuadro 4.9.</b> Universidad Nacional. Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones. _____	90
<b>Cuadro 4.10.</b> Universidad Nacional. Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto. 1998-2005 _____	90
<b>Cuadro 5.1.</b> Universidad Estatal a Distancia. Total de publicaciones por año _____	92
<b>Cuadro 5.2.</b> Universidad Estatal a Distancia. Publicaciones según el tipo de idioma _____	92
<b>Cuadro 5.3.</b> Universidad Estatal a Distancia. Publicaciones según el número de investigadores _____	92
<b>Cuadro 6.1.</b> PDIC. Total de publicaciones por año. _____	94
<b>Cuadro 6.2.</b> PDIC. Publicaciones según Área Temática. _____	94
<b>Cuadro 6.3.</b> PDIC. Publicaciones según el tipo de idioma. _____	94
<b>Cuadro 6.4.</b> PDIC. Publicaciones según el tipo de documento. _____	94
<b>Cuadro 6.5.</b> PDIC. Publicaciones según el número de investigadores _____	95
<b>Cuadro 6.6.</b> PDIC. Publicaciones según el origen de la revista _____	95
<b>Cuadro 6.7.</b> PDIC. Publicaciones realizadas con la participación de Instituciones Extranjeras (IE). _____	95
<b>Cuadro 6.8.</b> PDIC. Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones de forma colectiva. 1999-2005 _____	96

**Cuadro 6.9.** PDIC. Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones. \_\_\_\_\_96

**Cuadro 6.10.** PDIC. Países con los que más se realizaron publicaciones de forma colectiva. 1999-2005 \_\_\_\_\_97

## INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como propósito dar a conocer algunas características básicas de la producción científica de las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal (IESUE), así como su impacto dentro del campo científico.

Debido al rol tan importante que desempeñan las universidades públicas en la generación y difusión de conocimiento, se realizó una retrospectiva de los últimos ocho años (1998 – 2005) para analizar las publicaciones científicas efectuadas por ellas e incluidas en el *Science Citation Index (SCI)*.

Se seleccionó esta base de datos como insumo para elaborar este estudio porque posee un gran prestigio mundial, es fuente permanente de consulta por parte los investigadores y académicos más reconocidos, y porque arroja información acerca del impacto científico que tuvieron las publicaciones allí registradas, a través de las citas recibidas en otros documentos científicos.

Recuérdese que el impacto derivado de las investigaciones científicas - tecnológicas pueden ser clasificadas (según Fernández,E, S.f.) en tres tipos:

- *“Impacto en el conocimiento*
- *Impacto económico e*
- *Impacto social”*

El impacto de una investigación es en sí mismo complejo, pues no existen los métodos o técnicas lo suficientemente precisas para “medir” el impacto que puede producir una investigación.

Sin embargo, se acepta generalmente que el impacto en el conocimiento o impacto científico, se mide a través de técnicas bibliométricas. *“Dichas mediciones se basan, específicamente, en las citas recibidas por el documento (publicación científica o patente) en otros documentos”* (Fernández,E, S.f.)

Es importante señalar que para efectos de este estudio, se analizará solamente el impacto científico de las publicaciones de las IESUE. Esto porque lo que se pretende es describir aspectos básicos de su producción científica, y su repercusión o efecto “medible” dentro de la comunidad científica.

Para el caso de las publicaciones realizadas por las universidades públicas, este método de medición a través de las citas recibidas es de gran utilidad. Primero porque

está generalmente aceptado dentro de la comunidad científica como un indicador confiable, y también porque promueve a darle seguimiento a las publicaciones según su campo temático.

Para este estudio, y con el fin de facilitar la comprensión sobre la forma de distribución de los documentos científicos según su disciplina, se utilizó el Manual de Frascati, 2002, para clasificar las publicaciones en seis áreas temáticas: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas, Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales y Humanidades.

Con respecto a las áreas del saber, es menester señalar que al agruparse las publicaciones según su área temática, permite detectar las tendencias que han seguido los investigadores al desarrollar sus estudios. Esto contribuye a plantear la posibilidad de darle seguimiento a las publicaciones enfocadas en una o varias disciplinas específicas, o por el contrario, virar hacia otras no desarrolladas.

Lo importante de conocer estas particularidades es que inducen a reflexionar sobre la contribución que tiene la producción científica de las IESUE en la sociedad, y a cuestionarse que sucede después de que es divulgada en el ámbito científico.

Las universidades estatales tienen un compromiso muy fuerte con el país al formar no solo los profesionales del mañana. También lo tienen al ser una fuente creadora de conocimiento, que es transferido a la sociedad, y puesto a disposición para solucionar diversos problemas y necesidades a nivel nacional.

Al abordar este documento se da a conocer que esos compromisos aún se mantienen vigentes, y que inclusive, existen las condiciones para aprovechar aún más el potencial de las IESUE para incrementar la producción científica.

A modo de conclusión, para efectos de este documento se empleará el término *investigador*, para referirse indistintamente al hombre o la mujer que realiza investigación científica en cualquiera de los campos del saber.

# METODOLOGÍA

## Acerca de la Fuente

Según Guglielmoni (2005, p 4) el *Institut for Scientific Information o ISI Web of Knowledge es una plataforma en Web, que permite recuperación de información que facilita el desarrollo de la investigación académica.*

En ella se registra información de la más alta calidad, sobre investigaciones de varias disciplinas de las revistas más importantes y prestigiosas del mundo en ciencias, ciencias sociales y artes y humanidades.

Esta plataforma está compuesta por varias bases de datos, entre ellas el *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, que incluye aquellas publicaciones indexadas cuyo alcance multidisciplinario versa principalmente sobre ciencias y /o tecnología.

Esta base tiene incluidas más de 8 500 revistas indizadas aproximadamente desde 1990, y reporta 22 200 nuevos registros cada semana así como 420 600 nuevas referencias citadas semanalmente.

Dentro de los criterios de selección de las publicaciones para ser incluidas en el *SCIE* se encuentran:

- *“Standard de revista: tales como periodicidad regular, título y resumen (abstract) informativo”*
- *Representación internacional*
- *Análisis de citas de autores y de la misma revista”(Guglielmoni, M, 2005, p 13)*
- *“Adhesión a las convenciones editoriales internacionales*
- *Utilización del idioma inglés (como mínimo para los títulos, resúmenes y palabras claves)*
- *Representatividad geográfica y diversidad internacional de las contribuciones obtenidas*
- *“Cifras de citación” (Lomonte, B, 2000, p 2)*

## Extracción de datos y procesamiento

Para confeccionar este estudio se le solicitó al Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica, a través de la licenciada María Eugenia Briceño, directora del SIBDI, el acceso que tiene con la *ISI Web of Knowledge* en las instalaciones de la biblioteca Luis Demetrio Tinoco, de la Universidad de Costa Rica. A partir de este enlace se seleccionó la base de datos conocida como el *Science Citation Index Expanded (SCIE)* para extraer la información requerida.

Ubicándose en la página principal de esta base de datos, se seleccionó la opción de búsqueda general<sup>1</sup>, desplegándose varias casillas designadas para tal función con varios títulos, tales como Tema, Autor, Dirección, entre otros. Para efectos de este estudio se seleccionó esta última opción.

Colocando la palabra “Costa Rica” en el campo de búsqueda *Dirección*, la base arrojó 2085 referencias comprendidas entre los años 1998 y el 2005. Las referencias encontradas fueron clasificadas primero por autor(es), es decir, por Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal (IESUE) u otras Instituciones.

Es importante aclarar que las referencias detectadas para el 2006 no se incluyeron debido a que se decidió contemplar solo años completos.

Seguidamente aquellos registros que resultaron ser efectuadas por las IESUE, fueron depurados y clasificados según los siguientes criterios:

- Tipo de IESUE: Es decir, Universidad de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional o Universidad Estatal a Distancia
- Año de publicación
- Número de publicaciones por año
- Área temática
- Idioma de las publicaciones
- Publicaciones según el tipo de documento
- Número de investigadores
- Documentos publicados en revistas nacionales o internacionales
- Publicaciones citadas
- Número de citas recibidas
- Publicaciones con participación de instituciones extranjeras
- Instituciones extranjeras con más participación en las publicaciones
- Colaboración entre continentes
- Colaboración entre países

A partir de estas recopilaciones, se procedió a realizar el respectivo análisis de las investigaciones de las IESUE.

---

<sup>1</sup> La búsqueda se efectuó en la tercera semana de abril del 2006.

## **Capítulo 1**

# **Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**

# CAPÍTULO 1

## INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA ESTATAL

### 1.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones

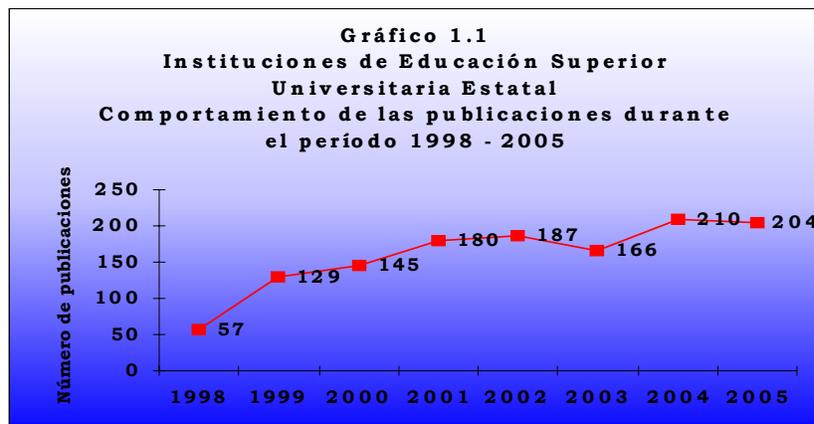
Las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal (IESUE) de Costa Rica, tienen un perfil elevado de prestigio ante el resto del mundo por la calidad de su oferta académica y su fuerte orientación al servicio de la sociedad.

Las grandes contribuciones que han hecho las universidades públicas en el acontecer nacional, se reflejan a través de los numerosos progresos científicos, tecnológicos y sociales de los cuales están disfrutando todos los habitantes de nuestro país y que son reconocidos a nivel internacional.

Debido al carácter multi, inter y transdisciplinario que ha caracterizado a las IESUE, es que surge la necesidad de llevar a cabo este estudio donde se analice una parte de los productos que generan las universidades estatales.

Como es de comprenderse, mucha de lo producido por una universidad es difícilmente cuantificable, por lo que este capítulo tratará solamente sobre la producción científica total que han efectuado las IESUE y que es registrada en el *Science Citation Index Expanded*.

Durante los años 1998 – 2005, las IESUE publicaron un total de mil doscientos setenta y ocho documentos (1278) científicos, promediando doscientos cincuenta y cinco publicaciones (255) por año.



Fuente: Cuadro 1.2 del Anexo 1

El rango de las publicaciones durante esos años es de un mínimo de aproximadamente cincuenta publicaciones y un máximo de doscientos diez. Es notable la tendencia creciente de las publicaciones durante todo el periodo, pero de forma más pronunciada de 1998 a 1999.

De 1999 al 2002 las publicaciones tuvieron un crecimiento moderado, pasando de ciento veintinueve publicaciones en el primer año citado a las ciento ochenta y siete publicaciones en el 2002. En el 2003 se reportó un leve descenso en la cantidad de publicaciones, para luego alcanzar en el 2004 el máximo de documentos científicos publicados con doscientos diez.

En el año 2005 el volumen de publicaciones decreció ligeramente a una cifra de doscientos cuatro, siendo no obstante el segundo año más productivo en cuanto cantidad de publicaciones se refiere<sup>2</sup>.

Es importante señalar que al efectuar la búsqueda de publicaciones en el Science Citation Index, con la palabra clave “Costa Rica”, no todas las publicaciones registradas fueron realizadas por las IESUE, sino también por otras instituciones ajenas a las mismas.

El 61.29% de las publicaciones fueron producidas por las IESUE, es decir, las mil doscientas setenta y ocho publicaciones que se describieron en el gráfico 1.1. Mientras que el 38.71% restante equivalen a las ochocientos siete publicaciones realizadas por otras instituciones.

Valga la aclaración que cuando se dice que las publicaciones fueron efectuadas por las IESUE, se hace referencia a aquellos documentos científicos que fueron producidos por las IESUE en su totalidad o parcialmente.

Estas últimas se denominarían así porque participaron otras instituciones en su producción, de forma que las IESUE al igual que el resto de participantes fueron coautores de las publicaciones.

El gráfico 1.2 ilustra las publicaciones producidas total o parcialmente por las IESUE.

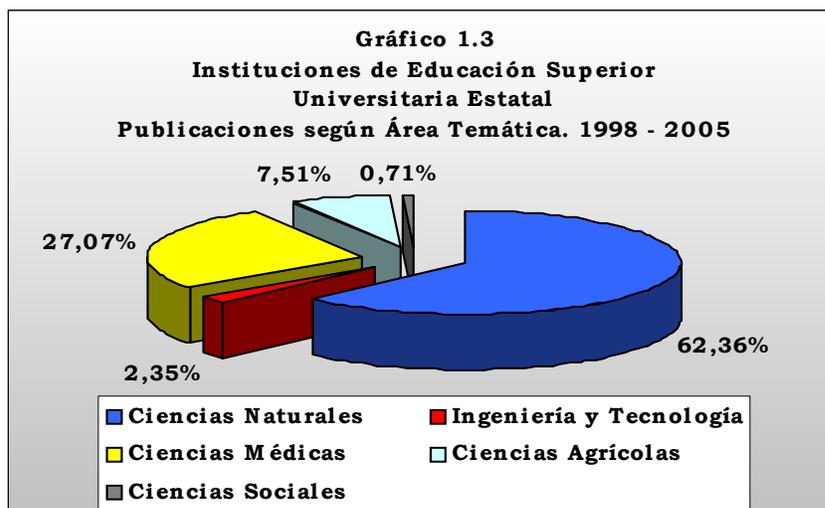
---

<sup>2</sup> Debe mencionarse que las publicaciones del ITCR y las PDIC registradas en el SCI surgen a partir de 1999, y publicaciones de la UNED solo aparecen en los años 1998 y 2002.



**Fuente: Science Citation Index**

Por su parte, las publicaciones de las IESUE se distribuyeron en cinco áreas del saber: Ciencias Naturales (62.36%), Ciencias Médicas (27.07%), Ciencias Agrícolas (7.51%), Ingeniería y Tecnología (2.35%) y Ciencias Sociales (0.71%), según las áreas temáticas extraídas del Manual de Frascati.



**Fuente: Cuadro 1.3 del Anexo 1**

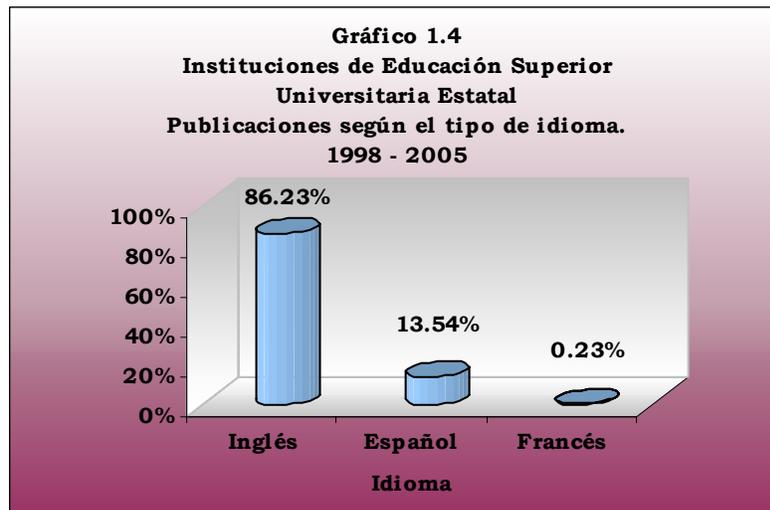
Abarcando una amplia mayoría de las publicaciones, aquellas que tuvieron como campo temático las Ciencias Naturales sumaron un total de setecientos noventa y siete,

mientras que la producción científica que tuvo como área del saber las Ciencias Médicas estuvo representada por trescientas cuarenta y seis publicaciones.

De las ciento treinta y cinco publicaciones restantes, noventa y seis tuvieron como disciplina temática las Ciencias Agrícolas, treinta versaron sobre Ingeniería y Tecnología y las nueve sobrantes trataron sobre las Ciencias Sociales. Es conveniente señalar que los años 2001, 2002 y 2003 fueron los que tuvieron al menos una publicación por cada área temática aquí citada (ver cuadro 1.2 del Anexo 1).

## 1.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones

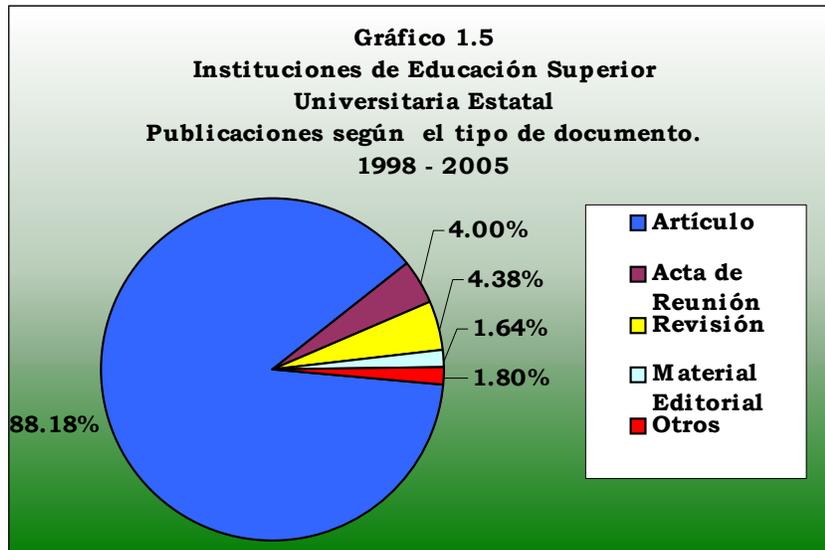
Un 86.23% de la producción científica de las IESUE fue confeccionada en Inglés, en contraste con el 13.54% que está en Español y el 0.23% en Francés. Cabe recalcar que una gran proporción de la literatura científica mundial se encuentra en inglés, por lo que no es de extrañar que un amplio margen de las publicaciones de las IESUE se hicieran en este idioma con el propósito de estar más inmersos en esta corriente global.



**Fuente: Cuadro 1.4 del Anexo 1**

Asimismo la producción científica de las IESUE se ha publicado mediante diferentes tipos de documentos. El 88.18% de la misma se publicó bajo la figura de Artículos, un 4.38% como Revisión y un 4% como Acta de Reunión.

El 1.64% siguiente se publicó como Material Editorial y el 1.80% restante estuvo compuesto por Reportajes de Prensa, Cartas, Correcciones, Reimpresiones y Biografías (ver cuadro 1.4 del Anexo 1).



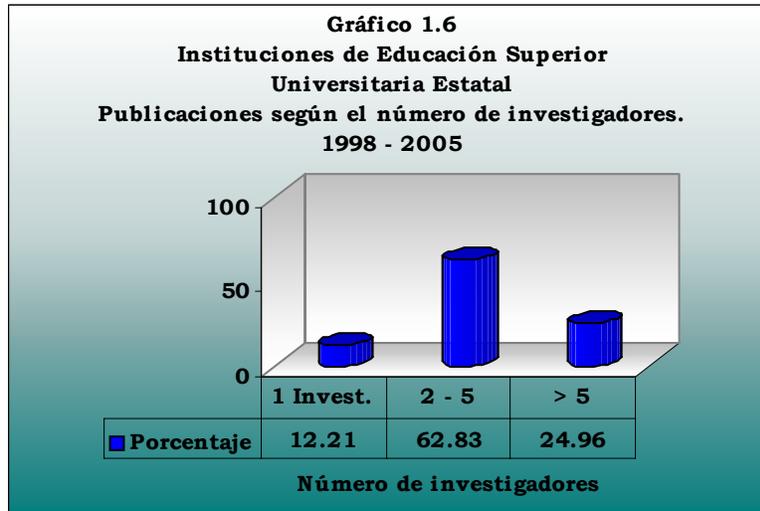
**Fuente: Cuadro 1.5 del Anexo 1**

### **1.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas**

Según los datos obtenidos desde el *Science Citation Index*, el 87.79% de las publicaciones de las IESUE fueron hechas por equipos de al menos dos investigadores. El 12.21% complementario representa la producción científica llevada a cabo por un(a) investigador(a) (ver cuadro 1.5 del Anexo 1).

El 87.79% se puede subdividir en dos cifras complementarias. Primero, ochocientas cuatro publicaciones representan el 62.91% de la producción científica que se realizó por grupos de entre dos y cinco investigadores. El 24.88% restante equivalen las trescientos dieciocho publicaciones que fueron confeccionadas por más de cinco integrantes.

Estas cifras dan muestra de que una porción considerable de la producción científica de las IESUE, tuvo para varios investigadores una visión compartida de los objetivos a alcanzar en las investigaciones que realizaron.



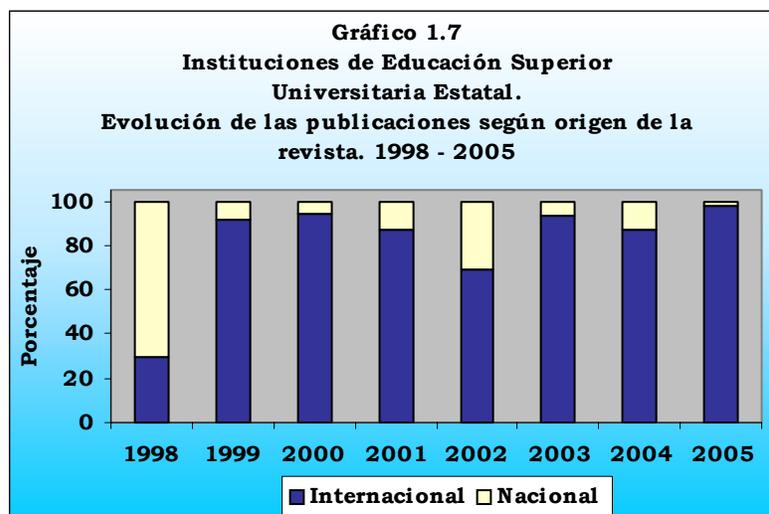
**Fuente: Cuadro 1.6 del Anexo 1**

Adicional a lo anterior, la producción científica de las IESUE fue publicada en su mayoría en revistas extranjeras. Un 85.76% de los documentos científicos se dieron a conocer en la comunidad científica en revistas del exterior, en contraste con el 14.24% complementario que se publicó en la Revista de Biología Tropical (RBT), producida por la Universidad de Costa Rica.

Esta revista es la única de las confeccionadas en Costa Rica, que cumple con los requisitos para ser incorporada en la base de datos del *Science Citation Index*, citados anteriormente en la introducción. A través de ella, se publicaron ciento ochenta y un publicaciones a lo largo de los años 1998 – 2005 (ver cuadro 1.6 del Anexo 1).

Se aprecia en el gráfico 1.7 la evolución que ha tenido la producción científica de acuerdo al origen de las revistas en donde fue publicada. Por ejemplo, en 1998 un 70.18% de los documentos científicos confeccionados por las IESUE se publicaron en la revista nacional. Para los siguientes dos años esa cifra decayó considerablemente a un 7.75% y 5.52% respectivamente.

En el 2001 y 2002 las publicaciones en la RBT incrementaron su participación porcentual dentro del total (12.78% y 31.02% respectivamente), pero dichas cifras retrocedieron en el 2003 al 6.63%. Para los últimos dos años del periodo, los valores obtenidos de las publicaciones en revistas extranjeras fue de 87.14% en el 2004, y 97.55% en el 2005.



Fuente: Cuadro 1.7 del Anexo 1

#### 1.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional

En el momento en el que se emprende cualquier tipo de tarea, se espera obtener algún resultado. En el caso de las investigaciones, las pretensiones de llevarlas a cabo tienen muchas veces diversos fines o alcances a conseguir, pero no todas ellas son lo suficientemente tangibles para ser medidas.

Debido a la complejidad de esta situación una forma de hacer más “medibles” los alcances de las investigaciones, es a través del número de citas que reciben los trabajos científicos en otras producciones científicas. Es así como se denomina *impacto científico* a las veces en que es mencionado un documento científico en otro similar.

Con ello se está señalando que una publicación científica cualquiera, contribuyó o está contribuyendo en una investigación científica de alguna manera específica. Esto explica la importancia de las menciones que puede recibir una publicación científica. El seguimiento a esta situación en particular, es un buen indicador de la acogida que tienen este tipo de trabajos en la esfera científica.

En el caso concreto de la producción científica de las IESUE, recolectadas en el SCI, un 62.13% fue citada al menos una vez en otros documentos científicos, a diferencia del 37.87% restante que no recibió ninguna mención.



**Fuente: Science Citation Index**

Estas cifras pueden expresarse también en números absolutos. De esta forma, cuatrocientas ochenta y cuatro publicaciones no fueron citadas por otras producciones científicas. Otras cuatrocientas ochenta y cuatro publicaciones recibieron de una a cinco menciones, ciento veintiséis fueron citadas de seis a diez veces, y las últimas ciento ochenta y cuatro publicaciones recibieron más de diez citas.



**Fuente: Science Citation Index**

Este comportamiento de las publicaciones de acuerdo al número de menciones obtenidas, refuerza la idea que el trabajo producido en las IESUE está generando frutos productivos en la comunidad científica.

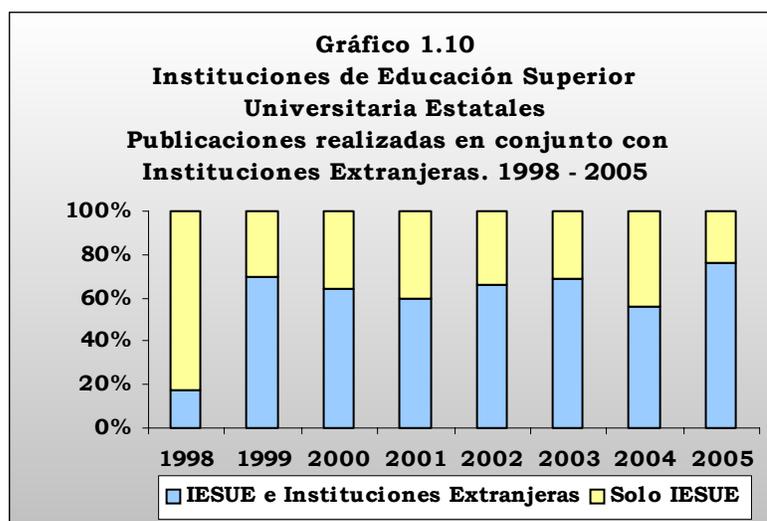
Pero es conveniente incentivar aún más a los investigadores de las universidades estatales para que continúen explotando todo su potencial, con el objeto de propiciar un mayor acercamiento de sus publicaciones con la esfera científica de nivel mundial y divulgar así la calidad de conocimiento que se genera en Costa Rica.

Además, al darse a conocer el tipo de producción científica que realizan los investigadores de las IESUE se fortalecen los lazos que se tienen con las instituciones de otras partes del mundo.

Durante el período 1998 – 2005, varias de esas instituciones extranjeras tuvieron un grado de colaboración significativo en los documentos científicos elaborados en las universidades estatales.

Un 63.46% de la producción científica de las IESUE contó con la colaboración de instituciones extranjeras, mientras que el 36.54% complementario fue hecha sin la presencia estas instituciones.

Este asunto en particular puede abordarse desde la óptica del desarrollo de “alianzas y /o convenios”, originadas por el nivel elevado de profesionalismo, experiencia, etc., que pueden aportar las IESUE en la generación de conocimiento (s) en diferentes disciplinas (Lomonte y Ainsworth, 2000).



**Fuente: Cuadro 1.8 del Anexo 1**

La proporción de publicaciones con la participación de instituciones exógenas pasó de un mínimo de 17.54 % en 1998 a un máximo de 76.47% en el 2005. Durante el trienio 1999 – 2001, los documentos con coautores extranjeros rondó en un 63.88% como promedio.

Para los años 2002 y 2003 se mantuvo estable el comportamiento de tales publicaciones conjuntas, decreciendo su participación porcentual en el 2004 (55.71%) Para el 2005 se presentó un último aumento de publicaciones producidas con instituciones del exterior, un 76.47% (ver cuadro 1.7 del Anexo 1)

### **1.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes**

Retomando lo expuesto en el apartado 1.4, a continuación se desglosará con mayor detalle cuales han sido las universidades, institutos, centros y otras instituciones del extranjero que han estado presente en las publicaciones hechas por las cuatro universidades estatales costarricenses e incluidas en el SCI.

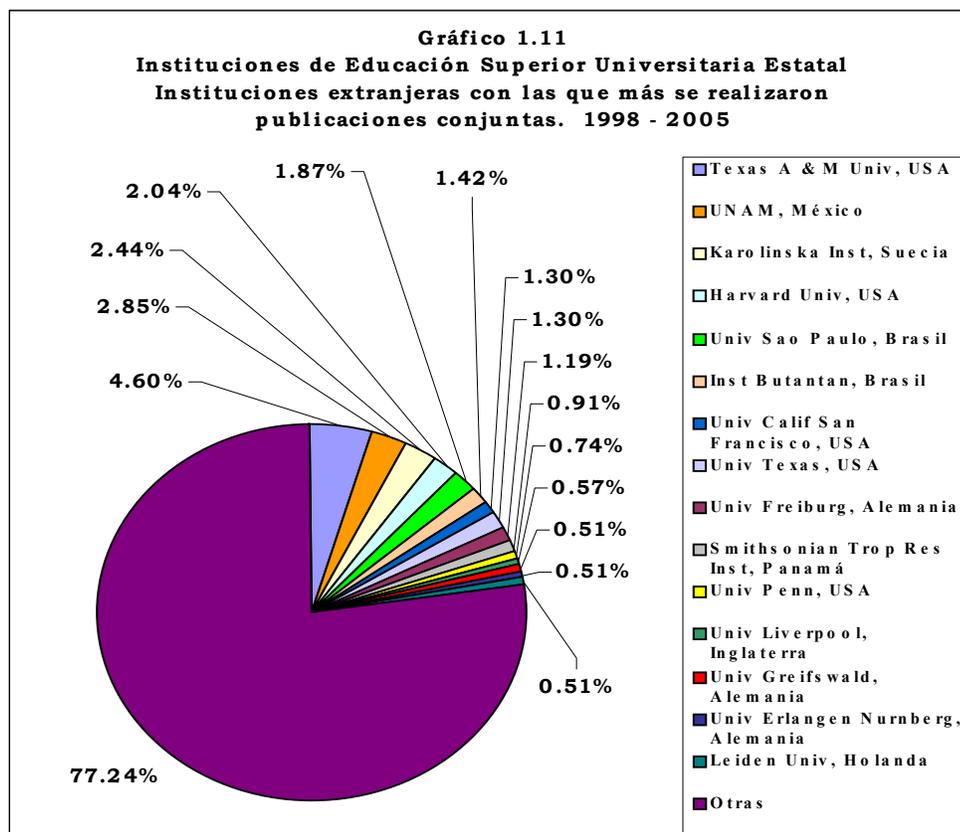
Es importante dar a conocer esta información, para hacer una retrospectiva e identificar quienes han tenido mayor notabilidad en la generación del conocimiento surgido conjuntamente con las IESUE. Es sumamente valioso conocer esos “socios” porque facilita evaluar que tan productiva ha resultado esa cooperación.

Además, incita a contactar mayores instituciones extranjeras que tengan una trayectoria y un prestigio reconocido a nivel mundial. Si a esas instituciones se les da a conocer que las IESUE tienen una cooperación mutua con entidades de otros países, se estaría mostrando una imagen de lo competentes que son las universidades públicas para realizar investigaciones con colaboración de investigadores extranjeros y eso generaría varios beneficios.

Entre ellos se puede citar la reducción de costos, tiempo y la utilización de un mismo equipo o de las mismas instalaciones para efectuar las investigaciones. También permitiría un mayor intercambio de técnicas, procesos y herramientas empleadas en la generación de conocimientos que pueden ser utilizadas por los participantes de las investigaciones.

Así, es posible seguir mencionando muchos beneficios como resultado de la integración de equipos conformados por profesionales de diferentes disciplinas y provenientes de otras instituciones y países del resto del planeta.

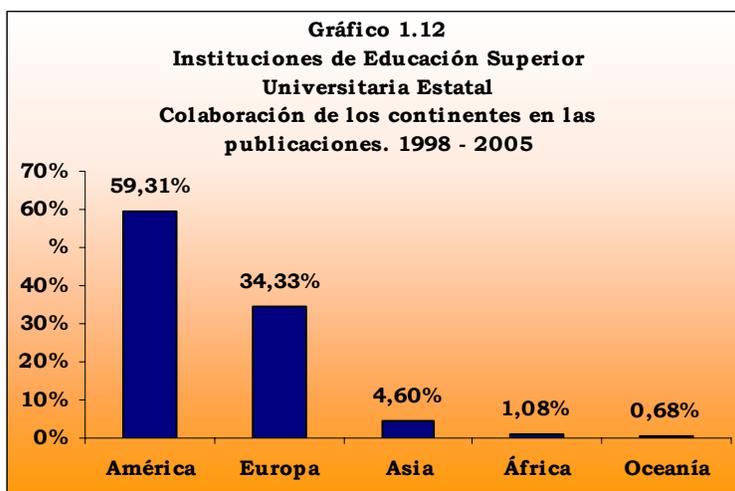
De acuerdo a la información extraída del *Science Citation Index*, durante el período 1998 – 2005 las IESUE publicaron la mayoría de sus documentos científicos con quince instituciones extranjeras, pero sobresalen las siguientes cuatro instituciones: Texas A & M University (4.60%), UNAM (2.85%), el Instituto Karolinska (2.44%) y la Universidad de Harvard (2.04%).



**Fuente: Cuadro 1.9 del Anexo 1**

Le siguen en orden de importancia la Universidad de Sao Paulo (1.87%), el Instituto Butantan (1.42%), la Universidad de California, San Francisco y la Universidad de Texas ambas con un 1.30% de participación, y la Universidad de Freiburg con un 1.19%. Las seis instituciones extranjeras restantes representan menos del 1 % del total junto con el 77.24% que completa el resto de instituciones foráneas (ver cuadro 1.8 del Anexo 1).

Por otra parte, las publicaciones de las IESUE pueden agruparse por la cooperación mutua recibida y aportada por los 5 continentes del globo. Es así que un 59.31% de los documentos científicos se produjeron colectivamente con América, un 34.33% con el continente Europeo, 4.60% con Asia, 1.08% con África y un 0.68% con Oceanía (ver cuadro 1.10 del Anexo 1)



**Fuente: Cuadro 1.10 del Anexo 1**

Para finalizar se mencionan los siete países que más publicaron con las IESUE a lo largo del período 1998 - 2005, ocupando las primera posición los Estados Unidos con 31.73%, de seguido por Alemania (7.10%), Brasil (6.98%) y México (6.07%).

Asimismo naciones como Francia (4.60%), España (4.31%) e Inglaterra (3.06%) tuvieron un grado importante de intervención en la producción científica de las IESUE. Completan el 100% otros países con un peso del 36.15% del total.

Se señala como aspecto importante que tres de los siete países que más produjeron conocimiento científico junto con las IESUE, provienen de América, y juntos representan cerca del 45% de participación en las publicaciones.



**Fuente: Cuadro 1.11 del Anexo 1**

## 1.6 Consideraciones Finales

Son varios los puntos a destacar de las publicaciones de las IESUE a lo largo de los últimos ocho años. El primero es que la producción científica total tuvo una tendencia al alza, con un ritmo de crecimiento promedio anual del 25.59%. Además las publicaciones tuvieron como campo temático predominante las Ciencias Naturales y las Ciencias Médicas.

Asimismo cerca del 90% de la producción científica se publicó bajo la forma de Artículos y un 89% aproximadamente de las publicaciones fueron realizadas por equipos de más de dos investigadores. Cabe resaltar que un 62.13% de los documentos científicos generaron algún impacto científico al ser citadas cuando menos en una ocasión en otras publicaciones.

Por su parte, casi un 45% de la producción científica tuvo mayor intervención de instituciones provenientes del continente americano, sobresaliendo aquellas originarias de países como Estados Unidos, Brasil y México. A su vez Europa con un valor cercano al 20%, participó de alguna forma en las publicaciones de las IESUE.

Es importante citar que las instituciones como la Universidad Texas A & M, la UNAM, el Instituto Karolinska y la Universidad de Harvard fueron las que más publicaron conjuntamente con las IESUE a lo largo del período 1998 – 2005, y alrededor de un 87% de la producción científica se publicó en inglés.

Por último, es valioso mencionar que a partir de 1999 y hasta el 2005, se notó un fortalecimiento de la presencia del trabajo conjunto de varias universidades. Para el primer año se reportaron dos publicaciones derivadas de las investigaciones conjuntas de las IESUE, mientras que para el 2005 se publicaron un máximo de ocho<sup>3</sup>.

Como se observa en el cuadro 1.1, han predominado las publicaciones realizadas conjuntamente por las UCR y la UNA con diecisiete, de seguido por las efectuadas por el ITCR y la UNA con seis. En las últimas posiciones se encuentran las dos publicaciones realizadas por la UCR y el ITCR, y la única publicación hecha por tres universidades estatales: UCR – ITCR – UNA en el 2005.

---

<sup>3</sup> Este tema se abordará más ampliamente en el capítulo 6.

**Cuadro 1.1**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones realizadas colectivamente**

<b>Año</b>	<b>UCR - ITCR</b>	<b>UCR - UNA</b>	<b>ITCR - UNA</b>	<b>UCR - ITCR - UNA</b>	<b>Total</b>
1999	0	2	0	0	2
2000	0	0	1	0	1
2001	0	3	0	0	3
2002	0	2	1	0	3
2003	0	5	2	0	7
2004	0	1	1	0	2
2005	2	4	1	1	8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

Esto demuestra la orientación gradual de las IESUE de ir dando los primeros pasos en la generación y desarrollo del conocimiento de forma conjunta. Como se expondrá en el último capítulo de este documento, las universidades estatales de Costa Rica han comprendido que la cooperación entre ellas será sumamente beneficiosa no sólo dentro de la comunidad académica, sino también para toda la sociedad.

**Capítulo 2**

**Universidad de Costa Rica**

## CAPÍTULO 2

### UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

#### 2.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones

“*Lucem Aspicio*”, o en castellano, “en búsqueda de la luz”. Y precisamente, esa es una de las perennes acciones que hacen los seres humanos durante sus vidas. Una continua e incesante indagación, averiguación o exploración acerca de los objetos o sucesos que captan su atención.

Esto explica ese anhelo del ser humano de poseer esa luz, que puede traducirse por conocimiento. Luz que equivale a conocimiento porque permite pasar de la ignorancia al saber, es decir, de la oscuridad a la luz.

El querer entender acerca de algo contribuye a afrontar lo desconocido y obtener algún provecho de él, ya sea a través de la meditación, la experimentación o mediante otra forma. El fin es obtener algo que primeramente sea útil, y desde luego, que tenga aplicación práctica.

Buscar conocer o saber sobre ese “algo” es lo que le ha permitido a las generaciones presentes seguir los mismos pasos que sus ancestros, y que sin ninguna duda continuarán haciendo las generaciones venideras, porque todo ello ha desembocado en algún tipo de progreso.

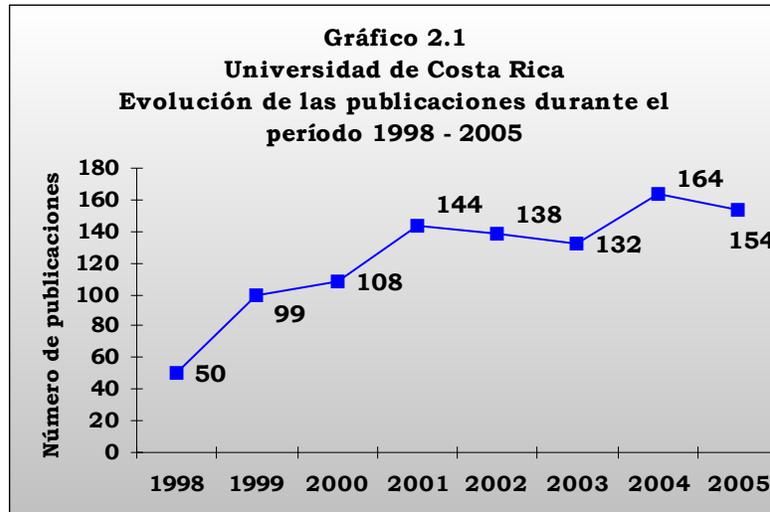
No obstante, es mediante la investigación que el progreso se ha podido materializar. Es con la generación de conocimiento, su difusión y empleo sobre algo específico, que se han producido cambios sustanciales de desarrollo científico, económico, y social en todas las naciones.

En Costa Rica y gracias a los grandes visionarios que tuvo el país en la década de los cuarenta en el siglo pasado, se fundó la Universidad de Costa Rica (UCR) para formar profesionales de alto nivel y promover el progreso científico y tecnológico necesario para conquistar avances sociales y económicos significativos.

Este compromiso de la UCR aún se ve reflejado a través de su producción científica, es decir, es por medio de la generación de conocimiento y su respectiva publicación como la Universidad de Costa Rica ha demostrado entre distintas formas, que está permanentemente identificada con las causas del país y con el objetivo de estar inmerso en un mundo globalizado.

De dicha producción científica se puede señalar que para el período 1998- 2005 la Universidad de Costa Rica tenía registrado en el *Science Citation Index* un total de novecientas

ochenta y nueve publicaciones, es decir, registró un promedio de 123.62 publicaciones por año, oscilando entre un mínimo de cincuenta publicaciones y un máximo de ciento sesenta y cuatro.

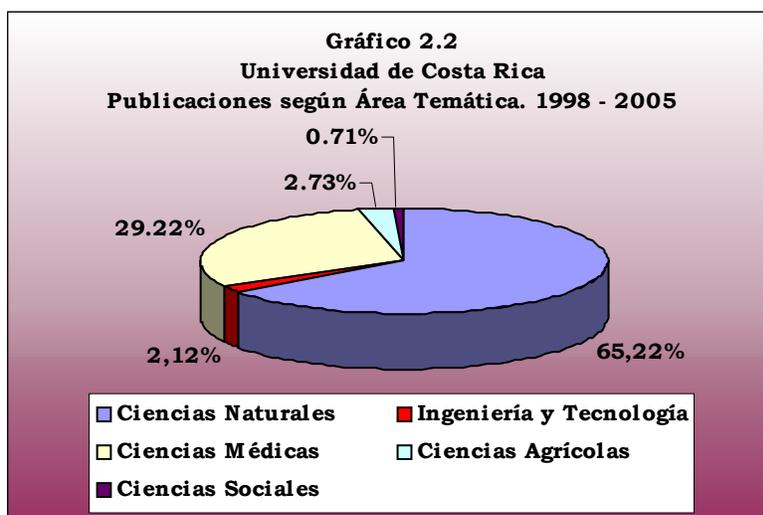


**Fuente: Cuadro 2.1 del Anexo 2**

Se puede observar en el gráfico 2.1 que el comportamiento de la producción científica a lo largo de los años ha sido en general creciente. Iniciando con un mínimo de cincuenta publicaciones registradas en 1998, éstas tuvieron un fuerte aumento los tres años posteriores hasta alcanzar las ciento cuarenta y cuatro publicaciones en el año 2001.

Para los años 2002 y 2003 se muestra un leve descenso en los documentos científicos publicados, y en el 2004, se obtuvo la mayor cifra de publicaciones registradas durante el período contemplado, con un total de ciento sesenta y cuatro. Para el año 2005 y último del período, el número de publicaciones volvió a descender a ciento cincuenta y cuatro.

A su vez, las publicaciones se distribuyeron en cinco áreas temáticas: Ciencias Naturales (65.22%), Ciencias Médicas (29.22%), Ciencias Agrícolas (2.73%), Ingeniería y Tecnología (2.12%) y Ciencias Sociales (0.71%).



**Fuente: Cuadro 2.2 del Anexo 2**

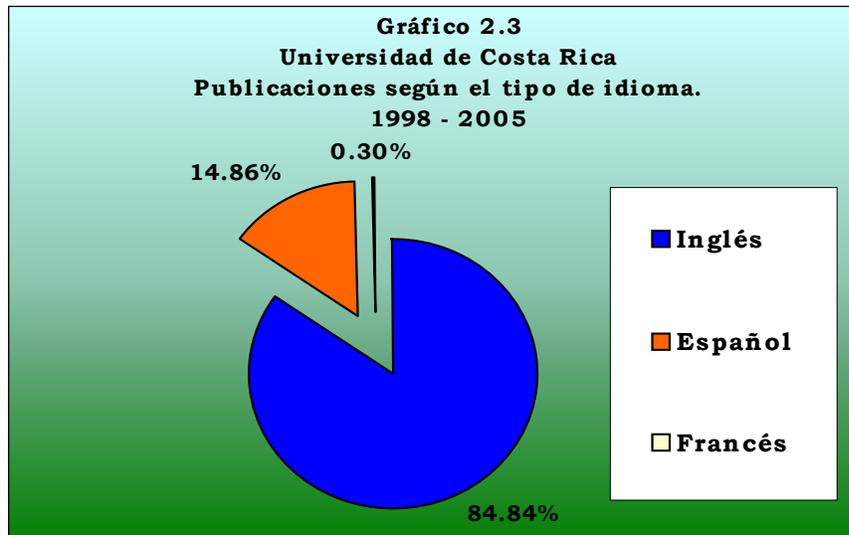
Con un fuerte peso dentro de la producción científica total, seiscientos cuarenta y cinco publicaciones tuvieron como campo temático las Ciencias Naturales, siendo el 2001 el año en que más se reportaron documentos científicos de este tipo y 1998 donde se reporta la cifra más baja de las mismas (ver cuadro 2.1 del Anexo 2).

Seguidamente las publicaciones sobre Ciencias Médicas fueron en total doscientas ochenta y nueve, alcanzando una representación máxima de cincuenta y ocho en el 2004 y un mínimo de tres publicaciones en 1998. Las cincuenta y cinco publicaciones restantes se desagregaron entre las tres áreas temáticas restantes a lo largo del período.

## **2.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones**

De las publicaciones contabilizadas hasta el 2005 en el *SCI*, un 84.84% están en idioma inglés, un 14.86% en español y el 0.30% restante en francés. Llama la atención que existan registradas tres publicaciones en francés, de las cuáles dos de ellas se publicaron en el 2000 y una en el 2002.

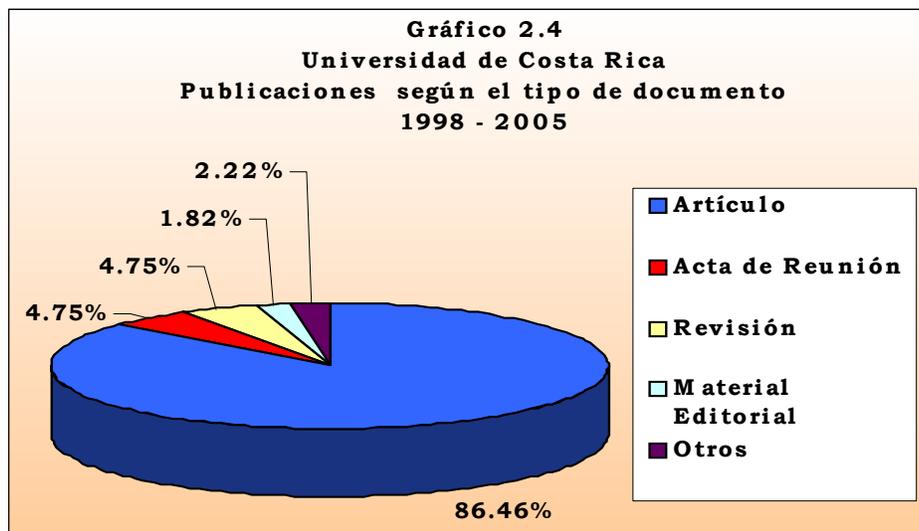
La producción científica complementaria estuvo compuesta por ochocientas treinta y nueve publicaciones en inglés, y ciento cuarenta y siete en español. Las publicaciones en ambos idiomas estuvieron presentes durante todos los años aquí analizados.



**Fuente: Cuadro 2.3 del Anexo 2**

La producción científica según el tipo de documento se pueden catalogar de la siguiente forma: predominando con un 86.46% los Artículos, las Actas de Reunión y las Revisiones representaron un 4.75% cada una.

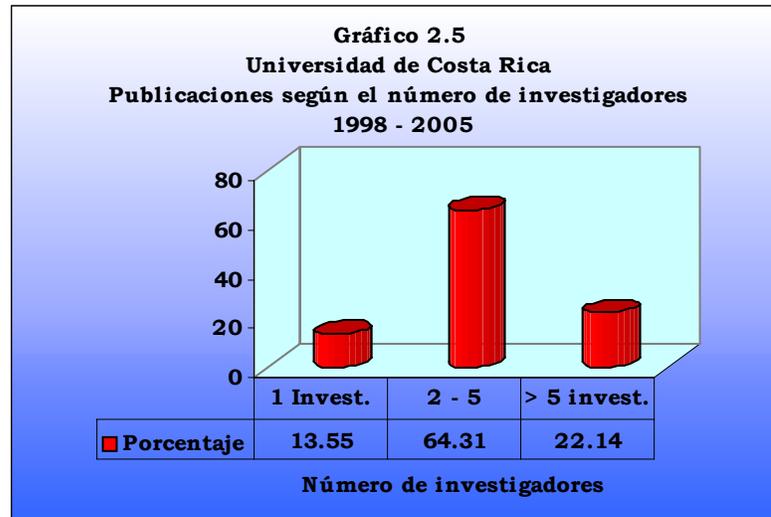
El 1.82% siguiente fueron publicaciones bajo la figura de Material Editorial y el 2.22% restante estuvo compuesto por otros tipo de documentos, como Reportajes de Prensa, Cartas, Correcciones, Reimpresiones y Biografías (ver cuadro 2.3 del Anexo 2).



**Fuente: Cuadro 2.4 del Anexo 2**

### 2.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas

La tendencia de las IESUE en Costa Rica, al igual que una alta proporción de instituciones en el mundo es la de trabajar en equipo. De acuerdo al gráfico 2.5, un 86.45% de las publicaciones aquí analizadas fueron efectuadas por más de persona.



**Fuente: Cuadro 2.5 del Anexo 2**

Se aprecia que un 13.55% de la producción científica la realizó un(a) solo(a) investigador(a), constituyendo un total de ciento treinta y cuatro publicaciones. Del 86.45% complementario, un 64.31% representaron las seiscientas treinta y seis publicaciones realizadas por grupos de dos a cinco integrantes.

Las doscientas diecinueve publicaciones restantes, equivalen al 22.14% de la producción científica cometida por más de cinco investigadores. De forma resumida, un total de ochocientos cincuenta y cinco de novecientos ochenta y nueve publicaciones, fueron realizadas por equipos compuestos por varios investigadores.

Por otro lado, los documentos científicos producidos por la UCR se pueden describir según la revista donde fueron publicados. Durante el período 1998 – 2005, setecientos y un documentos científicos (un 77.96% del total) se publicaron en revistas de origen extranjero.



**Fuente: Cuadro 2.6 del Anexo 2**

Las doscientas dieciocho publicaciones complementarias (22.04%) se dieron a conocer a través de la Revista de Biología Tropical (RBT), producida por la Universidad de Costa Rica e incluida en el *Science Citation Index*.

Se puede observar en la ilustración anterior, cómo las publicaciones en revistas extranjeras dieron un salto muy marcado después de 1998, donde en ese año se pasó de publicar un valor mínimo del 30% en revistas internacionales hasta llegar a una cifra máxima del 90.74% en el 2000.

En el 2001, el porcentaje de publicaciones en la Revista de Biología Tropical aumentó levemente, representando un 23.61%, mientras que para los años 2002, 2003 volvió a descender alcanzando valores del 18.84% y 17.42% respectivamente.

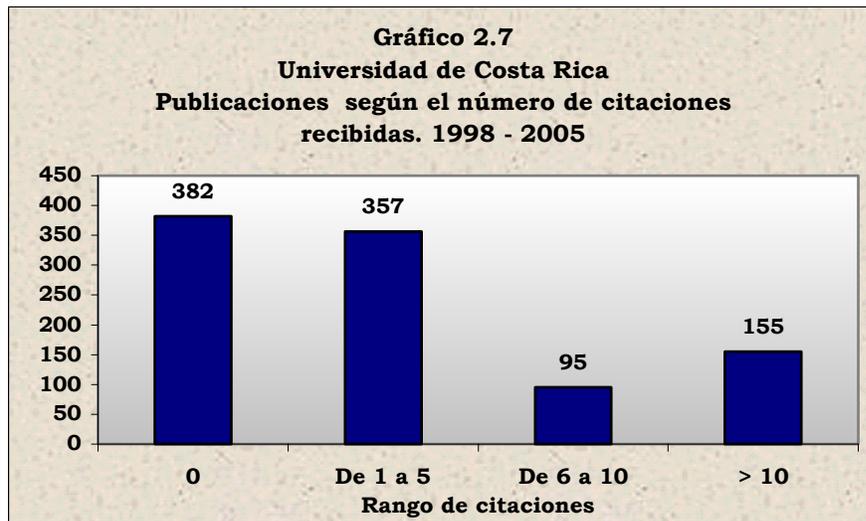
Para el 2004 y 2005, se incrementa a un 37.2% las publicaciones hechas en la RBT, y en el 2005 disminuyó el porcentaje de estas publicaciones a una cifra del 10.39% del total.

A grandes rasgos se aprecia la variabilidad de las publicaciones en las diferentes revistas, pero se debe mencionar que una proporción importante de las mismas se hicieron en revistas de origen externo.

#### **2.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional**

Es todo un reto para cualquier persona medir el impacto que pueda ocasionar algún tipo de conocimiento dado a conocer a la sociedad. Según se había comentado en el inicio de este documento, se asimilará el impacto científico como el número de citas que reciben las publicaciones.

Según se puede observar en el siguiente gráfico, trescientas ochenta y dos publicaciones no recibieron ninguna mención en otras producciones científicas, lo que significa que un 38.62% de las publicaciones no tuvieron un impacto entre la comunidad científica.



**Fuente: Science Citation Index**

Asimismo, trescientas cincuenta y siete documentos científicos fueron citados de una a cinco veces, noventa y cinco lo fueron de seis a diez ocasiones y ciento cincuenta y cinco publicaciones obtuvieron más de diez menciones. En su totalidad, un 61.38% de las publicaciones fueron mencionadas por otros investigadores en sus respectivos documentos científicos.

Debe destacarse que en la producción científica de la UCR, estuvo presente la cooperación mutua con instituciones provenientes de otras partes del mundo. Es así como cerca del 60% de las publicaciones totales tuvieron como coautores a instituciones extranjeras, a diferencia del 40% restante que fueron producidas íntegramente por la Universidad de Costa Rica.



**Fuente: Cuadro 2.7 del Anexo 2**

El comportamiento de las publicaciones a lo largo del período no es uniforme, pero sí refleja cierta tendencia específica. Por ejemplo, en 1998 el 82% de las publicaciones fueron producidas totalmente por la UCR, pero el año siguiente esta situación se revirtió de manera considerable, al representar apenas un 30.30% del total de publicaciones.

A partir de 1999 y hasta el 2005, las publicaciones que tuvieron coautores extranjeros se mantuvieron por encima del 50.61% producido. Para el año 2005 las publicaciones coproducidas por instituciones extranjeras llegaron a un valor del 72% aproximadamente.

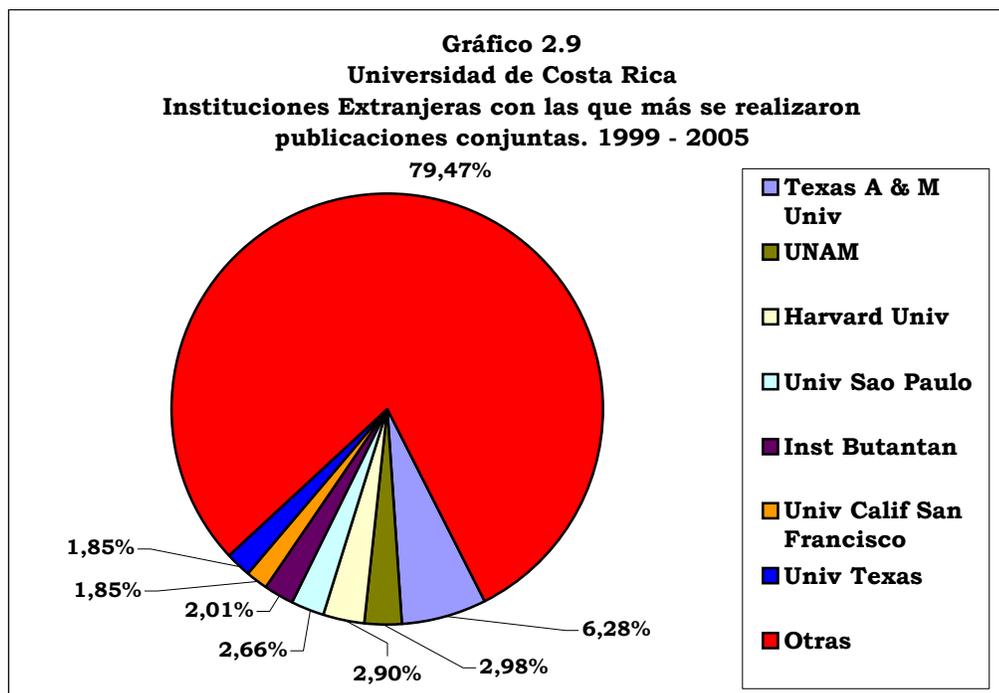
Esto demuestra la tendencia mundial de las instituciones científicas de conducirse por un proceso de doble vía. Es decir, la internacionalización de las investigaciones orienta a las instituciones a prestar y recibir colaboración de otras entidades.

## **2.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes**

Es sumamente valioso describir los “contactos”, alianzas o convenios de cooperación que han estado presentes en la producción científica de la Universidad de Costa Rica. En el apartado anterior se hablaba sobre las instituciones extranjeras que estuvieron participando en las publicaciones como coautores.

Es por ello que el gráfico 2.9 muestra las instituciones extranjeras con las que más ha publicado la UCR durante los años 1999 – 2005. Se puede resaltar en primera instancia que es la Universidad Texas A & M (6.28%) las que más ha participado en la producción científica,

de seguido por la UNAM (2.98%), la Universidad de Harvard (2.90%) y la Universidad de Sao Paulo (2.66%).

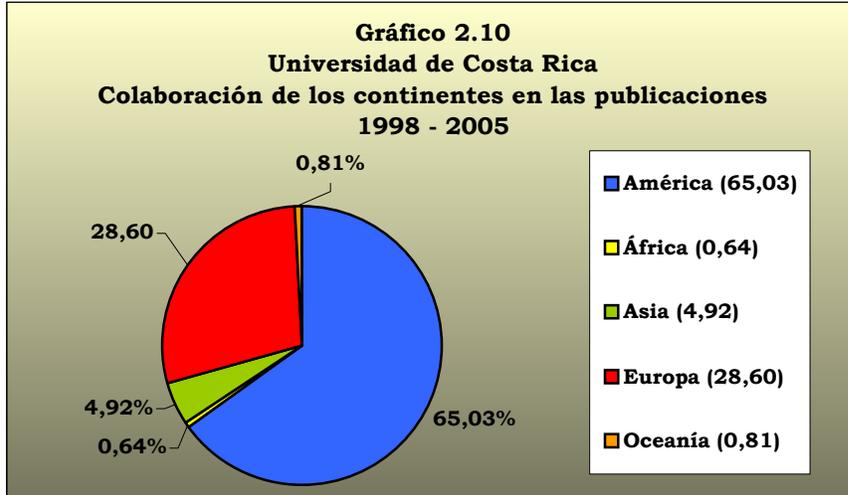


**Fuente: Cuadro 2.8 del Anexo 2**

Ocupan posiciones importantes el Instituto Butantan (2.01%), la Universidad de California, San Francisco (1.85%) y la Universidad de Texas con un 1.85%. En el 79.47% restante se agrupan el resto de instituciones extranjeras (ver cuadro 2.7 del Anexo 2).

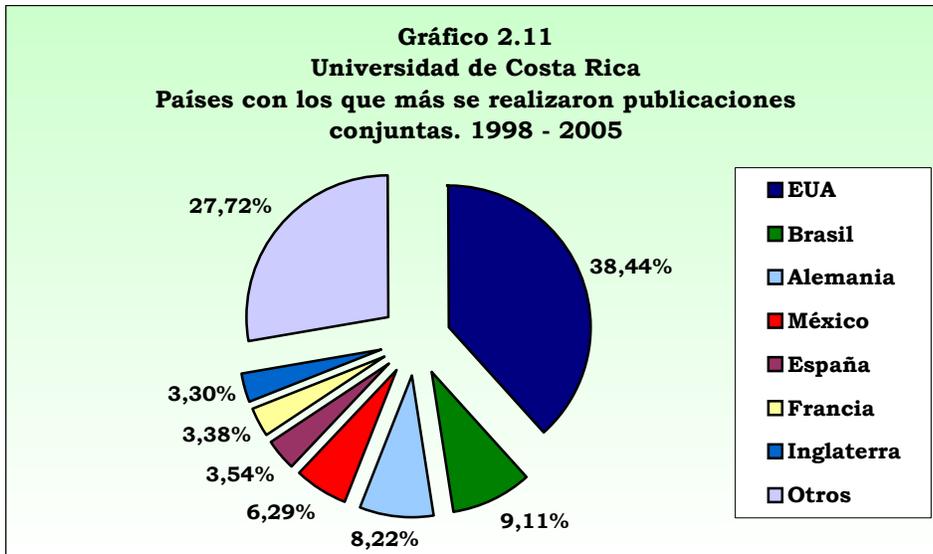
Un aspecto importante a considerar es como se distribuye esa cooperación internacional en las publicaciones, según los continentes de procedencia. De esta forma, el gráfico 2.10 ilustra que es el continente americano el que más participación ha tenido en la producción científica, con un 65.03% en el total.

Es Europa el segundo en importancia con un 28.60% de contribución, y el 6.37% restante se distribuye entre Asia (4.92%), Oceanía (0.81%) y África (0.64%).



**Fuente: Cuadro 2.9 del Anexo 2**

A su vez, las instituciones extranjeras pueden ser desglosadas según su país de origen. Si se toma como referencia el gráfico 2.9 comprende porqué los países como Estados Unidos (38.44%), Brasil (9.11%), Alemania (8.22%) y México (6.29%) son los más representativos dentro del total de colaboradores.



**Fuente: Cuadro 2.10 del Anexo 2**

Los países como España (3.54%), Francia (3.38%) e Inglaterra (3.30%) y el resto de países, complementan la proporción remanente que más publicaron conjuntamente con la Universidad de Costa Rica durante los últimos ocho años.

**Capítulo 3**

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**

## CAPÍTULO 3

### INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

#### 3.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones

Una de las particularidades que tiene el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) es que realiza sus actividades dentro de un vínculo estrechamente definido como es el de la Investigación – Extensión.

Se puede leer en el artículo 107 del estatuto orgánico del ITCR, que tanto la investigación y la extensión estarán orientadas a suplir las necesidades del país, concordando con ello uno de los objetivos propuestos por el ITCR cuando desarrolla investigación: Que los resultados de la generación de conocimiento tecnológico, científico, educativo y sociocultural tengan utilidad social (Delgado, A, 2003).

Se puede decir que el ITCR ha procurado transferir a la sociedad aquel conocimiento generado por la institución con el mayor interés posible. Dichos conocimientos generados se han traducido en la producción científica que ha efectuado el Instituto Tecnológico de Costa Rica y que se va a describir a continuación.

El número de publicaciones realizadas por el ITCR e incorporadas en el *Science Citation Index* alcanza una cifra total de 28, todas hechas durante los años comprendidos entre 1999 – 2005. Esto quiere decir que en promedio, se produjeron cuatro publicaciones por año.



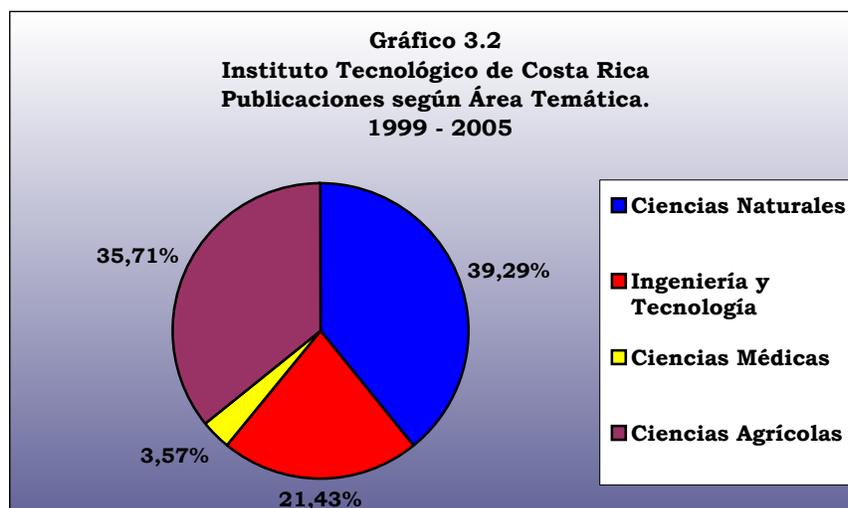
Fuente: Cuadro 3.1 del Anexo 3

De la misma forma el número de publicaciones fluctúan entre 1 y 9, teniendo un comportamiento en general creciente. Como se puede observar en el gráfico anterior, de 1999

al 2001 hay un incremento en las publicaciones, pasando de dos a tres publicaciones, luego en el 2002 se da un descenso en la producción científica al llegar al mínimo de publicaciones registradas, es decir, solamente una publicación.

A partir del 2003 la cifra de publicaciones efectuadas por el ITCR, se acrecientan de forma importante, hasta alcanzar un máximo de nueve publicaciones en el año 2005. En pocas palabras, después del año 2002 las publicaciones producidas por el ITCR tuvieron un crecimiento más vigoroso que en el lapso comprendido entre 1999 y el 2001.

Por otra parte, estas publicaciones se clasificaron en cuatro áreas temáticas: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y Ciencias Agrícolas.



**Fuente: Cuadro 3.2 del Anexo 3**

Las publicaciones que tuvieron su campo temático en las Ciencias Naturales representaron el bloque predominante, con un 39.29% del total. De igual forma, aquellas publicaciones cuya área temática fueron las Ciencias Agrícolas equivalieron un 35.71%, mientras que las publicaciones que versaron sobre Ingeniería y Tecnología alcanzaron un 21.43%. Las publicaciones con el área temática de Ciencias Médicas constituyeron el 3.57% restante (ver cuadro 3.1 del Anexo 3).

### **3.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones**

El total de publicaciones del ITCR incluidas en el *SCI* están en idioma inglés. Si bien es cierto no es necesario que una publicación esté en éste idioma para ingresar al *Science Citation Index*, esto facilita su inclusión en dicha base y ser leída por un número mayor de personas.

Es menester recordar que son varios los requisitos para que una publicación sea registrada en el SCI, pero el hecho de que cuente con el título, el resumen o algunas palabras claves en inglés, puede ser más beneficioso si se pretende provocar un mayor interés en la esfera científica.

De las veintiocho publicaciones llevadas a cabo por Instituto Tecnológico de Costa Rica, el 96.43% de las mismas se clasificaron como artículos científicos, es decir, 27 de ellas, mientras que la publicación restante adoptó la categoría de Material Editorial, representando el 3.57% complementario.



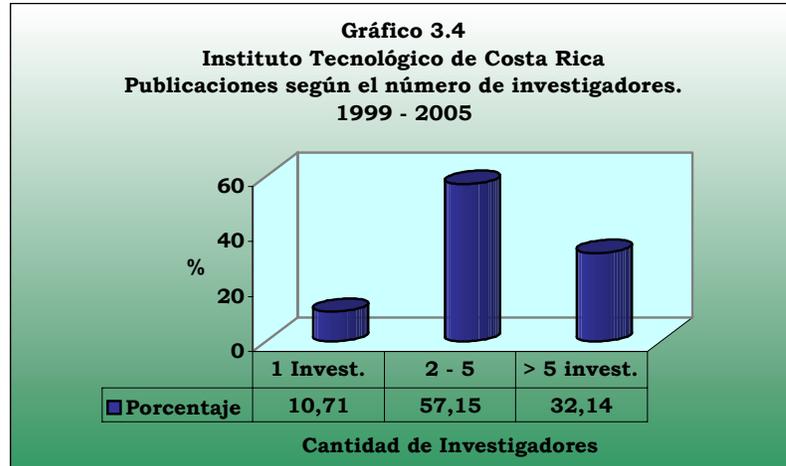
**Fuente: Cuadro 3.3 del Anexo 3**

Durante el período 1999 – 2005, y de forma consecutiva, el ITCR publicó sus investigaciones bajo la figura de artículos, siendo los años 2004 y 2005 los años más productivos, con 8 artículos publicados, mientras que sólo se publicó un artículo en el 2002.

La publicación conocida como Material Editorial, fue llevada a cabo por el ITCR en el año 2005 (ver cuadro 3.2 del Anexo 3).

### **3.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas**

El 89.29% de las publicaciones fueron elaboradas por más de un investigador, es decir, veinticinco de ellas tuvieron más de un autor. Esto refleja la tendencia general del resto de las IESUE, en las cuáles su producción científica son realizadas por equipos de varios integrantes, en vez de ser elaboradas por un solo investigador.



**Fuente: Cuadro 3.4 del Anexo 3**

No obstante, tres publicaciones de un total de veintiocho se ejecutaron con la participación de un solo investigador, constituyendo un 10.71% de la producción científica total. Es muy importante recalcar, que la calidad de una investigación no está determinada por el número de autores participantes, sino del contenido de la misma.

Retomando el 89.29% mencionado anteriormente, éste valor se puede desagregar todavía más para comprender la distribución de las publicaciones según el número de investigadores. Como se refleja en el gráfico 3.4, dieciséis publicaciones que equivalen a un 57.15% del total, fueron producidas por equipos de entre dos y cinco integrantes.

Asimismo un 32.14%, o lo que es igual, nueve del total de publicaciones contaron con la participación de más de cinco investigadores. Estas cifras son muy importantes porque demuestra la preferencia o la conveniencia, de llevar a cabo investigaciones con la participación de varios colaboradores.

Con relación al origen de las revistas donde se publica la producción científica del ITCR, un 96.43% de la misma se dio a conocer a través de revistas internacionales. En total, durante el periodo 1999 – 2005, veintiséis artículos científicos más el documento denominado Material editorial se publicaron en revistas del extranjero.

Solo en el año 1999 un artículo de la producción científica total del ITCR se publicó en la reconocida Revista de Biología Tropical, elaborada por la Universidad de Costa Rica, y única representante hasta el momento de las revistas costarricenses que cumple con los requerimientos para ser incluida en el *Science Citation Index*.



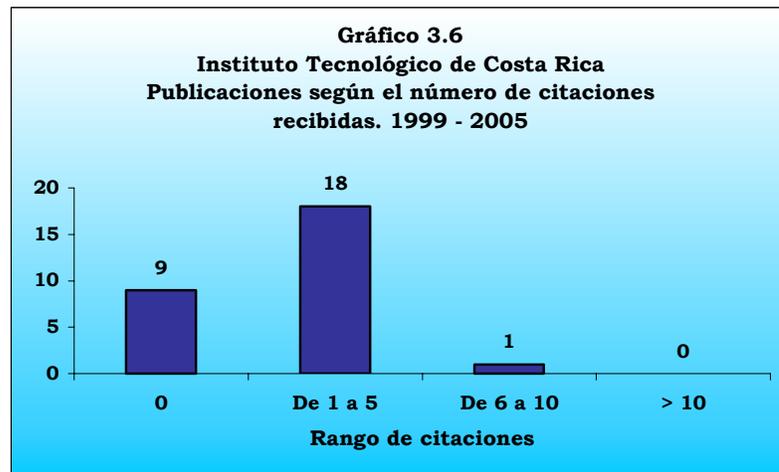
Fuente: Cuadro 3.5 del Anexo 3

### 3.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional

Para el Instituto Tecnológico de Costa Rica uno de sus pilares como institución de educación superior universitaria, es propiciar y desarrollar la investigación básica y aplicada, pero sobre todo, que ésta tenga uno o varios resultados que sean útiles a la sociedad.

Esto significa que al realizar una investigación se espera que tengan un impacto positivo sobre todos los habitantes. En este caso particular, y circunscribiéndose a lo delimitado al inicio de este estudio, el impacto de las investigaciones hechas por el ITCR solamente serán analizadas en el contorno científico, es decir, a través de su impacto científico según lo definido anteriormente.

El comportamiento de las citas que recibieron las publicaciones de esta institución aquí analizada, se puede valorar por medio del gráfico siguiente.



**Fuente: Science Citation Index**

Como se logra apreciar, solo nueve publicaciones de las veintiocho registradas en el SCI no fueron mencionadas por ninguna otra publicación científica. Estas nueve publicaciones equivalen a un 32.14% de la producción científica total de esta universidad estatal.

A su vez diecinueve publicaciones han recibido al menos una citación en otros documentos de carácter científico, como artículos, actas de reunión, reimpressiones, etc. Esto equivale a decir que el 67.86% de la producción científica del ITCR ha tenido un impacto favorable en el entorno científico.

De estas publicaciones que obtuvieron al menos una citación, se tiene que dieciocho de ellas (un 64.29%) fueron citadas entre una y cinco veces, en contraste con la publicación en solitario (3.57%) que recibió entre seis y diez citaciones. No hubo ninguna publicación de las aquí analizadas que alcanzaran más de diez citaciones.

Por lo visto hasta ahora, el balance ha sido favorable para la producción científica llevada a cabo por el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Se debe reconocer que todas aquellas publicaciones recopiladas en el *Science Citation Index*, tienen muchas probabilidades de ser conocidas por muchos investigadores a nivel mundial.

De ahí que casi un 70% de las publicaciones aquí consideradas, fueran mencionadas en otros tipos de documentos científicos como mínimo una vez, sin contar que dicho alcance puede verse incrementado en los próximos años.

Es importante abordar de una vez el tema de la cooperación de las instituciones extranjeras en la coautoría de las publicaciones. Toda la producción científica efectuada por el ITCR contó con algún porcentaje de colaboración de instituciones provenientes de otras naciones del mundo.



**Fuente: Cuadro 3.6 del Anexo 3**

En los años 1999, 2000 y 2004, una baja proporción de la producción científica total fue realizada solamente por el ITCR (ver cuadro 3.5 del Anexo 3). Para el año 1999, el 50% de las publicaciones fueron hechas solo por el ITCR, en contraste con el 33.33% del año 2000 y el 37.50% del 2004.

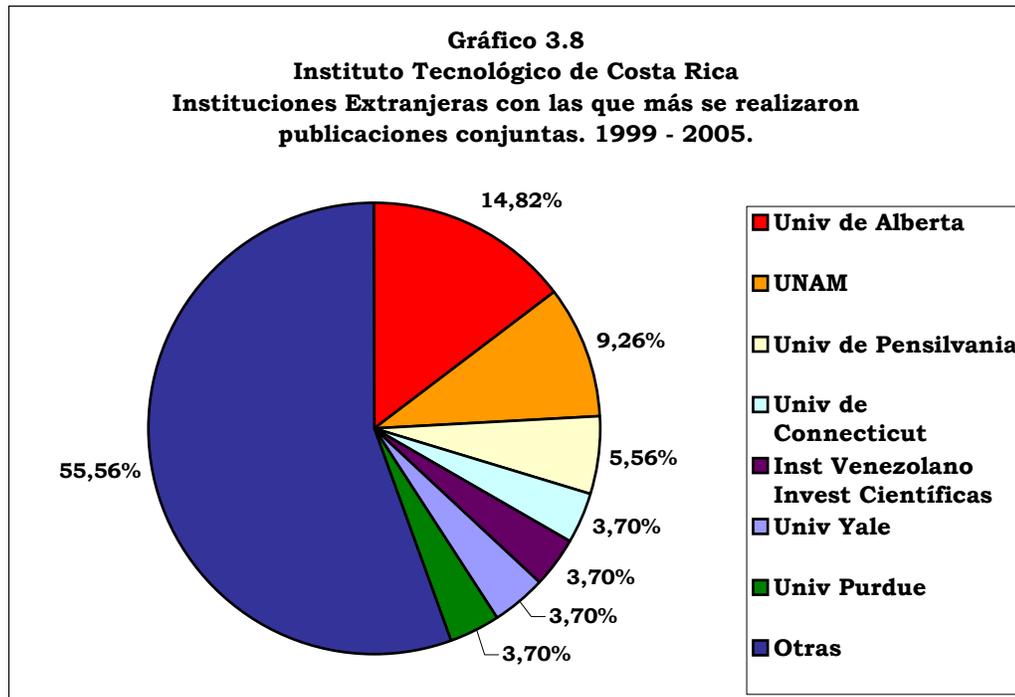
A su vez en el trienio 2001 – 2003, y en el año 2005, el 100% de las publicaciones contaron con la cooperación de al menos una institución extranjera, catalogando entonces tales publicaciones como coproducciones científicas del ITCR con el resto del mundo y / o viceversa.

Por lo tanto el balance global indica que el 82.14% de las publicaciones, que equivalen a un total de veintitrés, se produjeron conjuntamente con otras instituciones foráneas, a diferencia de sólo cinco publicaciones producidas enteramente por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, complementando el 17.86% del total.

### **3.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes**

Uno de los diversos roles que deben tener las universidades estatales, es fomentar los vínculos académicos con las instituciones de otros países. Esto posibilita el surgimiento de otras fuentes de financiamiento para la investigación aparte de las internas, sin contar con la incorporación de la comunidad científica nacional en el plano científico mundial.

Los enlaces que ha creado el Instituto Tecnológico de Costa Rica con el resto del planeta pueden ilustrarse a través del siguiente gráfico. En este se puede observar cuáles son las instituciones extranjeras con las que más ha publicado el ITCR en *el Science Citation Index*, durante el período 1999 – 2005.



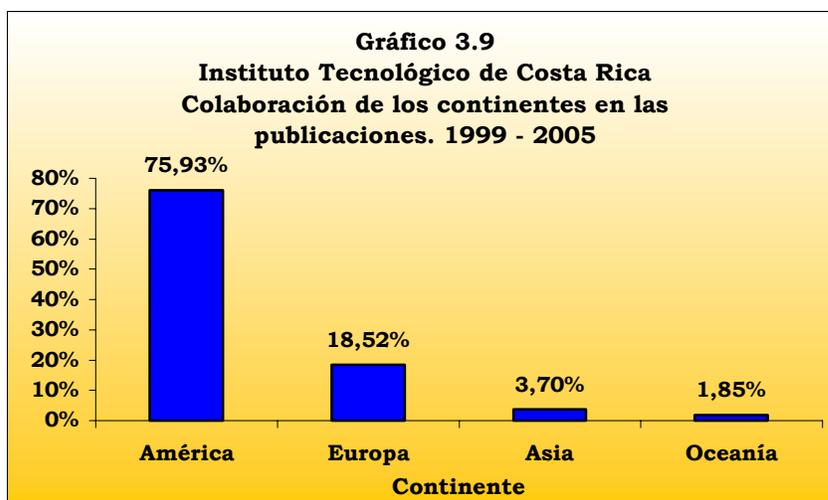
**Fuente: Cuadro 3.7 del Anexo 3**

Entre las instituciones foráneas que más participaron con el ITCR en la producción científica de las publicaciones aquí analizadas, se encuentran la Universidad de Alberta, (14.82%), la Universidad Autónoma de México (9.26%) y la Universidad de Pensilvania (5.56%).

De igual forma tuvieron un aporte porcentual significativo dentro del total de publicaciones, la Universidad de Connecticut, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, la Universidad de Yale y la Universidad d Purdue, todos con una cifra del 3.70 % en el volumen global producido (para más detalle ver cuadro 3.7 del Anexo 3).

El resto de las publicaciones contaron con la participación de diferentes instituciones extranjeras, que representaron el 55.56 % del total de publicaciones efectuadas en conjunto con el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Es importante mencionar que estas instituciones extranjeras provienen de cuatro continentes, siendo América con un 75.93% del total de colaboraciones, el continente que más aportó en las publicaciones realizadas durante los años 1999 - 2005.



**Fuente: Cuadro 3.8 del Anexo 3**

Asimismo Europa (18.52%), Asia (3.70%) y Oceanía (1.85%), fueron los continentes restantes que cooperaron en las publicaciones efectuadas por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, representado el 24.07% de colaboraciones complementarias.

Por último, las publicaciones pueden relacionarse con países que han proveído y recibido cooperación durante los últimos siete años. Así es como los Estados Unidos (24.07%), México (16.67%) y Canadá (14.81%) han participado en más de la mitad de la producción científica del ITCR.



**Fuente: Cuadro 3.9 del Anexo 3**

El porcentaje restante se distribuyó entre España (7.41%), Venezuela (5.56%) y un 31.48 % conformado por otros países. Según se puede apreciar en el gráfico 3.10, se puede corroborar cómo son los países del continente americano los que han predominado en la colaboración de las publicaciones científicas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**Capítulo 4**

**Universidad Nacional**

## CAPÍTULO 4

### UNIVERSIDAD NACIONAL

#### 4.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones

Existe una estrecha correlación entre educación y desarrollo. La riqueza de un país no consiste solamente en la acumulación de metales preciosos como lo planteaban los mercantilistas siglos atrás, sino también en la generación de conocimiento y su aplicación en la vida cotidiana.

La Universidad Nacional (UNA) tiene una postura claramente definida: Propiciar una transformación social que consolide el desarrollo del país apoyándose en la investigación, la extensión y la docencia.

Muchos han sido los esfuerzos de diferentes actores institucionales que compartieron esta visión de progreso. Por eso se ha enfatizado en apoyar el papel benefactor que tiene la educación a nivel cultural, social, político y económico.

Existen diversas formas de ejemplificar los alcances que ha tenido la gestión de la UNA, ante ese compromiso y visión que tiene de desarrollar el progreso del país por medio del intelecto, la paz y la democracia.

En este estudio se tomará una pequeña muestra de lo producido por la Universidad Nacional, para ser analizado a la luz de su labor investigativa. De esta forma, la producción científica durante los años 1998 – 2005 se tratará a continuación.



Fuente: Cuadro 4.1 del Anexo 4

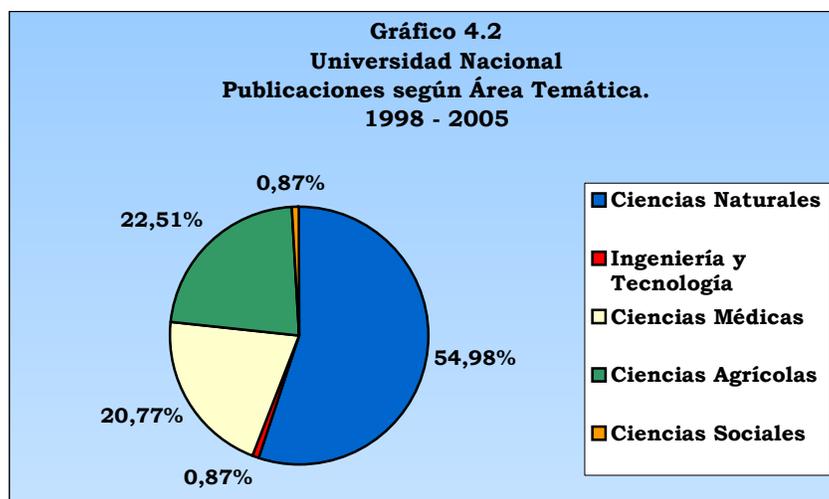
Se observa en el gráfico 4.1 el comportamiento que han tenido las publicaciones producidas por la Universidad Nacional. Variando entre un mínimo de cinco publicaciones por año hasta un monto máximo de cuarenta y tres, la UNA durante este periodo referido efectuó un total de doscientos treinta y un publicaciones (ver cuadro 4.1 del Anexo 4).

A lo largo de este período la UNA careció de una evolución constante en el número de publicaciones anuales, es más, puede percibirse como un patrón cíclico en la producción científica efectuada en el transcurso de ese período, publicándose un promedio de 28.87 documentos científicos cada año.

Para 1998 se reporta la cifra más baja de publicaciones, es decir, solo cinco, luego en los años 1999 y 2000 se dio un ascenso en el número de documentos científicos para luego decrecer a treinta el número de los mismos en el 2001.

En el 2002 se reporta el tope máximo de publicaciones<sup>4</sup>, con un total de cuarenta y tres, luego merman a veinticinco las publicaciones en el 2003, se incrementan a treinta y seis en el 2004 y para el 2005 se presenta nuevamente una disminución en la producción científica, alcanzándose un valor de treinta y tres.

De estas doscientas treinta y un publicaciones, ciento veintisiete (127) se clasificaron en el área temática de las Ciencias Naturales, representado un 54.98% del total producido.



**Fuente: Cuadro 4.2 del Anexo 4**

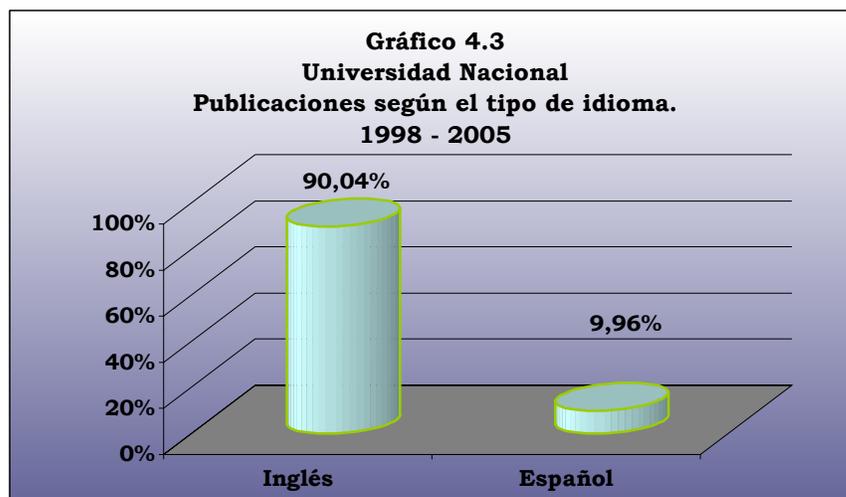
Seguidamente un 22.51% de la producción científica se ubicó en las Ciencias Agrícolas (52 p), un 20.77% (48 p) se clasificó en la disciplina de Ciencias Médicas, y las últimas cuatro publicaciones se dividieron por igual número en las áreas del saber de la Ingeniería y

<sup>4</sup> Se empleará en lo sucesivo como diminutivo de publicaciones la letra p.

Tecnología, y las Ciencias Sociales, equivaliendo en cada caso un 0.87% de las publicaciones globales.

#### 4.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones

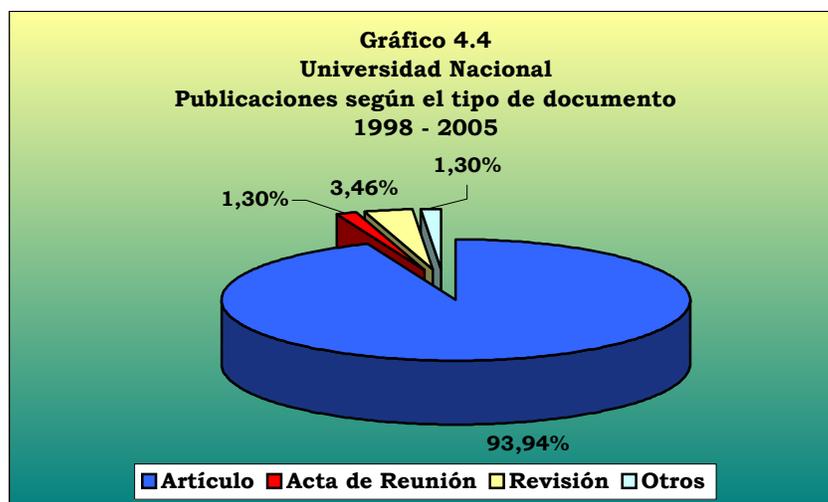
Representando una amplia mayoría los documentos confeccionados en idioma inglés, se puede apreciar en el gráfico que estos constituyen un 90.04% de las publicaciones, en contraste con el 9.96% complementario que están en español.



Fuente: Cuadro 4.3 del Anexo 4

En términos absolutos estos porcentajes equivalen a doscientas ocho publicaciones en idioma inglés, en contraste con veintitrés que están en español. Estas últimas estuvieron presentes casi todos los años, excepto en el 2005, a diferencia de las publicaciones en inglés que se efectuaron a lo largo de todo el período 1998 – 2005.

Con respecto a la producción científica según el tipo de documento en que fue publicada, ésta se puede agrupar en cuatro categorías: Artículos (93.94%), Revisión (3.46%), Acta de Reunión (1.30%) y Otros (1.30%).



**Fuente: Cuadro 4.4 del Anexo 4**

Se realizaron doscientas diecisiete publicaciones en forma de Artículos, ocho como Revisión, tres como Acta de Reunión, dos como Material Editorial y una Reimpresión (ver cuadro 4.3 del Anexo 4).

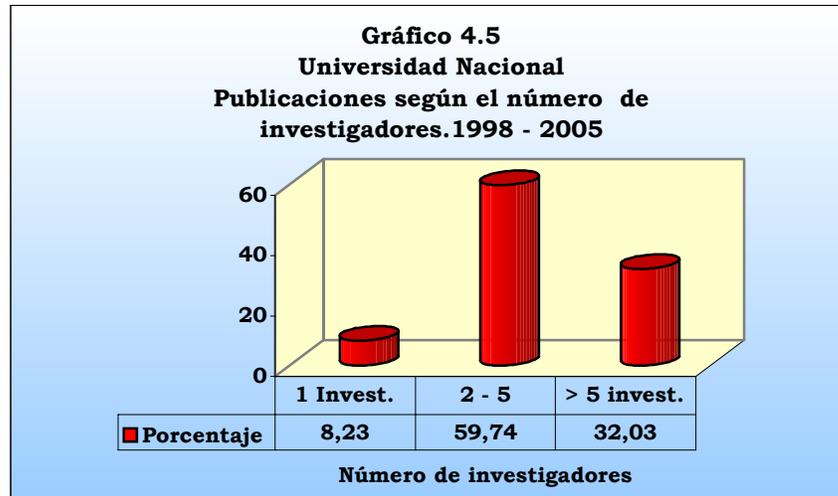
Según los registros recopilados, durante los últimos ocho años siempre se publicaron documentos conocidos como Artículos, a diferencia de los otros tipos de documentos que fueron publicados de forma interrumpida durante el período aquí expuesto.

### **4.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas**

Llevar a cabo una publicación o una serie de ellas conlleva planificar las tareas que facilitarán la consecución de los objetivos inicialmente planteados. En el caso de la producción científica efectuadas por la UNA, se destaca que la mayoría fueron realizadas a través de varios investigadores.

Un 8.23% de la producción científica fue hecha por un(a) solo(a) investigador(a), lo que es igual a diecinueve publicaciones. Un amplio margen se efectuó por equipo de investigadores compuesto entre dos y cinco investigadores, es decir, 59.74% y en términos absolutos corresponden a ciento treinta ocho publicaciones.

El 32.03% resultante equivalen a setenta y cuatro publicaciones que tuvieron como autores a equipos conformados por más de cinco integrantes. La distribución de las publicaciones se puede apreciar en el gráfico 4.5.



**Fuente: Cuadro 4.5 del Anexo 4**

Es menester señalar que los documentos científicos analizados en este capítulo han sido publicados en diferentes revistas extranjeras, así como en la Revista de Biología Tropical, producida por la Universidad de Costa Rica y única revista que se incluye en el SCI.



**Fuente: Cuadro 4.6 del Anexo 4**

De acuerdo a la información extraída desde el *Science Citation Index*, durante los años aquí analizados el 87.45% de la producción científica de la Universidad Nacional fue publicada en alguna revista foránea, a diferencia del 12.55% que se publicó en la Revista de Biología Tropical.

Puede apreciarse en el gráfico 4.6 que en 1998, el 40% de los documentos científicos fueron publicados en revistas del exterior. Luego dicha proporción de publicaciones en tal revista aumentó progresivamente en 1999 (80.77%) y el 2000 (87.88%).

A partir del 2001 y hasta el 2005 las cifras fluctúan entre 73.33% como mínimo y un 100% como valor máximo de publicaciones en revistas extranjeras. El porcentaje máximo de publicaciones en revista nacional fue del 60% para 1998 y el mínimo fue de un 0% para el 2005 según se observa en el gráfico.

Entre el periodo 1998 - 2005, se contabilizaron en total veintinueve documentos científicos publicados en la Revista de Biología Tropical y doscientos dos documentos que se publicaron en revistas de otros países.

#### **4.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional**

La Universidad Nacional se ha propuesto hacer que sus investigaciones tengan un alcance substancial en la sociedad. De hecho, su producción científica ha tenido una presencia importante no sólo a nivel nacional, sino también en el exterior por medio de su impacto científico.

Los registros provenientes del *Science Citation Index* revelan que el 66.23% de las publicaciones han sido citadas al menos una vez, a diferencia del 33.77% restante. Es decir, ciento cincuenta y tres publicaciones ya fueron citadas en otros documentos científicos, en contraste de las setenta y ocho publicaciones restantes que no fueron mencionadas en otras producciones científicas.

La distribución de las publicaciones que han sido o no citadas se ilustran en el gráfico 4.7. Se observa lo mencionado en el párrafo anterior, que fueron setenta y ocho las publicaciones que no recibieron ninguna mención durante los años 1998 - 2005.

A su vez cien publicaciones fueron citadas entre una y cinco veces, representando un 43.29% del total. Veintiséis publicaciones obtuvieron entre seis a diez citaciones (11.25%) y veintisiete documentos científicos alcanzaron más de diez menciones complementando el 11.69% del total producido.



Fuente: Science Citation Index

Por otra parte, al cabo de los últimos ocho años las publicaciones generadas por la Universidad Nacional contaron con una participación importante de instituciones extranjeras para su producción.

Un 74.89% de las publicaciones (173 p) contaron con la colaboración de otras instituciones del exterior, mientras que el 25.11% (58 p) restante fue producido solamente por las UNA (ver cuadro 4.6 del Anexo 4).



Fuente: Cuadro 4.7 del Anexo 4

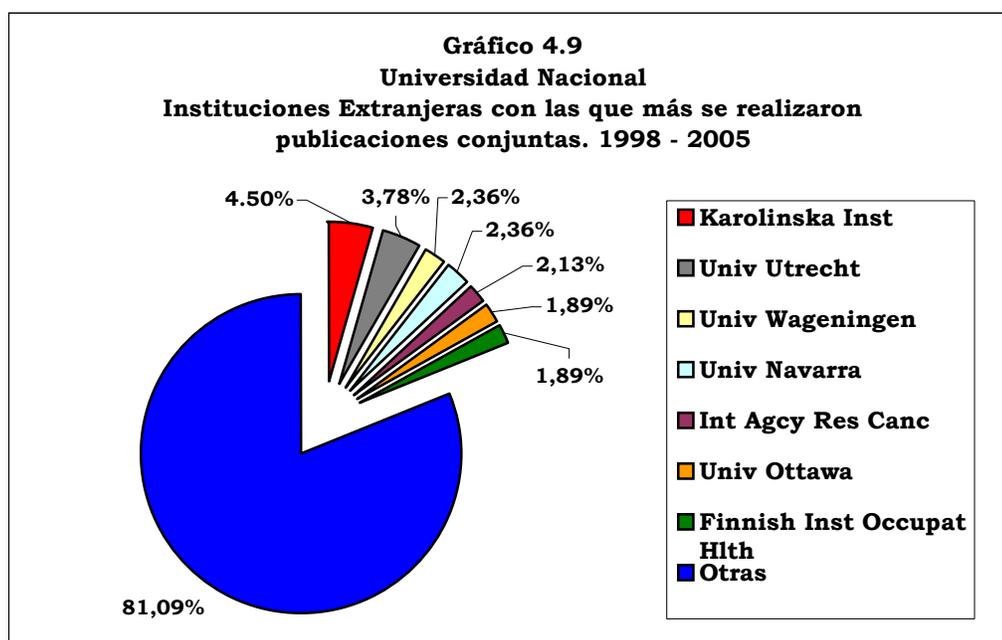
Asimismo las publicaciones que tuvieron coautores extranjeros, en 1998 representaron un 20% de la producción científica total de ese año, para luego tener un aumento importante en los dos años siguientes, representando cerca del 70% de las publicaciones.

Exceptuando el descenso ocurrido en el 2001, donde las publicaciones con instituciones extranjeras bajó al 50% de la producción científica, el volumen de publicaciones producidas en conjunto con instituciones internacionales rondaron valores altos para los años restantes, hasta llegar al valor máximo de 93.94% en el 2005.

#### 4.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes

Ampliando el tema de la colaboración que tuvieron agentes de otras partes del mundo en las publicaciones de la UNA, se abordará de forma un poco más desagregada quienes han intervenido en la producción científica de esta universidad estatal.

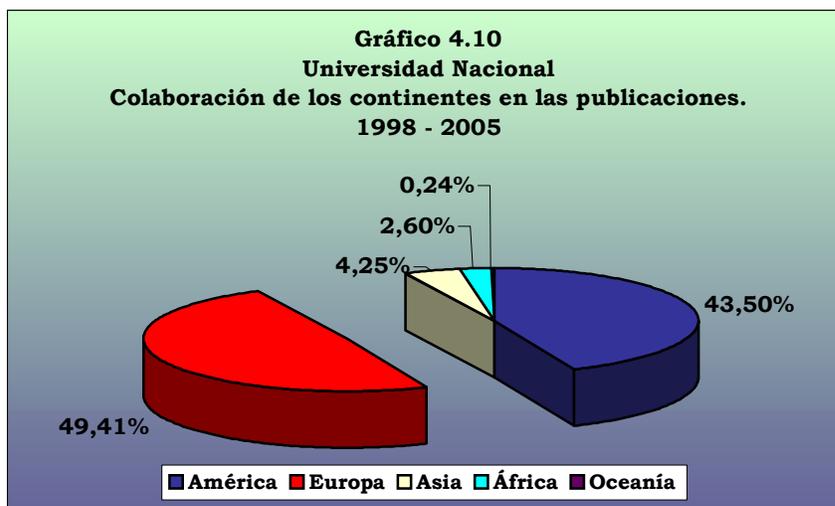
Durante los años 1998 – 2005, la Universidad Nacional trabajó en mayor medida de forma conjunta en sus publicaciones con el Instituto Karolinska (4.50%), la Universidad de Utrech (3.78%) y la Universidad de Wageningen (2.36%), (ver cuadro 4.7 del Anexo 4).



**Fuente: Cuadro 4.8 del Anexo 4**

Las instituciones como la Universidad de Navarra (2.36%), Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (2.13%), la Universidad de Ottawa (1.89%) y el Instituto Finlandés de Salud Ocupacional (1.89%), estuvieron presentes de forma significativa en la producción científica total.

El 81.09 % restante de publicaciones contaron con la cooperación de diversas instituciones externas. También se puede agrupar la colaboración de las instituciones internacionales por continentes: Europa (49.41%), América (43.50%), Asia (4.25%), África (2.60%) y Oceanía (0.24%).



**Fuente: Cuadro 4.9 del Anexo 4**

Estos porcentajes representan cuánto ha cooperado cada continente en la producción científica de la UNA. Por ejemplo, el gráfico 4.10 ilustra como cerca de la mitad de las publicaciones realizadas con colaboración internacional tuvieron dicho apoyo de instituciones europeas, seguido muy de cerca por las instituciones americanas.

Estos dos continentes (Europa y América) colaboraron en la producción del 92.91% de las publicaciones, mientras que el 7.09% restante se distribuyó entre los continentes Asiático, Africano y Oceanía (ver cuadro 4.8 del Anexo 4).

Igualmente los cuatro países que más cooperaron en la producción científica de la Universidad Nacional son Estados Unidos (15.84%), Canadá (11.58%), Holanda (9.69%) y Suecia (8.51%).



**Fuente: Cuadro 4.10 del Anexo 4**

Del mismo modo tienen una participación importante en las publicaciones, Francia con un 7.09%, España con 5.20% y Alemania con 4.50% en el total producido. El 37.59% complementario está conformado por la agrupación de varios países.

Un aspecto importante a destacar con relación a estas cifras, es la fuerte presencia de países desarrollados en la producción científica de la Universidad Nacional. Entre los siete países mencionados anteriormente, participaron en un 62.41 % de las publicaciones.

Esto sin contar que existen otros países desarrollados que colaboraron en alguna de las publicaciones, lo que evidentemente incrementaría ese porcentaje de cooperación.

## **Capítulo 5**

# **Universidad Estatal a Distancia**

## CAPÍTULO 5

### UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

#### 5.1. Características de las publicaciones

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) surgió como una iniciativa de ofrecer una oferta académica de calidad, a aquellas personas que por diversos motivos prefieren desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje a distancia, de forma no presencial.

Además uno de sus ejes principales es promover la investigación para contribuir a la generación de conocimiento, y que éste, sea transmitido a la sociedad costarricense y en general, para impulsar el desarrollo científico, económico y social.

Esa promoción de la investigación se puede ver reflejada en la cantidad de producción científica que genera la UNED. De acuerdo a los datos extraídos en el *Science Citation Index*, el comportamiento de la producción científica realizada por ésta institución ha sido modesto.

Durante el periodo de años comprendidos entre 1998 hasta el 2005, se tienen registrados solamente dos publicaciones para los años 1998 y el 2002 respectivamente, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

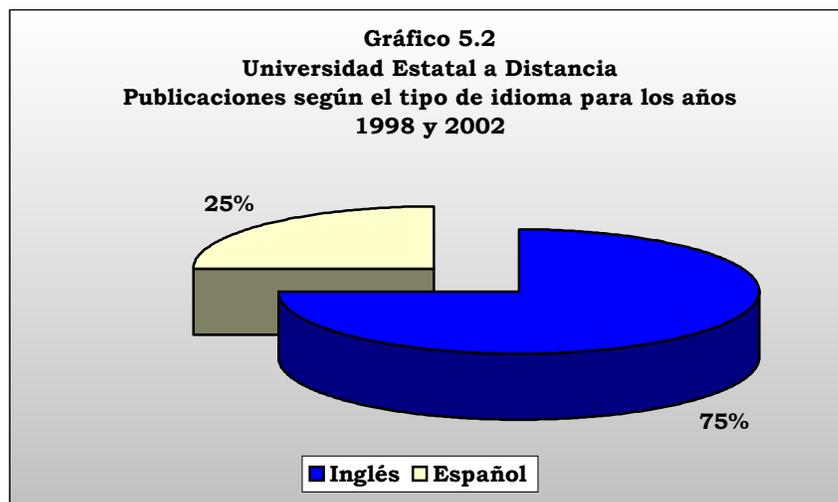


**Fuente: Cuadro 5.1 del Anexo 5**

De las cuatro publicaciones que representan el total producido por la UNED, tres de ellas fueron publicadas en idioma inglés, representando el 75% de las mismas, mientras que el 25% restante corresponde a una publicación en idioma español.

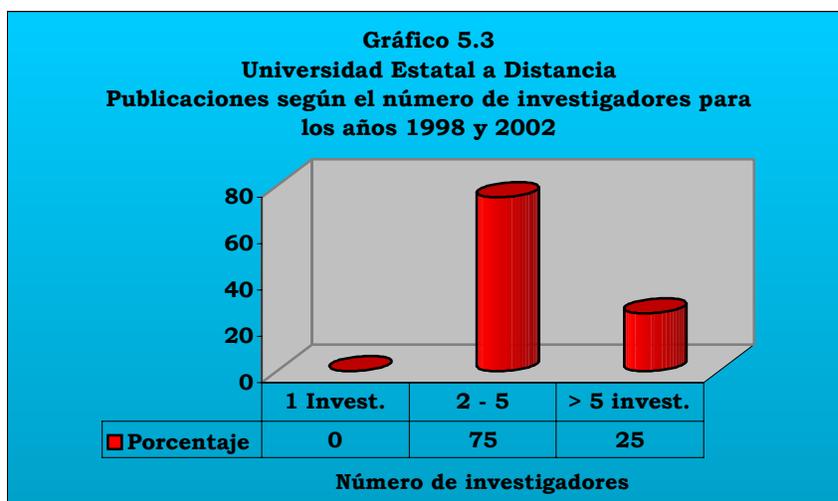
Según el área temática de las publicaciones, el total de de las mismas se clasificaron en la disciplina de Ciencias Naturales, de acuerdo al manual de Frascati, y el total de ellas se

catalogaron bajo la modalidad de artículo, que es el documento en el cual fueron publicadas las investigaciones científicas.



**Fuente: Cuadro 5.2 del Anexo 5**

Por otra parte la distribución de las publicaciones según el número de investigadores, refleja que todas fueron hechas en equipos de dos o más investigadores, siendo así que 3 de ellas (el 75%), fueron realizadas por un grupo conformado entre 2 y 5 investigadores, mientras que la publicación restante fue producida por más de 5 investigadores (25%).



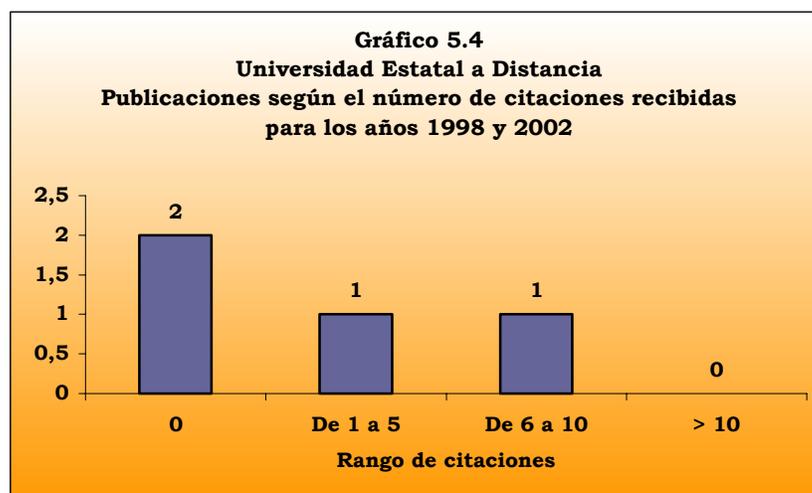
**Fuente: Cuadro 5.3 del Anexo 5**

## 5.2. Impacto científico de las publicaciones

Retomando la idea que el impacto científico se puede “medir” por el número de veces en que es citada una publicación, se puede decir que si bien es cierto la cantidad de

publicaciones producidas por la UNED e incluidas en el *SCI* equivale apenas a cuatro, la mitad de ellas ya tuvieron un impacto en la comunidad científica por ser citadas en otras publicaciones.

De las dos publicaciones que fueron citadas, una se ubicó dentro del rango de 1 a 5 citaciones recibidas, mientras que la otra publicación se situó en el rango que comprende entre 6 y 10 citaciones recibidas. El resto de las publicaciones (que equivalen a dos) no fueron citadas ninguna vez.



**Fuente: Science Citation Index**

También es necesario mencionar que todos los artículos científicos producidos por la UNED, fueron publicados en la Revista de Biología Tropical de la Universidad de Costa Rica. Revista que a su vez es la única de origen nacional que es incluida en el *Science Citation Index*.

Asimismo estos artículos fueron realizados sin la participación de ninguna institución extranjera, resultando entonces que la Universidad Estatal a Distancia se hizo cargo de la producción científica en su totalidad.

## **Capítulo 6**

# **Publicaciones derivadas de las investigaciones conjuntas de las IESUE**

## CAPÍTULO 6

### PUBLICACIONES DERIVADAS DE LAS INVESTIGACIONES CONJUNTAS DE LAS IESUE

#### 6.1. Características Cuantitativas y Áreas Temáticas de las publicaciones

La cooperación entre las universidades en cualquier región del mundo, más que una opción a tomar o desechar es una necesidad. Máxime cuando se trata de actividades relacionadas con procesos investigativos que requieren crear lazos sólidos entre equipos interdisciplinarios.

En las diferentes tareas que implica llevar a cabo una investigación, contar con el apoyo de profesionales de otras instituciones resulta sumamente enriquecedor. No solamente se producen alianzas entre profesionales para realizar proyectos futuros, sino que promueve un análisis más profundo como resultado de la agrupación de diversos puntos de vista.

Además los recursos humanos y materiales son aprovechados más eficientemente, como consecuencia de una mejor distribución de las funciones y actividades que se tienen que llevar a cabo entre las instituciones, y los equipos de profesionales participantes.

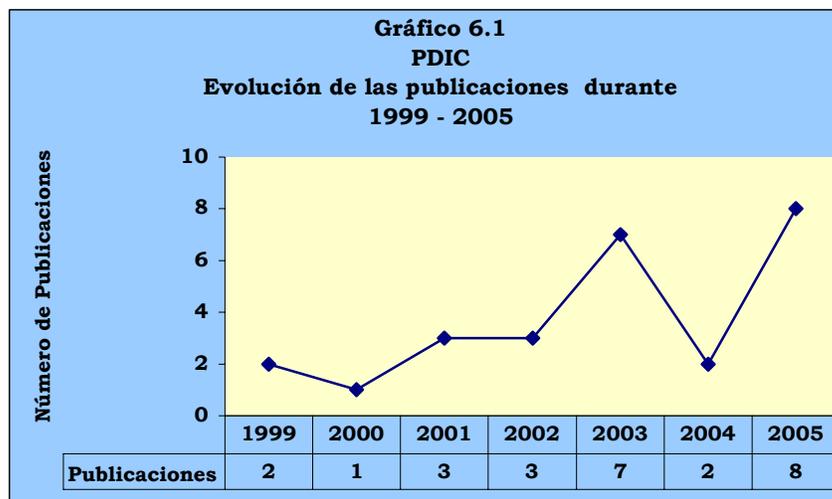
En el caso de Costa Rica la colaboración de la que se ha hecho mención, se refleja entre las Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal (IESUE), a través de la producción científica realizada durante los últimos años.

Para efectos de este capítulo, se denominará como Publicaciones derivadas de las investigaciones conjuntas de las IESUE (PDIC), a aquellas publicaciones que hayan sido elaboradas por dos, tres o las cuatro universidades estatales durante los años 1999 – 2005, y que estén incluidas en el *Science Citation Index*.

Por ejemplo, para el año 1999 se registraron 2 publicaciones efectuadas por la Universidad de Costa Rica en conjunto con la Universidad Nacional. Para el año 2000, solo se tiene reportada una publicación hecha por el Instituto Tecnológico de Costa Rica junto con la Universidad Nacional (véase el cuadro 1.1 del capítulo 1).

Para cualquiera de los casos anteriores, dichas publicaciones se catalogan como PDIC. Esto incluye aquellas publicaciones que tiene como coautores a instituciones extranjeras. Durante el periodo 1999 – 2005, la UNED no intervino en esta clase de producción científica.

Como se puede apreciar en el gráfico 6.1, exceptuando los años 2000 y 2004, las PDIC tuvieron un ritmo gradual de crecimiento a lo largo del periodo 1999 – 2005, alcanzándose un nivel máximo de producción científica en el último año.



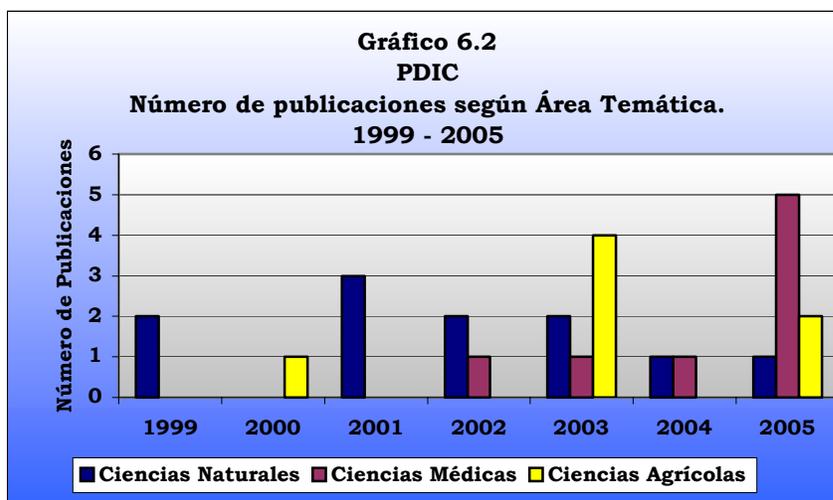
**Fuente: Cuadro 6.1 del Anexo 6**

La cantidad de publicaciones llegó a un total de 26 durante todo el periodo bajo estudio, oscilando entre 1 y 8 las publicaciones anuales, y obteniéndose un promedio de 3.71 publicaciones por año.

Por otra parte el número de publicaciones realizadas por la UCR y el ITCR conjuntamente alcanza a un total de 2, ambas realizadas en el 2005. Las publicaciones hechas por la UCR y la UNA representan la mayor cifra de todas las publicaciones colectivas, con un máximo de 17, donde solo en el año 2000 ambas instituciones no llevaron a cabo ninguna publicación en la que participaran las dos.

A su vez, el ITCR y la UNA publicaron conjuntamente un total de 6 investigaciones casi de forma continua, excepto en los años 1999 y 2001. Por último, solamente se registra una publicación en la que hayan participado la UCR, el ITCR y la UNA simultáneamente, y esto ocurrió en el 2005.

Con respecto al comportamiento de las publicaciones según el área temática, se tiene que las anteriores se distribuyeron en 3 categorías: Ciencias Naturales (42.31%), Ciencias Médicas (30.77%) y Ciencias Agrícolas (26.92%).



**Fuente: Cuadro 6.2 del Anexo 6**

Las once publicaciones que tuvieron como área temática las Ciencias Naturales, estuvieron presentes todos los años excepto en el año 2000. Tres de ellas figuran como la máxima cifra alcanzada por esta categoría durante todos los años. A partir del 2001 las publicaciones clasificadas en esta disciplina, empezaron a decrecer progresivamente.

Las publicaciones conjuntas que tuvieron como campo las Ciencias Médicas fueron un total de ocho, pero éstas se hicieron presentes a partir del 2002 y hasta el 2005. Un aspecto a indicar es que las publicaciones clasificadas en esta categoría iniciaron con una aparición baja (una publicación por tres años consecutivos), para luego alcanzar un máximo de cinco publicaciones de las ocho realizadas en el 2005.

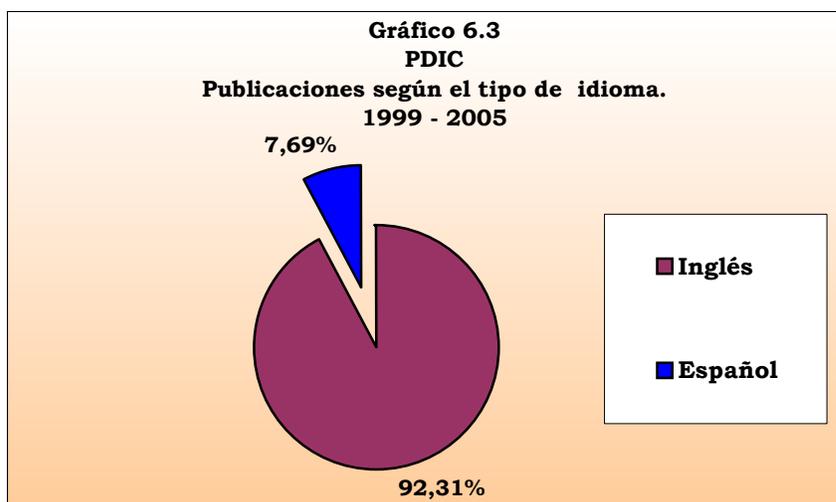
En la categoría de las Ciencias Agrícolas, son siete las publicaciones que tienen su temática en esta área. Éstas son las que tienen una participación más variable a lo largo del tiempo, pues aparecen registradas una publicación en el año 2000, cuatro en el 2003 y dos en el 2005. En el resto de los años no hay participación alguna de publicaciones con esta área temática.

## **6.2. Idioma y Tipo de Documento en que son publicadas las investigaciones**

La propensión de presentar las publicaciones en idioma inglés ha sido una constante en todos los casos analizados en este documento. En el caso particular de las PDIC, el 92.31% de ellas están en idioma inglés, y el resto en idioma español (7.69%).

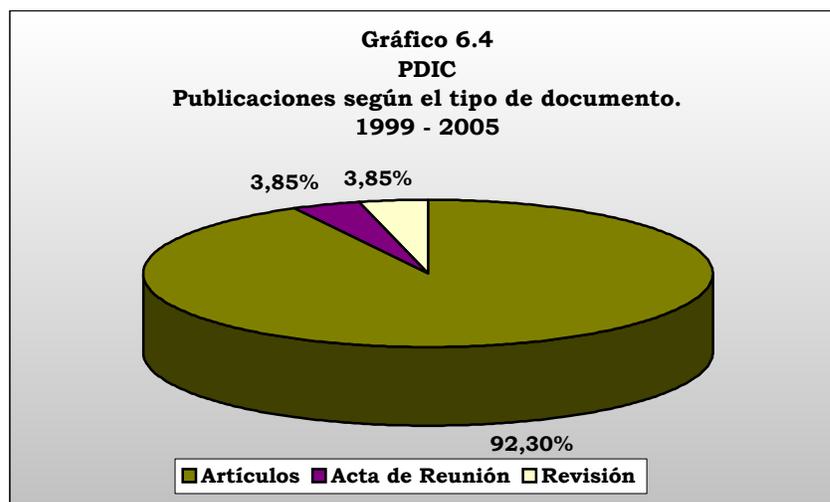
Esto es lo mismo que decir que 24 publicaciones de un total de 26, están constituidas en inglés y las dos restantes en español. En ninguno de los siete años comprendidos aquí

como periodo bajo análisis se dejó de publicar en inglés, mientras que solo se reportan una publicación en español para el año 2003 y 2005.



**Fuente: Cuadro 6.3 del Anexo 6**

Asimismo dichas publicaciones se distribuyeron durante el periodo 1999- 2005 en tres tipos de documentos: Artículos, que equivalen a un 92.30% del total de las publicaciones, o a una cifra de 24 publicaciones, Actas de Reunión (3.85%) y Revisiones (3.85%), las mismas que expresadas en términos absolutos corresponden a una publicación para cada tipo de documento respectivamente (véase cuadros 6.2 y 6.3 del Anexo 6).

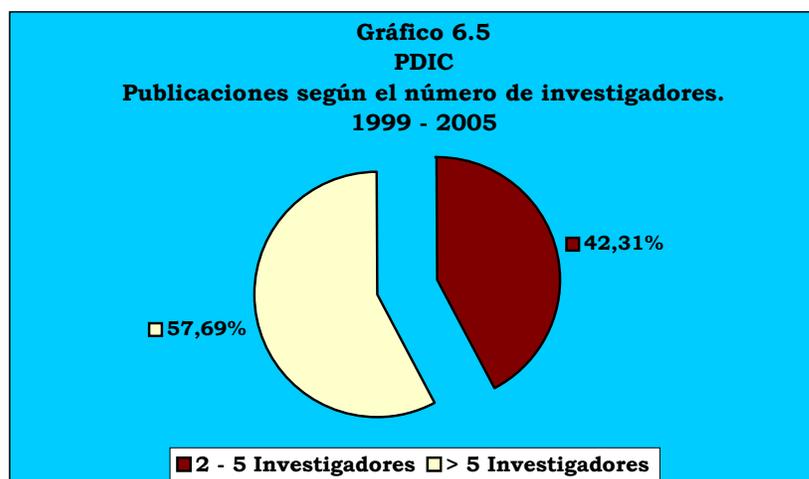


**Fuente: Cuadro 6.4 del Anexo 6**

### 6.3. Número de Investigadores por publicación y Origen de las revistas

Describir lo mejor posible las particularidades que tienen las publicaciones hechas por cada universidad estatal, o por las IESUE en conjunto es uno de los objetivos de este estudio. Por lo tanto, continuando con la línea de análisis de los capítulos anteriores, ahora corresponde hablar de cómo están conformados los equipos de investigadores y en que tipo de revista se publicaron los documentos científicos.

Según los datos recopilados desde la base de datos del *Science Citation Index*, la totalidad de las publicaciones derivadas de las investigaciones de las IESUE Conjuntas contaron con más de un investigador. El 42.31% de tales publicaciones se hicieron con equipos que tenían entre dos y cinco investigadores, a diferencia del 57.69% restante en el cual los equipos de investigadores estaba compuesto por más de cinco integrantes.



**Fuente: Cuadro 6.5 del Anexo 6**

También el gráfico anterior se puede expresar en cantidades absolutas. Para las publicaciones que fueron ejecutadas por equipos de trabajo que comprenden de dos a cinco investigadores, estas representan un número de once publicaciones. Mientras que las quince publicaciones complementarias se realizaron con equipos de más de cinco investigadores.

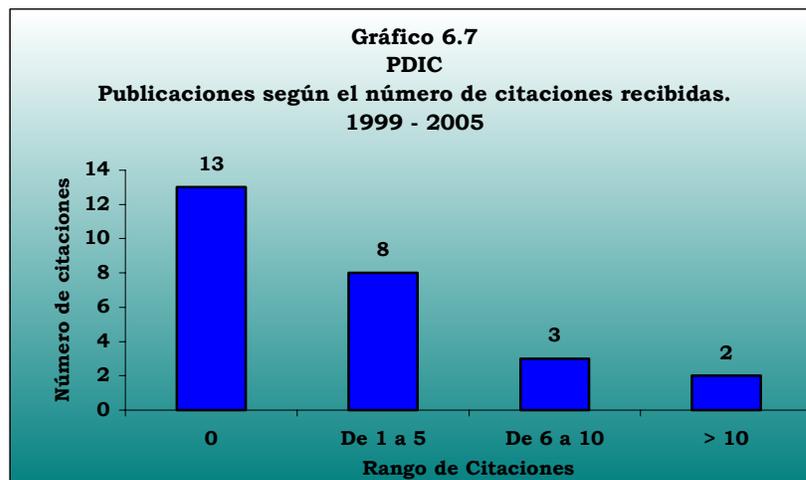
A su vez los documentos con contenido científico desarrollados colectivamente por las IESUE, fueron publicados en un porcentaje muy amplio por revistas extranjeras. Veinticuatro publicaciones de un total de veintiséis se encuentran en esta condición, lo que representa un 92.31%, mientras que solamente dos publicaciones se propagaron en una revista de origen nacional, es decir, sólo un 7.69% del volumen total de publicaciones.



Fuente: Cuadro 6.6 del Anexo 6

#### 6.4. Impacto Científico de las publicaciones y Colaboración Internacional

Las publicaciones elaboradas a partir de las investigaciones conjuntas de las IESUE fueron citadas en un cincuenta por ciento (50%), es decir, trece de veintiséis publicaciones tuvieron un grado de impacto en la esfera científica.



Fuente: Science Citation Index

De estas trece publicaciones citadas, ocho de ellas se ubicaron en un rango de una a cinco citas recibidas, tres se situaron en el intervalo de seis a diez citas, mientras que las dos publicaciones restantes se colocaron en la categoría de más de diez citas obtenidas.

Estas cifras son importantes porque demuestran el interés de muchos científicos en las investigaciones costarricenses, en este caso, de las producidas por las universidades estatales que trabajaron simultáneamente de acuerdo a las diversas disciplinas que tuvieron como eje temático.

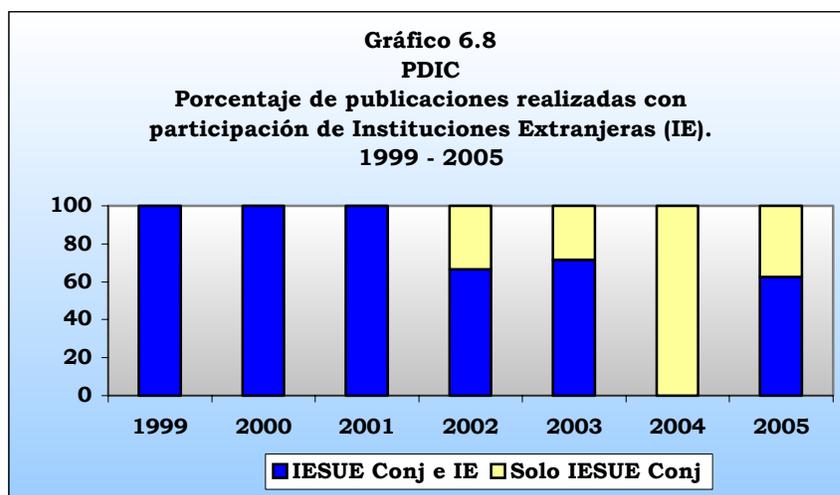
De la misma forma, la importancia de conocer el nivel de citas que recibe una publicación contribuye a tener presente la proyección que se está dirigiendo a la comunidad científica, como es el reflejar el grado de integración al que ha ido evolucionando el trabajo conjunto de las universidades públicas costarricenses.

No obstante, la tarea de demostrar que las universidades estatales costarricenses también están interesadas en integrarse, no sólo entre ellas sino con la corriente científica internacional, es una de las metas cuando se dan a conocer las publicaciones en revistas extranjeras.

De ahí la importancia en los últimos años por parte de las IESUE de incentivar y promocionar la mayor cantidad de alianzas y contactos con otras instituciones del exterior. Con estos convenios se refuerzan los conceptos de creación de redes entre académicos e instituciones participantes para forjar externalidades positivas.

Al obtenerse ese apoyo recíproco, se puede contar con un soporte adicional que se manifiesta por medio de un equipo tecnológico y de profesionales que pueden ser altamente especializados, así como a través de intercambio de experiencias e información clasificada que una vez procesada desemboca en generación de conocimiento.

Para el caso de las PDIC, se puede indicar que una cantidad significativa de publicaciones ha contado con la colaboración de instituciones de otros países. Esta ha sido la constante a lo largo de los años 1999 – 2005, como se puede observar en el gráfico siguiente.



Fuente: Cuadro 6.7 del Anexo 6

Durante tres años consecutivos, desde 1999 hasta el 2001, estas publicaciones fueron hechas con participación de instituciones extranjeras. Es decir, que el 100% de las publicaciones producidas durante estos años tuvieron como coautores a centros, institutos y universidades internacionales.

Exceptuando el 2004, donde las publicaciones derivadas de las investigaciones colectivas de las IESUE fueron producidas en su totalidad por ellas mismas, del año 2002 hasta el 2005, las publicaciones tuvieron algún grado de colaboración con instituciones de otras partes del mundo.

Para los años 2002, 2003 y 2005, el nivel de colaboración de estas instituciones extranjeras en el volumen de publicaciones para esos períodos representaron un 66.67%, un 71.43% y un 62.5% respectivamente.

### **6.5. Publicaciones según la cooperación de Instituciones Extranjeras, Países y Continentes**

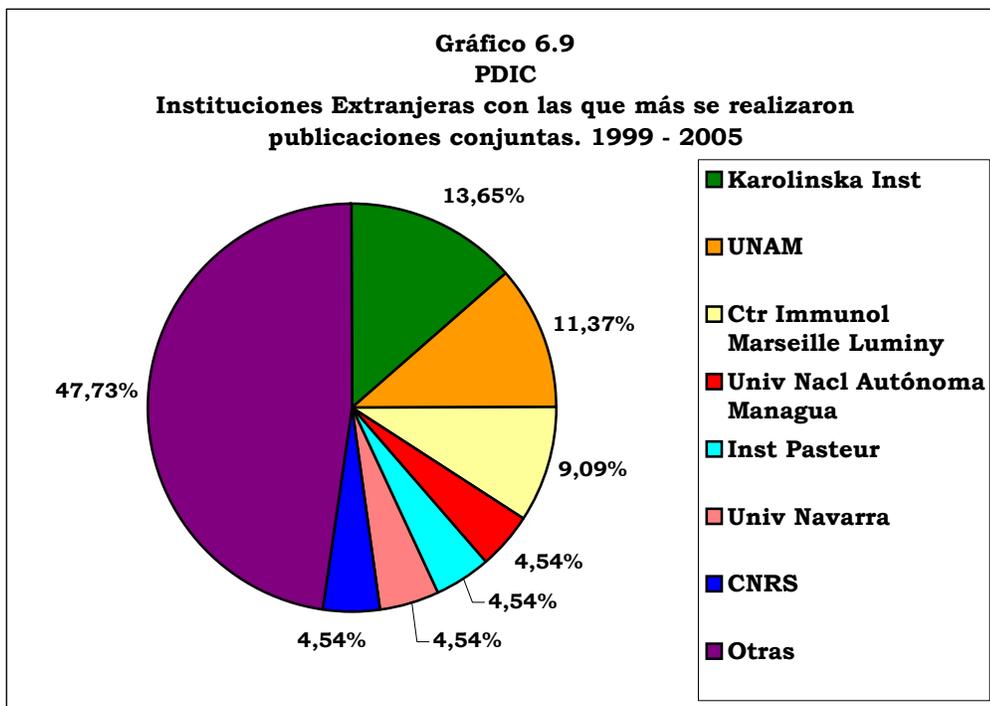
Uno de los aportes primordiales de este estudio es revelar con quienes están trabajando las IESUE. Esto ayuda a comprender de donde se están canalizando los esfuerzos para crear su producción científica.

Como se había mencionado en los párrafos anteriores, es indispensable tener “contactos internacionales”. Eso favorece a las universidades a dar conocer sus capacidades y a incrementar su prestigio y credibilidad ante los académicos del mundo.

Sin contar desde luego el aporte que se puede hacer en el campo social económico, político y cultural. El impacto de una investigación puede abarcar muchos campos y tener mucho alcance, todo depende del empleo que se haga de ella.

Durante el período 1999 – 2005 las PDIC se realizaron en mayor proporción con el Instituto Karolinska (13.65%), con la Universidad Autónoma de México, UNAM (11.37%) y con el Centro Inmunológico Marseille Luminy (9.09%).

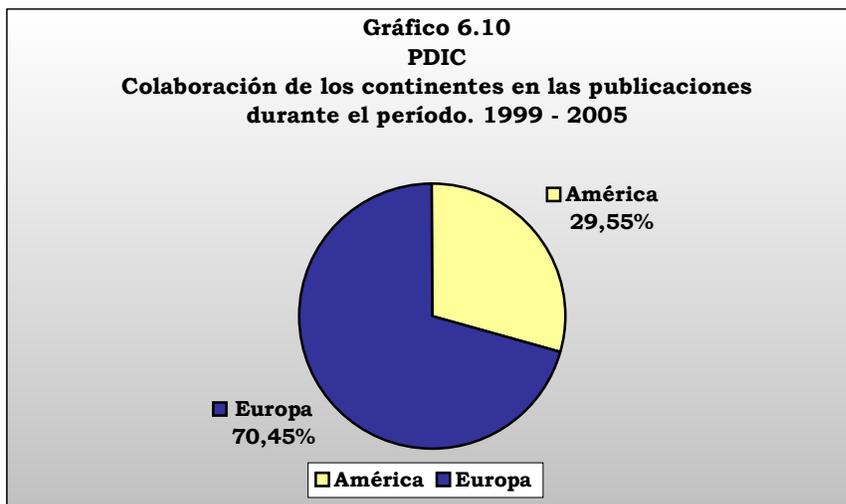
Le siguen en orden porcentual la Universidad Nacional Autónoma de Managua, el Instituto Pasteur, la Universidad de Navarra y el Centro Nacional de Investigación Científica de Francia, todos representando un grado de colaboración de 4.54% en la producción científica total de las IESUE Conjuntas (véase cuadro 6.7 del Anexo 6).



**Fuente: Cuadro 6.8 del Anexo 6**

El resto de las publicaciones contaron con la colaboración de otras instituciones foráneas que tuvieron participación en el 47.73% de la producción científica total de las IESUE que trabajaron conjuntamente.

Un punto importante a referir es la forma en que tales instituciones extranjeras son representadas o agrupadas de acuerdo al continente al que pertenecen. Se puede decir que solamente el continente europeo y americano fueron los que colaboraron en las PDIC.



**Fuente: Cuadro 6.9 del Anexo 6**

De un total de veintiséis publicaciones, el 70.45% de ellas fueron hechas colectivamente con alguna institución del continente europeo, mientras que el 29.55% complementario contaron con la colaboración de alguna institución situada en América.

Esta distribución de colaboración por continente también se puede descomponer por país. Esta información da un panorama más completo de cómo están establecidos los vínculos de las IESUE con las naciones del mundo.

Así, durante los siete años que abarca el intervalo 1999 – 2005, las publicaciones derivadas de las investigaciones colectivas de las IESUE (Costa Rica) se realizaron principalmente con Francia (20.45%), Suecia (15.91%), España (13.64%) y México (11.36%).



**Fuente: Cuadro 6.10 del Anexo 6**

También tienen una participación importante en las publicaciones países como Alemania (6.82%), Finlandia (6.82%) y Nicaragua (6.82%). El resto de países con los que publicaron colectivamente las IESUE participaron en un 18.18% de la producción científica total.

## GLOSARIO

Según los términos empleados por Montiel (2006, p. 9) las siguientes son algunas definiciones de tipos de documentos con contenido científico, que son publicados en diversas revistas indexadas:

*Acta de Reunión:* Relación escrita de lo sucedido, tratado o acordado en una junta. Certificación, testimonio, asiento o constancia oficial de un hecho.

*Artículo:* Es un escrito firmado que revela una opinión o punto de vista sobre un tema específico.

*Biografía:* Historia de la vida de una persona.

*Carta:* Documento que presenta comunicaciones dirigidas a la Redacción con la intención de esclarecer o comentar de manera constructiva las ideas expuestas. Deben estar firmadas por el autor y especificar su afiliación profesional.

*Corrección:* Alteración hecha en una obra para mejorarla.

*Material Editorial:* Es un artículo de periódico no firmado por asumir los editores su contenido

*Revisión:* Artículo que trata sobre la actualización de un determinado asunto, que debe contener un mínimo de citas bibliográficas en un período de tiempo determinado.

*Reportaje de Prensa:* Trabajo periodístico de carácter informativo.

*Reimpresión:* Es cualquier obra que se vuelve a imprimir o divulgar sin cambios.

## BIBLIOGRAFÍA

Delgado, A. (2003). Las Investigaciones en las Universidades Estatales Costarricenses. San José, C.R. Consejo Nacional de Rectores, OPES.

Fernández, E. (S.F). La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. Extraído el 8 de agosto del 2006 desde:

<http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/poulch.pdf>

Lomonte, B y Ainsworth, S. (2000). Desarrollo Científico en Costa Rica: un análisis bibliométrico a través del *Science Citation Index* durante el periodo 1980 – 1998. Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas, Tomo III. San José, C.R. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica. Extraído el 19 de mayo del 2006 desde: <http://www.redhucyt.oas.org./ricyt./interior/biblioteca/Lomonte.pdf>

Lomonte, B y Ainsworth, S. (2002). Publicaciones científicas de Costa Rica en el *Science Citation Index*: análisis bibliométricos del trienio 1999–2001. En: Revista de Biología Tropical. 50 (3/4), pp. 951– 962. / Universidad de Costa Rica.

Montiel, K. (2006). Publicaciones de las instituciones de educación superior universitaria estatal de Costa Rica en el ISI Current Contents Connect. San José, C.R. Consejo Nacional de Rectores, OPES. (Sin publicar)

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2003) Manual de Frascati 2002, Medición de las actividades científicas y tecnológicas: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. París. Fundación Española Ciencia y Tecnología. Extraído el 18 de mayo del 2006 desde:

[http://www.pdt.gub.uy/files/10%20-%20Manual\\_de\\_Frascati\\_2002.pdf](http://www.pdt.gub.uy/files/10%20-%20Manual_de_Frascati_2002.pdf)

Real Academia Española. (2004) Diccionario de la Lengua Española. (22<sup>a</sup>.Ed.). Información extraída el 29 de Noviembre del 2006 desde <http://www.rae.es/>

Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health. (2006). Guía para Autores. Extraído el 10 de noviembre del 2006 desde: <http://journal.paho.org/uploads/1139775085.pdf>

The Thomson Corporation. (2004). Guía del Web of Science. Extraído el 11 de julio del 2006 desde [http://www.ucn.cl/files/bidoc/wos7\\_manual\\_esp.pdf](http://www.ucn.cl/files/bidoc/wos7_manual_esp.pdf)

**Anexos**

**Anexo 1**

**Cuadros de las Instituciones de Educación  
Superior Universitaria Estatal (IESUE)**

**Cuadro 1.1**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones realizadas colectivamente**

<b>Año</b>	<b>UCR - ITCR</b>	<b>UCR - UNA</b>	<b>ITCR - UNA</b>	<b>UCR - ITCR - UNA</b>	<b>Total</b>
1999	0	2	0	0	2
2000	0	0	1	0	1
2001	0	3	0	0	3
2002	0	2	1	0	3
2003	0	5	2	0	7
2004	0	1	1	0	2
2005	2	4	1	1	8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 1.2**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Total de publicaciones por año**

	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>Total</b>
<b>Publicaciones</b>	57	129	145	180	187	166	210	204	1278

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 1.3**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones según Área Temática**

<b>Área Temática</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>Total</b>
Ciencias Naturales	52	79	98	127	113	88	125	115	797
Ingeniería y Tecnología	0	3	4	2	2	6	4	9	30
Ciencias Médicas	3	34	29	38	50	55	67	70	346
Ciencias Agrícolas	2	13	14	12	19	12	14	10	96
Ciencias Sociales	0	0	0	1	3	5	0	0	9
Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>129</b>	<b>145</b>	<b>180</b>	<b>187</b>	<b>166</b>	<b>210</b>	<b>204</b>	<b>1278</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 1.4**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones según el tipo de Idioma**

<b>Año</b>	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>	<b>Francés</b>	<b>Total</b>
1998	35	22	0	57
1999	114	15	0	129
2000	133	10	2	145
2001	153	27	0	180
2002	173	13	1	187
2003	150	16	0	166
2004	158	52	0	210
2005	186	18	0	204
<b>Total</b>	<b>1102</b>	<b>173</b>	<b>3</b>	<b>1278</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>				

**Cuadro 1.5**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones según el tipo de documento**

<b>Año</b>	<b>Artículo</b>	<b>Acta de Reunión</b>	<b>Revisión</b>	<b>Material Editorial</b>	<b>Reportaje de Prensa</b>	<b>Carta</b>	<b>Corrección</b>	<b>Reimpresión</b>	<b>Biografía</b>	<b>Total</b>
1998	57	0	0	0	0	0	0	0	0	57
1999	115	7	2	3	0	1	1	0	0	129
2000	132	7	4	2	0	0	0	0	0	145
2001	172	2	3	2	0	1	0	0	0	180
2002	158	7	8	3	0	3	1	6	1	187
2003	146	6	7	3	0	4	0	0	0	166
2004	173	10	22	4	0	0	0	0	1	210
2005	174	12	10	4	3	1	0	0	0	204
<b>Total</b>	<b>1127</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1278</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>										

**Cuadro 1.6**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones según el número de investigadores**

<b>Año</b>	<b>1 Invest.</b>	<b>2 - 5 Invest.</b>	<b>&gt; 5 invest.</b>	<b>Total</b>
1998	21	34	2	57
1999	11	90	28	129
2000	18	87	40	145
2001	24	111	45	180
2002	29	110	48	187
2003	19	109	38	166
2004	21	141	48	210
2005	13	122	69	204
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>804</b>	<b>318</b>	<b>1278</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>				

**Cuadro 1.7**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones según el origen de la revista**

<b>Año</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Total</b>
1998	40	17	57
1999	10	119	129
2000	8	137	145
2001	23	157	180
2002	58	129	187
2003	11	155	166
2004	27	183	210
2005	5	199	204
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>1096</b>	<b>1278</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 1.8**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE)**

<b>Año</b>	<b>Sólo IESUE</b>	<b>IESUE e IE</b>	<b>Total</b>
1998	47	10	57
1999	39	90	129
2000	52	93	145
2001	73	107	180
2002	63	124	187
2003	52	114	166
2004	93	117	210
2005	48	156	204
<b>Total</b>	<b>467</b>	<b>811</b>	<b>1278</b>

**Fuente: Science Citation Index**

<b>Cuadro 1.9</b>							
<b>Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal</b>							
<b>Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron publicaciones.1998 - 2005.</b>							
<b>Instituciones Extranjeras</b>	<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>UCR</b>	<b>ITCR</b>	<b>UNA</b>	<b>IESUE Conjuntas</b>	<b>Porcentaje</b>
Texas A & M Univ, USA	EUA	81	78	0	3	0	4,60
UNAM, México	México	50	37	5	3	5	2,85
Karolinska Inst, Suecia	Suecia	43	18	0	19	6	2,44
Harvard Univ, USA	EUA	36	36	0	0	0	2,04
Univ Sao Paulo, Brasil	Brasil	33	33	0	0	0	1,87
Inst Butantan, Brasil	Brasil	25	25	0	0	0	1,42
Univ Calif San Francisco, USA	EUA	23	23	0	0	0	1,30
Univ Texas, USA	EUA	23	23	0	0	0	1,30
Univ Freiburg, Alemania	Alemania	21	21	0	0	0	1,19
Smithsonian Trop Res Inst, Panamá	Panamá	16	16	0	0	0	0,91
Univ Penn, USA	EUA	13	10	3	0	0	0,74
Univ Liverpool, Inglaterra	Inglaterra	10	10	0	0	0	0,57
Univ Greifswald, Alemania	Alemania	9	9	0	0	0	0,51
Univ Erlangen Nurnberg, Alemania	Alemania	9	9	0	0	0	0,51
Leiden Univ, Holanda	Holanda	9	9	0	0	0	0,51
Otras	NA	1361	NA	NA	NA	NA	77,24
<b>Total</b>	<b>NA</b>	<b>1762</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>100</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionada la institución extranjera en el total de las publicaciones.

**Fuente: Science Citation Index**

<b>Cuadro 1.10</b>						
<b>Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal</b>						
<b>Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones</b>						
<b>Año</b>	<b>América</b>	<b>Europa</b>	<b>Asia</b>	<b>África</b>	<b>Oceanía</b>	<b>Total</b>
1998	5	7	1	0	0	13
1999	91	60	10	5	0	166
2000	101	53	6	2	0	162
2001	111	79	2	1	0	193
2002	200	106	22	3	4	335
2003	133	86	11	4	3	237
2004	171	81	14	1	4	271
2005	233	133	15	3	1	385
<b>Total</b>	<b>1045</b>	<b>605</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>1762</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo continente. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el continente al que pertenece la institución extranjera

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 1.11**  
**Instituciones de Educación Superior Universitaria Estatal**  
**Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto**  
**1998 - 2005**

<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>Representación porcentual</b>
EUA	559	31,73
Alemania	125	7,1
Brasil	123	6,98
México	107	6,07
Francia	81	4,6
España	76	4,31
Inglaterra	54	3,06
Otros	637	36,15
Total	1762	100
<b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso, se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el país al que pertenece la institución extranjera.		
<b>Fuente: Science Citation Index</b>		

**Anexo 2**

**Universidad de Costa Rica**

**Cuadro 2.1**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Total de publicaciones por año**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
<b>Publicaciones</b>	50	99	108	144	138	132	164	154	989
<b>Fuente: Science Citation Index</b>									

**Cuadro 2.2**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Publicaciones según Área Temática**

Categorías	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Ciencias Naturales	46	61	75	102	92	76	100	93	645
Ingeniería y Tecnología	0	3	2	1	2	2	4	7	21
Ciencias Médicas	3	30	26	36	37	48	58	51	289
Ciencias Agrícolas	1	5	5	4	4	3	2	3	27
Ciencias Sociales	0	0	0	1	3	3	0	0	7
Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	50	99	108	144	138	132	164	154	<b>989</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>									

**Cuadro 2.3**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Publicaciones según el tipo de idioma**

Año	Inglés	Español	Francés	Total
1998	31	19	0	50
1999	86	13	0	99
2000	99	7	2	108
2001	124	20	0	144
2002	125	12	1	138
2003	119	13	0	132
2004	118	46	0	164
2005	137	17	0	154
<b>Total</b>	839	147	3	<b>989</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>				

**Cuadro 2.4**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Publicaciones según el tipo de documento**

<b>Año</b>	<b>Artículo</b>	<b>Acta de Reunión</b>	<b>Revisión</b>	<b>Material Editorial</b>	<b>Reportaje Prensa</b>	<b>Carta</b>	<b>Corrección</b>	<b>Reimpresión</b>	<b>Biografía</b>	<b>Total</b>
1998	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50
1999	87	7	1	2	0	1	1	0	0	99
2000	96	7	3	2	0	0	0	0	0	108
2001	137	2	2	2	0	1	0	0	0	144
2002	112	7	7	2	0	3	1	5	1	138
2003	113	6	6	3	0	4	0	0	0	132
2004	131	8	20	4	0	0	0	0	1	164
2005	129	10	8	3	3	1	0	0	0	154
<b>Total</b>	<b>855</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>989</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.5**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Publicaciones según el número de investigadores**

<b>Año</b>	<b>1 Invest.</b>	<b>2 - 5 Invest.</b>	<b>&gt; 5 invest.</b>	<b>Total</b>
1998	19	30	1	50
1999	9	70	20	99
2000	16	63	29	108
2001	19	89	36	144
2002	25	82	31	138
2003	17	89	26	132
2004	18	117	29	164
2005	11	96	47	154
<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>636</b>	<b>219</b>	<b>989</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.6**  
**Universidad de Costa Rica.**  
**Publicaciones según el origen de la revista**

<b>Año</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Total</b>
1998	35	15	50
1999	13	86	99
2000	10	98	108
2001	34	110	144
2002	26	112	138
2003	23	109	132
2004	61	103	164
2005	16	138	154
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>771</b>	<b>989</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.7**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE)**

<b>Año</b>	<b>Sólo UCR</b>	<b>UCR e IE</b>	<b>Total</b>
1998	41	9	50
1999	30	69	99
2000	40	68	108
2001	58	86	144
2002	53	85	138
2003	46	86	132
2004	81	83	164
2005	43	111	154
<b>Total</b>	<b>392</b>	<b>597</b>	<b>989</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.8**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron**  
**publicaciones conjuntas. 1998 - 2005**

<b>Instituciones Extranjeras</b>	<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
Texas A & M Univ	EUA	78	6,28
UNAM	México	37	2,98
Harvard Univ	EUA	36	2,90
Univ Sao Paulo	Brasil	33	2,66
Inst Butantan	Brasil	25	2,01
Univ Calif San Francisco	EUA	23	1,85
Univ Texas	EUA	23	1,85
Otras	Otros	986	79,47
<b>Total</b>	<b>NA</b>	<b>1241</b>	<b>100</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionada la institución extranjera en el total de las publicaciones

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.9**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones**

<b>Año</b>	<b>América</b>	<b>Europa</b>	<b>Asia</b>	<b>África</b>	<b>Oceanía</b>	<b>Total</b>
1998	5	6	1	0	0	12
1999	76	34	5	2	0	117
2000	73	26	4	0	0	103
2001	92	55	2	0	0	149
2002	159	48	17	1	4	229
2003	113	59	9	2	3	186
2004	116	53	10	1	2	182
2005	173	74	13	2	1	263
<b>Total</b>	<b>807</b>	<b>355</b>	<b>61</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>1241</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo continente. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el continente al que pertenece la institución extranjera

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 2.10**  
**Universidad de Costa Rica**  
**Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto**  
**1998 - 2005**

<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>Representación porcentual</b>
EUA	477	38,44
Brasil	113	9,11
Alemania	102	8,22
México	78	6,29
España	44	3,54
Francia	42	3,38
Inglaterra	41	3,30
Otros	344	27,72
Total	1241	100

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso, se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el país al que pertenece la institución extranjera.

**Fuente: Science Citation Index**

**Anexo 3**

**Cuadros del Instituto Tecnológico  
de Costa Rica**

**Cuadro 3.1**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Total de publicaciones por año**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
<b>Publicaciones</b>	2	3	3	1	2	8	9	28
<b>Fuente: Science Citation Index</b>								

**Cuadro 3.2**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Publicaciones según Área Temática**

<b>Categorías</b>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Ciencias Naturales	1	0	0	1	0	3	6	11
Ingeniería y Tecnología	0	2	1	0	2	0	1	6
Ciencias Médicas	0	0	0	0	0	1	0	1
Ciencias Agrícolas	1	1	2	0	0	4	2	10
Ciencias Sociales	0	0	0	0	0	0	0	0
Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	2	3	3	1	2	8	9	<b>28</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>								

**Cuadro 3.3**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Publicaciones según el tipo de documento**

<b>Año</b>	<b>Artículo</b>	<b>Material Editorial</b>	<b>Total</b>
1999	2	0	2
2000	3	0	3
2001	3	0	3
2002	1	0	1
2003	2	0	2
2004	8	0	8
2005	8	1	9
<b>Total</b>	27	1	<b>28</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 3.4**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Publicaciones según el número de investigadores**

<b>Año</b>	<b>1 Invest.</b>	<b>2 - 5 Invest.</b>	<b>&gt; 5 invest.</b>	<b>Total</b>
1999	0	2	0	2
2000	1	2	0	3
2001	0	2	1	3
2002	0	1	0	1
2003	0	2	0	2
2004	2	2	4	8
2005	0	5	4	9
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>28</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>				

**Cuadro 3.5**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Publicaciones según el origen de la revista**

<b>Año</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Total</b>
1999	1	1	2
2000	0	3	3
2001	0	3	3
2002	0	1	1
2003	0	2	2
2004	0	8	8
2005	0	9	9
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 3.6**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE)**

<b>Año</b>	<b>Sólo ITCR</b>	<b>ITCR e IE</b>	<b>Total</b>
1999	1	1	2
2000	1	2	3
2001	0	3	3
2002	0	1	1
2003	0	2	2
2004	3	5	8
2005	0	9	9
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>28</b>
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 3.7**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron**  
**publicaciones conjuntas. 1999 - 2005**

<b>Instituciones Extranjeras</b>	<b>País</b>	<b>Número de Participaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
Univ Alberta	Canadá	8	14,82
UNAM	México	5	9,26
Univ Penn	EUA	3	5,56
Univ Connecticut	EUA	2	3,70
Inst Venezolano Invest Cient	Venezuela	2	3,70
Yale Univ	EUA	2	3,70
Purdue Univ	EUA	2	3,70
Otras	Otros	30	55,56
<b>Total</b>	<b>NA</b>	<b>54</b>	<b>100</b>
<b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionada la institución extranjera en el total de las publicaciones			
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 3.8**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones**

<b>Año</b>	<b>América</b>	<b>Europa</b>	<b>Asia</b>	<b>África</b>	<b>Oceanía</b>	<b>Total</b>
1999	0	1	0	0	0	1
2000	1	1	1	0	0	3
2001	4	1	0	0	0	5
2002	0	1	0	0	0	1
2003	0	2	1	0	0	3
2004	8	3	0	0	1	12
2005	28	1	0	0	0	29
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>54</b>
<b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo continente. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el continente al que pertenece la institución extranjera						
<b>Fuente: Science Citation Index</b>						

**Cuadro 3.9**  
**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto**  
**1999 - 2005**

<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>Representación porcentual</b>
EUA	13	24,07
México	9	16,67
Canadá	8	14,81
España	4	7,41
Venezuela	3	5,56
Otros	17	31,48
Total	54	100
<b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso, se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el país al que pertenece la institución extranjera.		
<b>Fuente: Science Citation Index</b>		

**Anexo 4**

**Cuadros de la Universidad Nacional**

**Cuadro 4.1**  
**Universidad Nacional**  
**Total de publicaciones por año**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
<b>Publicaciones</b>	5	26	33	30	43	25	36	33	231

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.2**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones según Área Temática**

<b>Categorías</b>	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Ciencias Naturales	4	15	23	22	16	10	21	16	127
Ingeniería y Tecnología	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Ciencias Médicas	0	4	3	2	12	6	7	14	48
Ciencias Agrícolas	1	7	7	6	15	5	8	3	52
Ciencias Sociales	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	5	26	33	30	43	25	36	33	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.3**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones según el tipo de idioma**

<b>Año</b>	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>	<b>Total</b>
1998	3	2	5
1999	24	2	26
2000	30	3	33
2001	23	7	30
2002	42	1	43
2003	23	2	25
2004	30	6	36
2005	33	0	33
<b>Total</b>	208	23	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.4**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones según el tipo de documento**

<b>Año</b>	<b>Artículo</b>	<b>Acta de Reunión</b>	<b>Revisión</b>	<b>Material Editorial</b>	<b>Reimpresión</b>	<b>Total</b>
1998	5	0	0	0	0	5
1999	24	0	1	1	0	26
2000	32	0	1	0	0	33
2001	30	0	0	0	0	30
2002	40	0	1	1	1	43
2003	24	0	1	0	0	25
2004	33	1	2	0	0	36
2005	29	2	2	0	0	33
<b>Total</b>	217	3	8	2	1	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.5**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones según el número de investigadores**

<b>Año</b>	<b>1 Invest.</b>	<b>2 - 5 Invest.</b>	<b>&gt; 5 invest.</b>	<b>Total</b>
1998	2	3	0	5
1999	2	17	7	26
2000	1	22	10	33
2001	5	18	7	30
2002	4	24	15	43
2003	2	14	9	25
2004	1	22	13	36
2005	2	18	13	33
<b>Total</b>	19	138	74	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.6**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones según el origen de la revista**

<b>Año</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Total</b>
1998	3	2	5
1999	5	21	26
2000	4	29	33
2001	8	22	30
2002	2	41	43
2003	2	23	25
2004	5	31	36
2005	0	33	33
<b>Total</b>	29	202	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.7**  
**Universidad Nacional**  
**Publicaciones realizadas en conjunto con Instituciones Extranjeras (IE)**

<b>Año</b>	<b>Sólo UNA</b>	<b>UNA e IE</b>	<b>Total</b>
1998	4	1	5
1999	8	18	26
2000	11	22	33
2001	15	15	30
2002	7	36	43
2003	4	21	25
2004	7	29	36
2005	2	31	33
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>173</b>	<b>231</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.8**  
**Universidad Nacional**  
**Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron**  
**publicaciones conjuntas. 1998 - 2005**

<b>Instituciones Extranjeras</b>	<b>País</b>	<b>Número Total de participaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
Karolinska Inst	Suecia	19	4,50
Univ Utrecht	Holanda	16	3,78
Univ Wageningen	Holanda	10	2,36
Univ Navarra	España	10	2,36
Int Agcy Res Canc	Francia	9	2,13
Univ Ottawa	Canadá	8	1,89
Finnish Inst Occupat Hlth	Finlandia	8	1,89
Otras	Otros	343	81,09
Total	NA	423	100

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionada la institución extranjera en el total de las publicaciones

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 4.9**

**Universidad Nacional**

**Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones**

<b>Año</b>	<b>América</b>	<b>Europa</b>	<b>Asia</b>	<b>África</b>	<b>Oceanía</b>	<b>Total</b>
1998	0	1	0	0	0	1
1999	15	19	4	3	0	41
2000	26	26	2	2	0	56
2001	14	18	0	1	0	33
2002	40	46	4	2	0	92
2003	18	22	2	2	0	44
2004	43	25	4	0	1	73
2005	28	52	2	1	0	83
<b>Total</b>	184	209	18	11	1	<b>423</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo continente. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el continente al que pertenece la institución extranjera

**Fuente:** Science Citation Index

**Cuadro 4.10**

**Universidad Nacional**

**Países con los que más se realizaron publicaciones en conjunto**

**1998 - 2005**

<b>País</b>	<b>Número de participaciones</b>	<b>Representación porcentual</b>
EUA	67	15,84
Canadá	49	11,58
Holanda	41	9,69
Suecia	36	8,51
Francia	30	7,09
España	22	5,20
Alemania	19	4,50
Otros	159	37,59
<b>Total</b>	<b>423</b>	<b>100</b>

**Nota:** Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso, se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el país al que pertenece la institución extranjera.

**Fuente:** Science Citation Index

**Anexo 5**

**Cuadros de la Universidad Estatal a**

**Distancia**

**Cuadro 5.1**  
**Universidad Estatal a Distancia**  
**Total de publicaciones por año**

	1998	2002	Total
<b>Publicaciones</b>	2	2	4
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 5.2**  
**Universidad Estatal a Distancia**  
**Publicaciones según el tipo de idioma**

Año	Inglés	Español	Total
1998	1	1	2
2002	2	0	2
<b>Total</b>	3	1	4
<b>Fuente: Science Citation Index</b>			

**Cuadro 5.3**  
**Universidad Estatal a Distancia**  
**Publicaciones según el número de investigadores**

Año	1 Invest.	2 - 5 Invest.	> 5 invest.	Total
1998	0	1	1	2
1999	0	2	0	2
<b>Total</b>	0	3	1	4
<b>Fuente: Science Citation Index</b>				

**Anexo 6**

**Cuadros de las Publicaciones Derivadas de  
las Investigaciones Conjuntas**

**(PDIC)**

**Cuadro 6.1****PDIC****Total de publicaciones por año**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
<b>Publicaciones</b>	0	2	1	3	3	7	2	8	26

**Cuadro 6.2****PDIC****Publicaciones según Área Temática**

Categorías	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Ciencias Naturales	2	0	3	2	2	1	1	11
Ingeniería y Tecnología	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciencias Médicas	0	0	0	1	1	1	5	8
Ciencias Agrícolas	0	1	0	0	4	0	2	7
Ciencias Sociales	0	0	0	0	0	0	0	0
Humanidades	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	2	1	3	3	7	2	8	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index****Cuadro 6.3****PDIC****Publicaciones según el tipo de idioma**

Año	Inglés	Español	Total
1999	2	0	2
2000	1	0	1
2001	3	0	3
2002	3	0	3
2003	6	1	7
2004	2	0	2
2005	7	1	8
<b>Total</b>	24	2	26

**Fuente: Science Citation Index****Cuadro 6.4****PDIC****Publicaciones según el tipo de documento**

Año	Artículo	Acta de Reunión	Revisión	Total
1999	2	0	0	2
2000	1	0	0	1
2001	2	0	1	3
2002	3	0	0	3
2003	7	0	0	7
2004	1	1	0	2
2005	8	0	0	8
<b>Total</b>	24	1	1	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 6.5****PDIC****Publicaciones según el número de investigadores**

<b>Año</b>	<b>1 Invest.</b>	<b>2 - 5 Invest.</b>	<b>&gt; 5 invest.</b>	<b>Total</b>
1999	0	1	1	2
2000	0	0	1	1
2001	0	2	1	3
2002	0	1	2	3
2003	0	4	3	7
2004	0	0	2	2
2005	0	3	5	8
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 6.6****PDIC****Publicaciones según el origen de la revista**

<b>Año</b>	<b>Nacional</b>	<b>Internacional</b>	<b>Total</b>
1999	0	2	2
2000	0	1	1
2001	0	3	3
2002	0	3	3
2003	0	7	7
2004	1	1	2
2005	1	7	8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 6.7****PDIC****Publicaciones realizadas con la participación de Instituciones Extranjeras (IE)**

<b>Año</b>	<b>Sólo IESUE Conjuntas</b>	<b>IESUE Conjuntas e IE</b>	<b>Total</b>
1999	0	2	2
2000	0	1	1
2001	0	3	3
2002	1	2	3
2003	2	5	7
2004	2	0	2
2005	3	5	8
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>26</b>

**Fuente: Science Citation Index**

**Cuadro 6.8**  
**PDIC**  
**Instituciones Extranjeras con las que más se realizaron**  
**publicaciones de forma colectiva . 1999 - 2005**

<b>Instituciones Extranjeras</b>	<b>País</b>	<b>Número Total de participaciones</b>	<b>Porcentaje</b>
Karolinska Inst	Suecia	6	13.65
UNAM	México	5	11.37
Ctr Immunol Marseille Luminy	Francia	4	9.09
Univ Nacl Autónoma Managua	Nicaragua	2	4.54
Inst Pasteur	Francia	2	4.54
Univ Navarra	España	2	4.54
CNRS	Francia	2	4.54
Otras	Otros	21	47.73
<b>Total</b>	<b>NA</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
<p><b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionada la institución extranjera en el total de las publicaciones</p>			
<p><b>Fuente: Science Citation Index</b></p>			

**Cuadro 6.9**  
**PDIC**  
**Número de colaboraciones de los continentes en las publicaciones**

<b>Año</b>	<b>América</b>	<b>Europa</b>	<b>Asia</b>	<b>África</b>	<b>Oceanía</b>	<b>Total</b>
1999	0	6	0	0	0	6
2000	1	0	0	0	0	1
2001	1	5	0	0	0	6
2002	1	11	0	0	0	12
2003	2	3	0	0	0	5
2004	4	0	0	0	0	4
2005	4	6	0	0	0	10
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<p><b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo continente. En este caso se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el continente al que pertenece la institución extranjera</p>						
<p><b>Fuente: Science Citation Index</b></p>						

**Cuadro 6.10**  
**PDIC**  
**Países con los que más se realizaron publicaciones de forma colectiva**  
**1999 - 2005**

Francia	9	20,45
Suecia	7	15,91
España	6	13,64
México	5	11,36
Alemania	3	6,82
Finlandia	3	6,82
Nicaragua	3	6,82
Otros	8	18,18
Total	44	100
<p><b>Nota:</b> Una publicación puede ser efectuada con la participación de distintas instituciones extranjeras provenientes de un mismo país. En este caso, se contabilizan todas las veces que aparezca mencionado el país al que pertenece la institución extranjera.</p>		
<p><b>Fuente: Science Citation Index</b></p>		

**Anexo 7**

**Áreas científicas y tecnológicas según el  
Manual de Frascati**

## **Áreas científicas y tecnológicas según el Manual de Frascati**

### **1. CIENCIAS NATURALES**

- 1.1. Matemáticas e informática [matemáticas y otras áreas afines; informática y otras disciplinas afines (sólo desarrollo de software; el desarrollo de equipos debe clasificarse en ingeniería)]
- 1.2. Ciencias físicas (astronomía y ciencias del espacio, física, otras áreas afines)
- 1.3. Ciencias químicas (química, otras áreas afines)
- 1.4. Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente (geología, geofísica, mineralogía, geografía física y otras ciencias de la tierra, meteorología y otras ciencias de la atmósfera incluyendo la investigación climática, oceanografía, vulcanología, paleoecología, otras ciencias afines)
- 1.5. Ciencias biológicas (biología, botánica, bacteriología, microbiología, zoología, entomología, genética, bioquímica, biofísica, otras disciplinas afines a excepción de ciencias clínicas y veterinarias)

### **2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA**

- 2.1. Ingeniería civil (ingeniería arquitectónica, ciencia e ingeniería de la edificación, ingeniería de la construcción, infraestructuras urbanas y otras disciplinas afines)
- 2.2. Ingeniería eléctrica, electrónica [ingeniería eléctrica, electrónica, ingeniería y sistemas de comunicación, ingeniería informática (sólo equipos) y otras disciplinas afines]
- 2.3. Otras ingenierías (tales como ingeniería química, aeronáutica y aeroespacial, mecánica, metalúrgica, de los materiales y sus correspondientes subdivisiones especializadas; productos forestales; ciencias aplicadas, como geodesia, química industrial, etc.; ciencia y tecnología de los alimentos; tecnologías especializadas o áreas interdisciplinarias, por ejemplo, análisis de sistemas, metalurgia, minería, tecnología textil y otras disciplinas afines)

### **3. CIENCIAS MÉDICAS**

- 3.1. Medicina básica (anatomía, citología, fisiología, genética, farmacia, farmacología, toxicología, inmunología e inmunohematología, química clínica, microbiología clínica, patología)
- 3.2. Medicina clínica (anestesiología, pediatría, obstetricia y ginecología, medicina interna, cirugía, odontología, neurología, psiquiatría, radiología, terapéutica, otorrinolaringología, oftalmología)
- 3.3. Ciencias de la salud (salud pública, medicina social, higiene, enfermería, epidemiología)

### **4. CIENCIAS AGRICOLAS**

- 4.1. Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias afines (agronomía, zootecnia, pesca, silvicultura, horticultura, otras disciplinas afines)
- 4.2. Medicina veterinaria.

### **5. CIENCIAS SOCIALES**

- 5.1. Psicología
- 5.2. Economía
- 5.3. Ciencias de la educación (educación, formación y otras disciplinas afines)
- 5.4. Otras ciencias sociales [antropología (social y cultural) y etnología, demografía, geografía (humana, económica y social), urbanismo y ordenación del territorio, administración, derecho, lingüística, ciencias políticas, sociología, métodos y organización, ciencias sociales varias y actividades interdisciplinarias, actividades metodológicas e históricas de I+D relacionadas con disciplinas de este grupo. La antropología física, la geografía física y la psicofisiología se clasifican normalmente en ciencias exactas y naturales]

### **6. HUMANIDADES**

- 6.1. Historia (historia, prehistoria, así como ciencias auxiliares de la historia, tales como la arqueología, la numismática, la paleografía, la genealogía, etc.)
- 6.2. Lengua y literatura (lenguas y literaturas antiguas y modernas)
- 6.3. Otras ciencias humanas [filosofía (incluyendo la historia de la ciencia y de la tecnología), arte, historia del arte, crítica de arte, pintura, escultura, musicología, arte dramático a excepción de "investigaciones" artísticas de cualquier tipo, religión, teología, otras áreas y disciplinas relacionadas con las humanidades, otras actividades de CyT metodológicas e históricas relacionadas con disciplinas de este grupo]

**Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo. (2002) Manual de Frascati.**