



Indicadores de Ciencia y Tecnología

Ing. Doris Ruth Salinas de Alens
22 de octubre de 2013

Contenido

- Introducción al Manual de Frascati
- Indicadores de Insumo
- Indicadores de Producto
- Publicaciones N-CONACYT
- Importancia de los Indicadores

Marco Normativo

- El **Manual de Frascati**, cuyo nombre oficial es **Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental**, es una propuesta de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)
 - 1964: Primera versión Manual de Frascati
 - 1970: Segunda versión
 - 1976: Tercera versión
 - 1980: Cuarta versión
 - 1989: Suplemento de I+D en enseñanza superior
 - 1993: Quinta versión
 - 2002: Sexta versión

Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT).

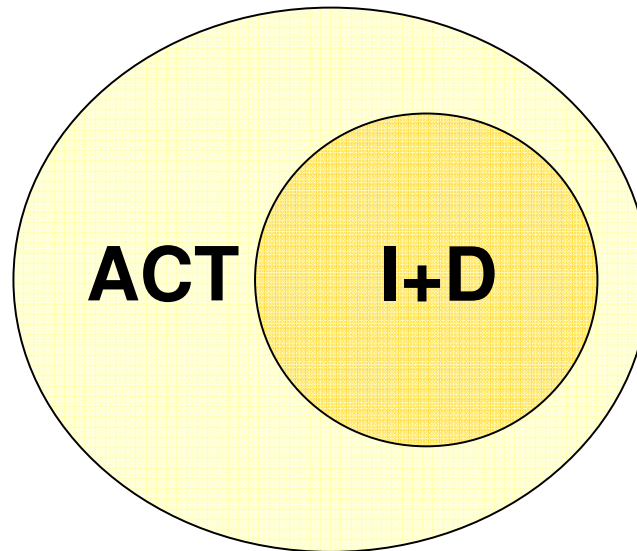
- **Actividades sistemáticas**
- **Relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología.**
- **Incluyen:**
 - **Investigación científica y el desarrollo experimental (I+D)**
 - **Enseñanza y la formación científica y técnica (EFCT)**
 - **Servicios científicos y técnicos (SCT).**

Investigación y Desarrollo Experimental (I+D).

- **Producción de conocimiento nuevo**
- **Llevado de manera sistémica**
- **Uso de conocimiento nuevo para nuevas aplicaciones**



ACT / I+D



Tipos de Investigación

- **Investigación básica o fundamental**
- **Investigación aplicada**
- **Desarrollo tecnológico o experimental**

Que es I+D y que no es

- Análisis rutinario de sangre
- Aislamiento de un microorganismo desconocido en la sangre
- Elaboración de un método para la eliminación del microorganismo
- Desarrollo de un aparato para la eliminación del microorganismo

NO ES I+D

ES I+D

**Investigación
Básica**

ES I+D

**Investigación
Aplicada**

ES I+D

**Desarrollo
Experimental**

Servicios Científicos y Técnicos (SCT).

- **Producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos:**
 1. **Actividades de C-T de bibliotecas**
 2. **Actividades de C-T de museos**
 3. **Traducción, edición de literatura C-T**
 4. **Inventarios e informes (geológicos, hidrológicos, etc.)**
 5. **Prospección**
 6. **Recogida de información de fenómenos socio-económicos;**
 7. **Ensayos, normalización, control de calidad**
 8. **Asesoramiento a clientes, incluyendo servicios de asesoría agrícola e industrial**
 9. **Patentes y licencias a cargo de organismos públicos**

Enseñanza y Formación Científica y Técnica

- **Actividades de Enseñanza y Formación Universitaria**
- **Actividades de Enseñanza y Formación de nivel superior no universitario especializado**

Innovación tecnológica

- **Introducción de un nuevo producto, servicio o proceso**
- **Introducción de un producto , servicio o proceso significativamente mejorado**

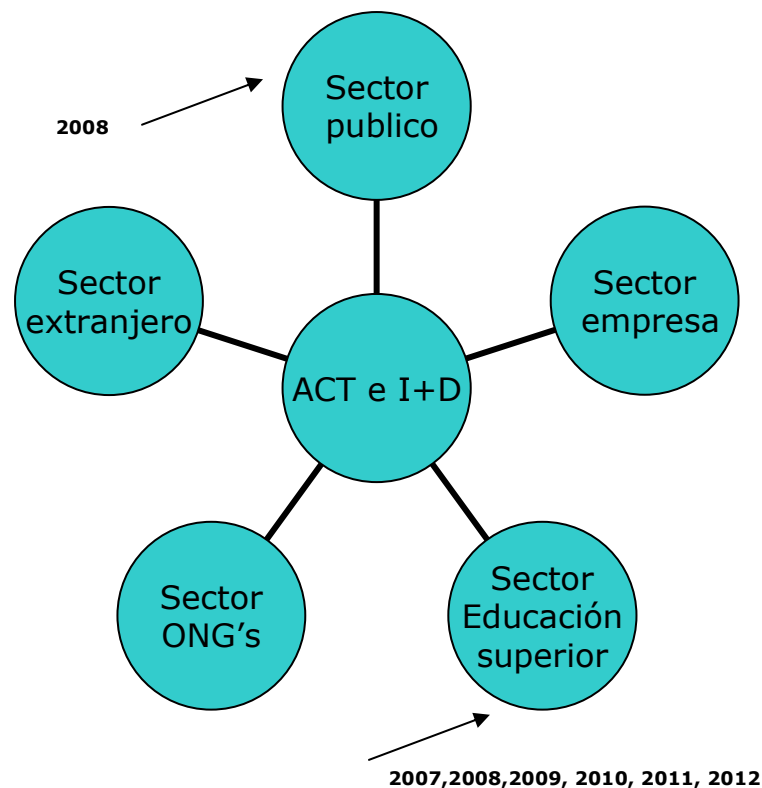
Identificación de Actividades

	I+D	SCT	EFCT	Innovación
Manejo de base de datos de patentes		X	X	
Conferencias en Ingeniería Eléctrica				
Edición de revistas científicas		X		
Introducción de Nuevo Software para identificar rutas de entrega optima				X
Desarrollo de sensores para satélites meteorológicos	X			
Enseñanza de la metodología de Investigación			X	
Estudio sobre las causas de la fuga de cerebros	X			
Instalación de sensores en tiempo real para monitorear los procesos de producción en línea				X

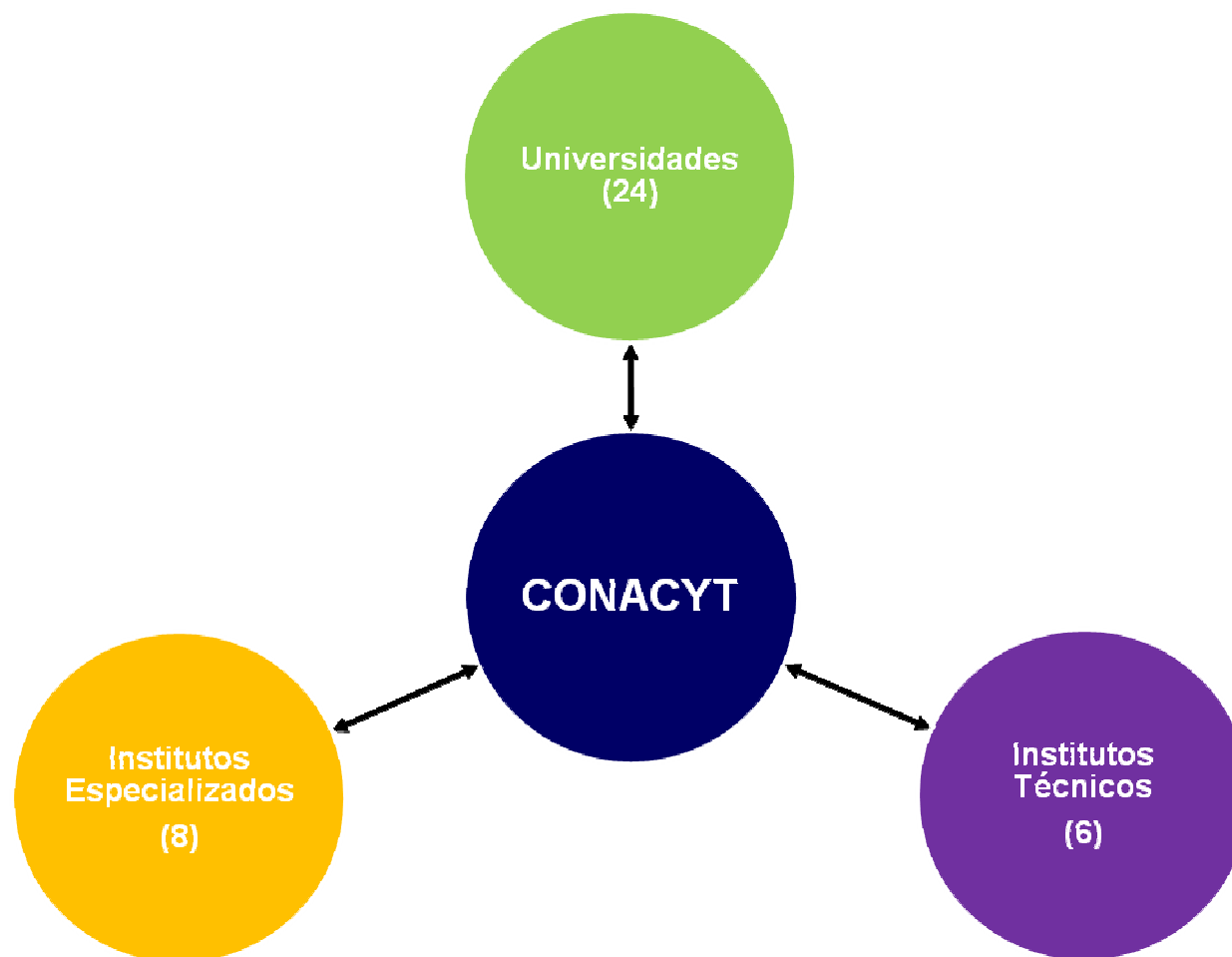
Identificación de Actividades

No	Actividad	I+D	SCT	EFCT	Innovación
1	Manejo de base de datos de patentes		X		
2	Conferencias en Ingeniería Eléctrica			X	
3	Edición de revistas científicas		X		
4	Introducción de Nuevo Software para identificar rutas de entrega optima				X
5	Desarrollo de sensores para satélites meteorológicos	X			
6	Enseñanza de la metodología de Investigación			X	
7	Estudio sobre las causas de la fuga de cerebros	X			
6	Instalación de sensores en tiempo real para monitorear los procesos de producción en línea				X

Medición de Actividades ACT e I+D



Medición de Actividades ACT e I+D



Clasificación de las actividades ACT e I+D

1. CIENCIAS NATURALES

- 1.1. Matemáticas e informática
- 1.2. Ciencias físicas
- 1.3. Ciencias químicas
- 1.4. Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente
- 1.5. Ciencias biológicas

2. INGENIERIA Y TECNOLOGIA

- 2.1. Ingeniería civil
- 2.2. Ingeniería eléctrica, electrónica
- 2.3. Otras ingenierías

3. CIENCIAS MÉDICAS

- 3.1. Medicina básica
- 3.2. Medicina clínica
- 3.3. Ciencias de la salud

4. CIENCIAS AGRICOLAS

- 4.1. Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias
- 4.2. Medicina veterinaria

5. CIENCIAS SOCIALES

- 5.1. Psicología
- 5.2. Economía
- 5.3. Ciencias de la educación
- 5.4. Otras ciencias sociales

6. HUMANIDADES

- 6.1. Historia
- 6.2. Lengua y literatura
- 6.3. Otras ciencias humanas

Clasificación de las actividades ACT e I+D

- 1. Explotación de la Tierra**
- 2. Infraestructura**
- 3. Medio Ambiente**
- 4. Salud Humana**
- 5. Energía**
- 6. Tecnología Agrícola**
- 7. Tecnología Industrial**
- 8. Relaciones Sociales**
- 9. Espacio**
- 10. Investigación no Orientada**
- 11. Otra Investigación Civil**
- 12. Defensa**

Indicadores de Insumos

A. INDICADORES DE CONTEXTO

- 1 Población
- 2 Población Económicamente Activa
- 3 Producto Interno Bruto

B. INDICADORES DE RECURSOS ECONOMICOS

- 4 Gasto Total en Ciencia y Tecnología (ACT e I+D)
- 5 Gasto en Ciencia tecnología en relación al PIB
- 6 Gasto en actividades científicas por habitante
- 7 Gasto en inversión + Desarrollo por investigador
- 8 Gasto en inversión + Desarrollo por tipo de actividad
- 9 Gasto en ciencia, tecnología por sector de financiamiento
- 10 Gasto en ciencia tecnología por sector de ejecución
- 11 Gasto en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico

C. INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS

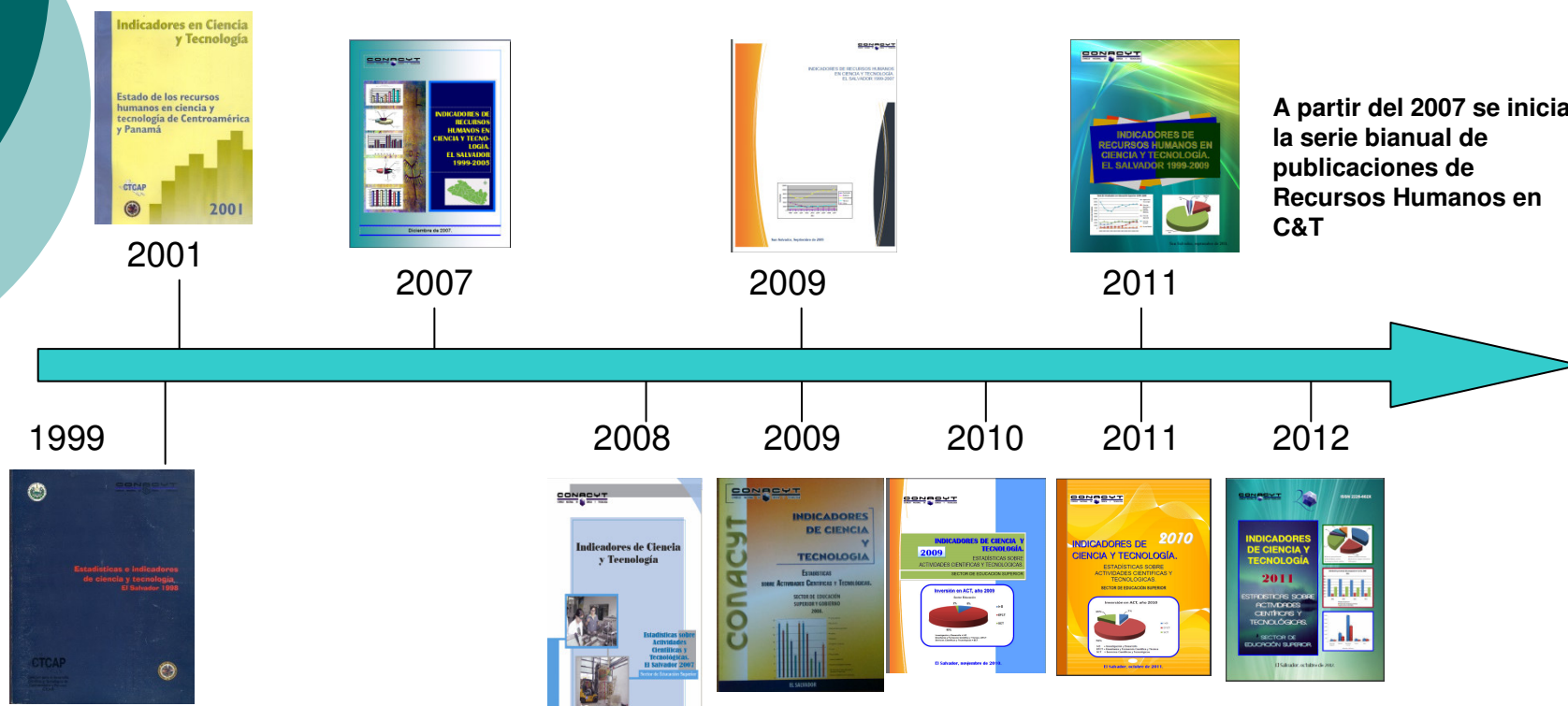
- 12 Personal de Ciencia y Tecnología
- 13 Investigador por cada mil integrantes de la PEA
- 14 Personal en ciencia y tecnología por genero
- 15 Investigadores por sector de empleo
- 16 Investigadores por disciplina científica
- 17 Investigadores por nivel de formación
- 18 Graduados universitarios titulados de grado
- 19 Graduados universitarios titulados de maestría
- 20 Doctorados

Indicadores de Producto

D. INDICADORES DE PRODUCCION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

- 21 Solicitudes de Patentes (de residentes, de no residentes)
- 22 Patentes otorgadas (de residentes, de no residentes)
- 23 Tasa de Dependencia (patentes solicitadas por no residentes / patentes solicitadas por residentes)
- 24 Tasa de autosuficiencia (patentes solicitadas por residentes / total de patentes solicitadas)
- 25 Coeficiente de Invención (patentes solicitadas por residentes cada 100,000 habitantes)
- 26 Producción bibliográfica Nacional
- 27 Producción bibliográfica por área del conocimiento

Publicaciones de CONACYT



A partir del 2007 se inicia la serie bianual de publicaciones de Recursos Humanos en C&T

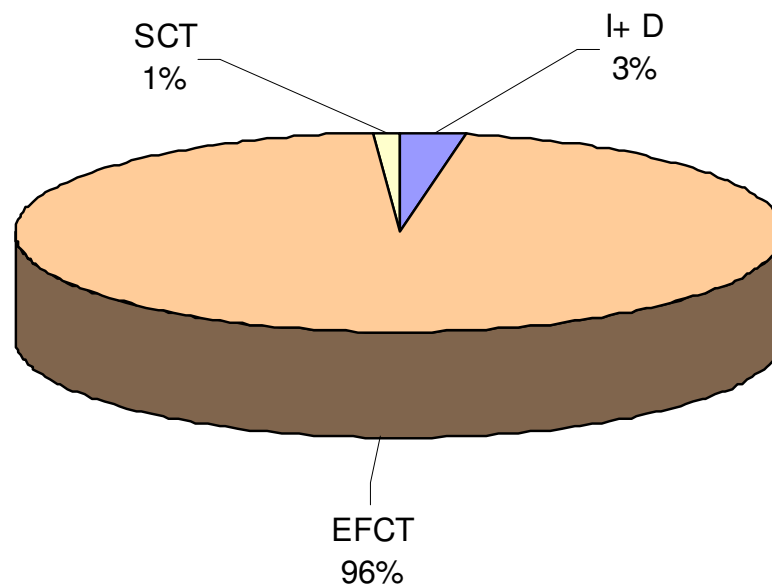
A partir del 2008 se inicia la serie de publicaciones anuales de ACT e I+D

Publicaciones de N-CONACYT 2013

Indicadores de ACT e I+D, sector Educación superior. El Salvador 2012

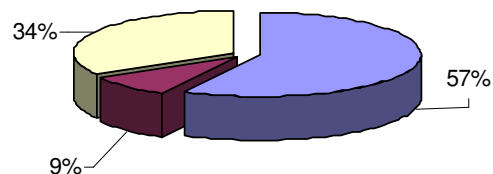
Indicadores de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología. El Salvador 1999-2011

GASTO TOTAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA SECTOR EDUCACION SUPERIOR



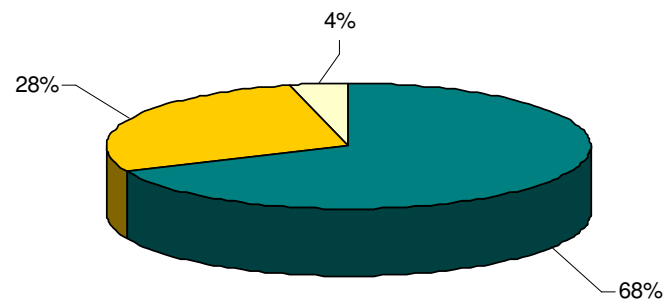
GASTO DE I+D SECTOR EDUCACION SUPERIOR

Gastos corrientes en I+D



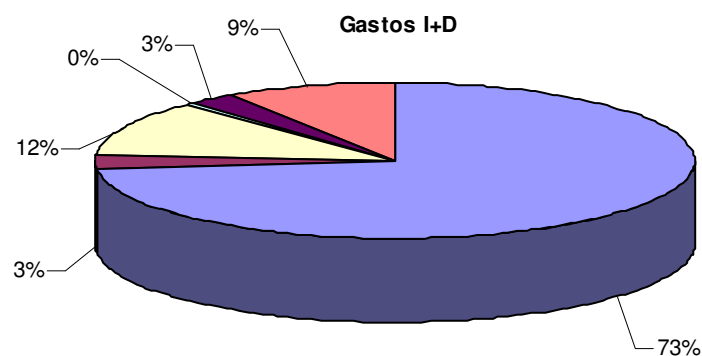
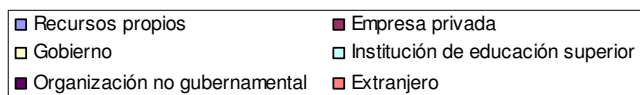
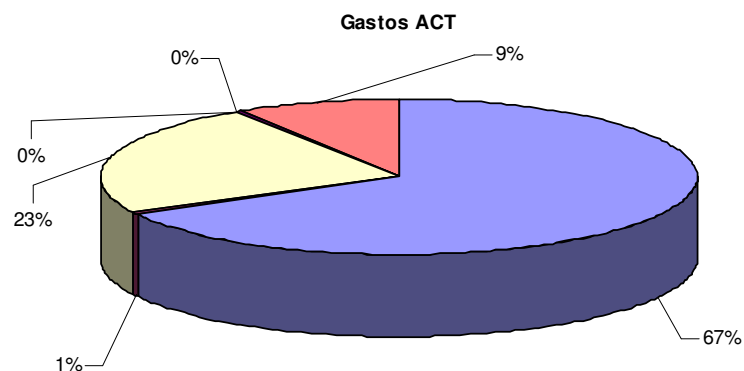
- Retribuciones a investigadores en EJC (incluye la retribución de los becarios)
- Retribuciones a técnicos y auxiliares en EJC
- Otros gastos corrientes

Gastos de capital en I+D



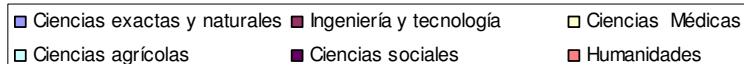
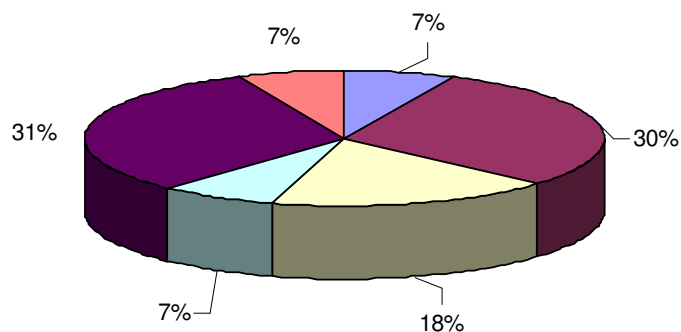
- Equipos e instrumentos
- Terrenos y edificios
- Adquisición de software específico para I+D

GASTO DE ACT e I+D POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO

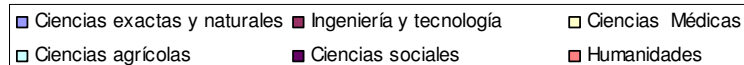
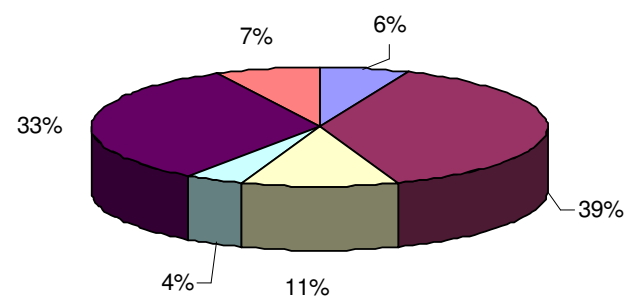


GASTO DE ACT e I+D POR AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Gastos ACT

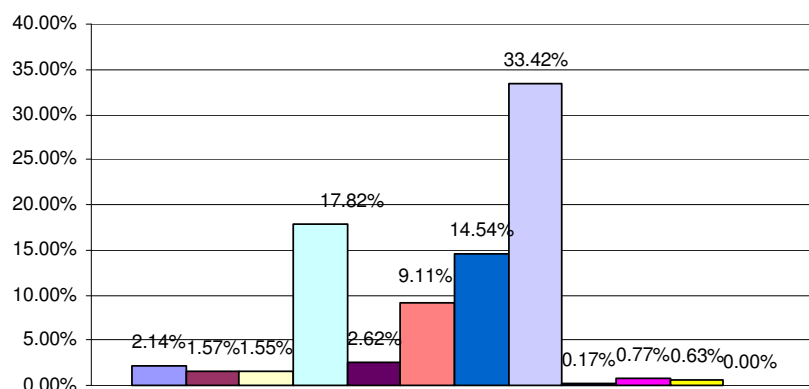


Gastos I+D



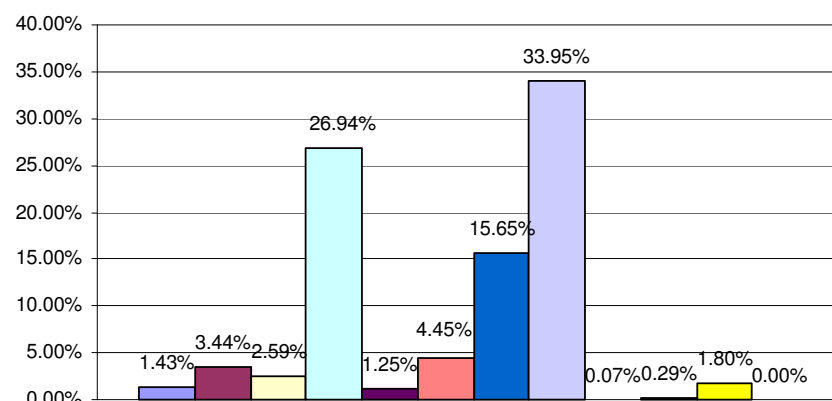
GASTO DE ACT e I+D POR OBJETIVO SOCIOECONOMICO

Gastos ACT



- Exploración y explotación de la tierra
- Infraestructuras y ordenación del territorio
- Control y protección del medio ambiente
- Protección y mejora de la salud humana
- Producción, distribución y utilización racional de la energía
- Producción y tecnología agrícola
- Producción y tecnología industrial
- Estructuras y relaciones sociales
- Exploración y explotación del espacio
- Investigación no orientada
- Otra investigación civil
- Defensa

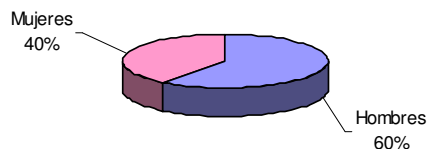
Gastos I+D



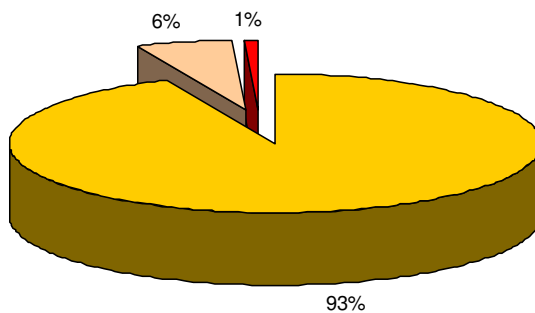
- Exploración y explotación de la tierra
- Infraestructuras y ordenación del territorio
- Control y protección del medio ambiente
- Protección y mejora de la salud humana
- Producción, distribución y utilización racional de la energía
- Producción y tecnología agrícola
- Producción y tecnología industrial
- Estructuras y relaciones sociales
- Exploración y explotación del espacio
- Investigación no orientada
- Otra investigación civil
- Defensa

Recursos Humanos en el sector de Educación Superior

Docentes-Investigadores

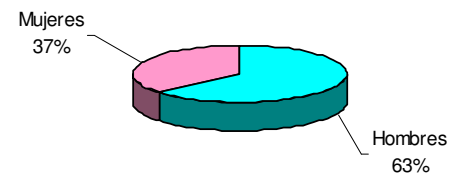


Personal Académico

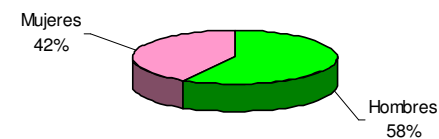


■ Docentes ■ Docentes-Investigadores ■ Investigadores

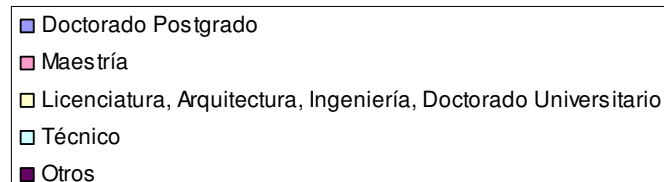
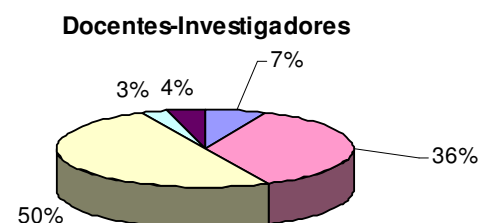
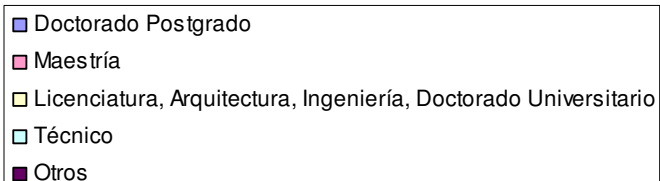
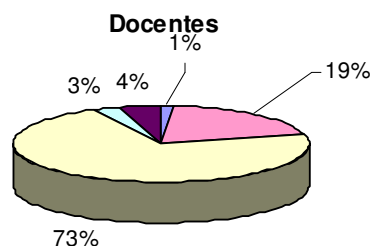
Docentes



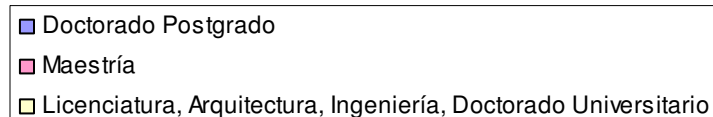
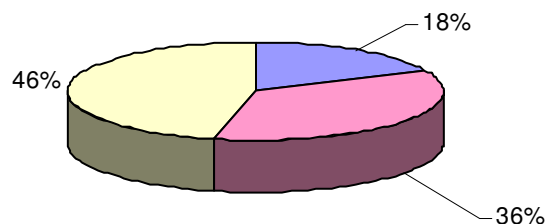
Investigadores



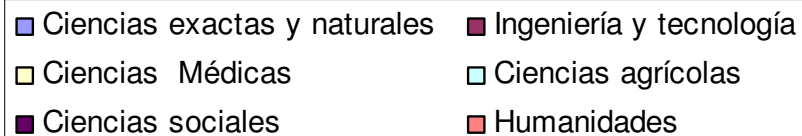
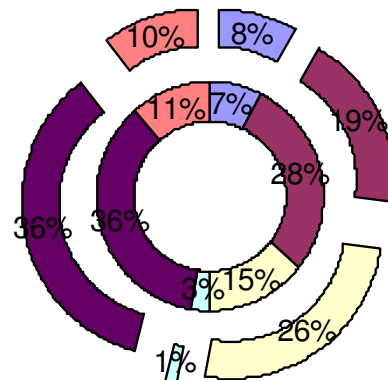
Recursos Humanos por Nivel de Formación



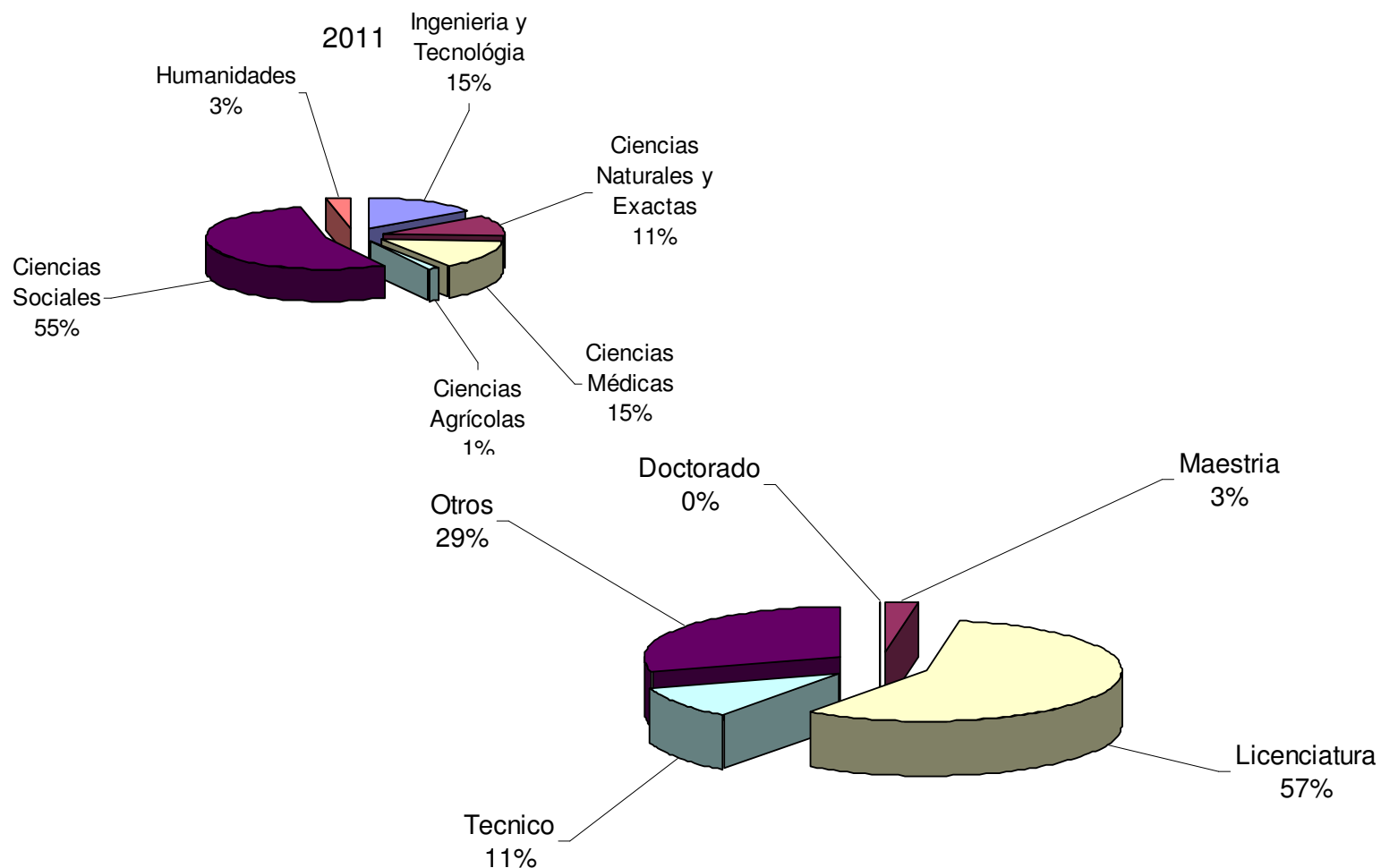
Investigadores

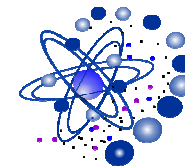


Recursos Humanos por Área de Ciencia y Tecnología

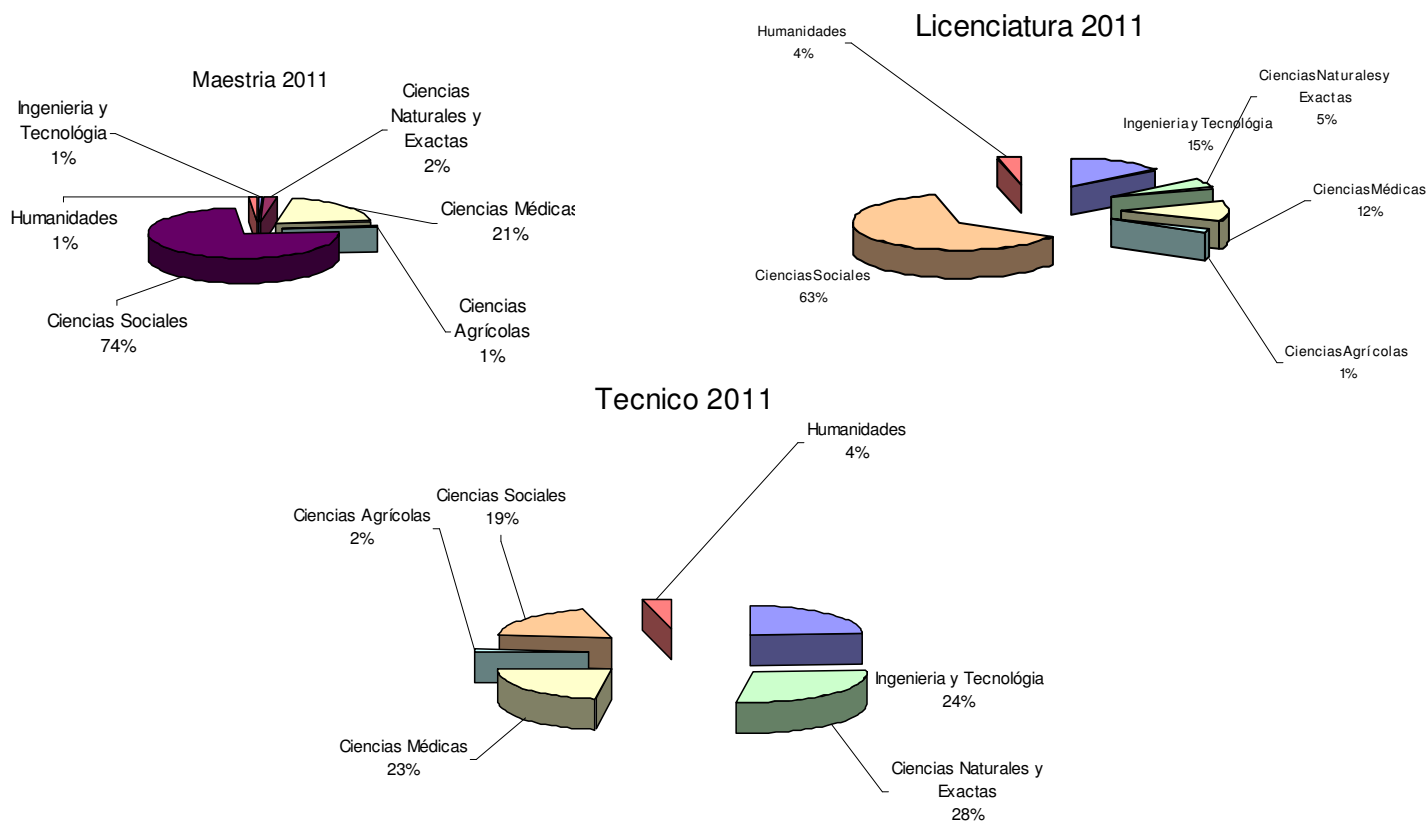


Graduados de Educación superior por área de ciencia y tecnología y nivel de formación



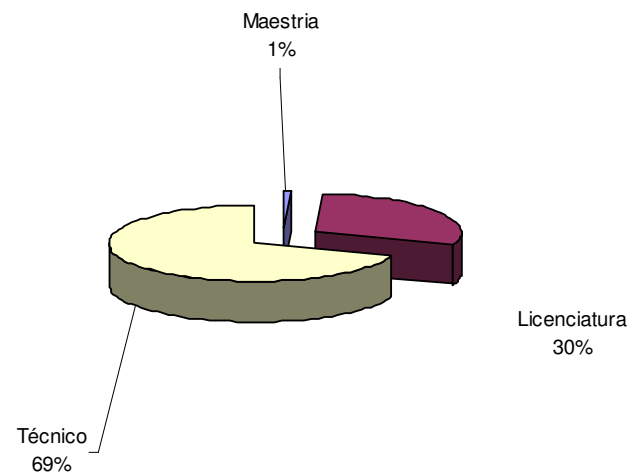
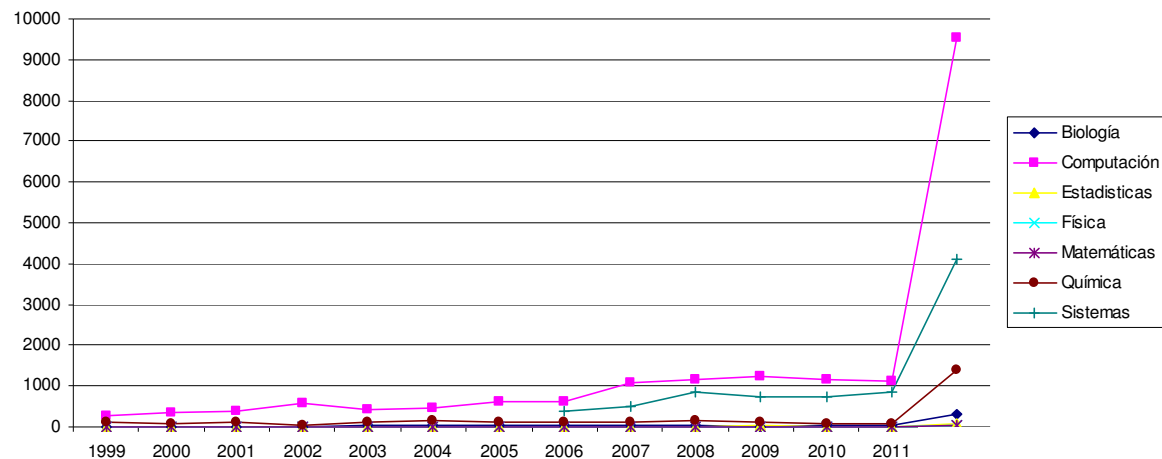


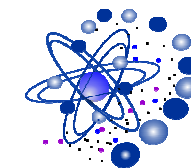
Graduados de Educación superior por área de ciencia y tecnología y nivel de formación



Graduados de Educación superior en Ciencias Naturales y Exactas

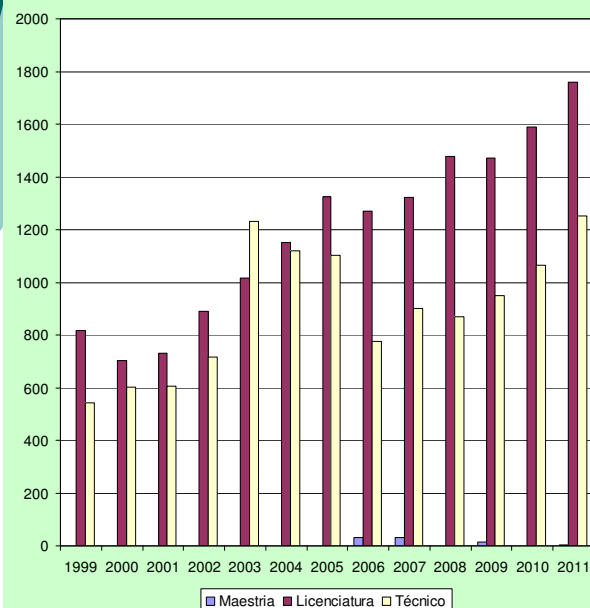
Graduados en Ciencias Naturales y exactas por carrera



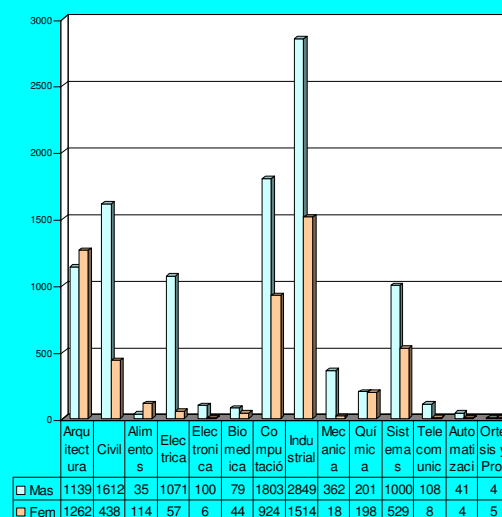


Graduados de Educación superior en Ingeniería y Tecnología

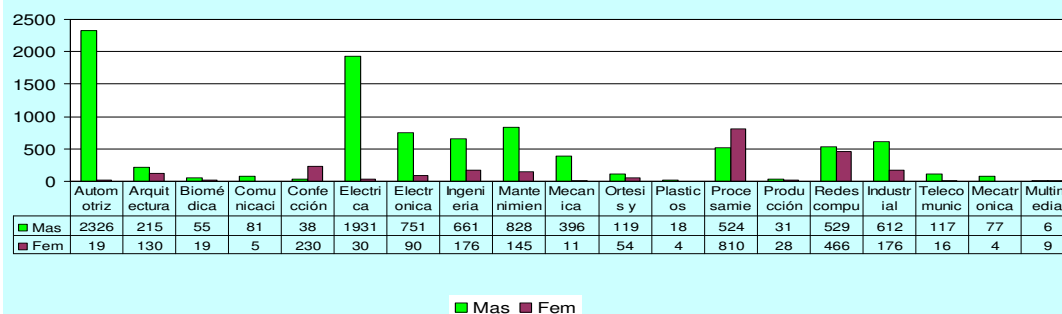
Indicador 3 : Graduados por nivel académico



Indicador 5: Graduados por genero por carrera nivel licenciatura 1999-2011

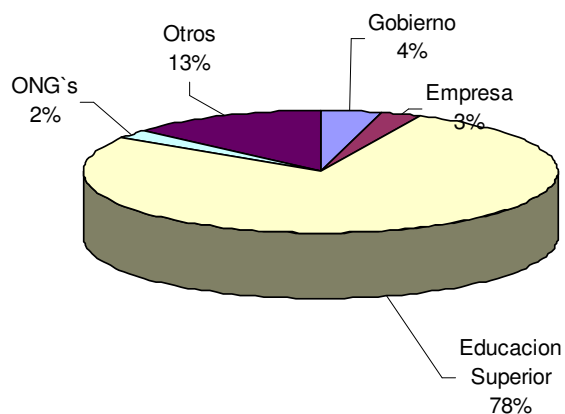


Indicador 7 Graduados por genero nivel tecnico 1999-2011

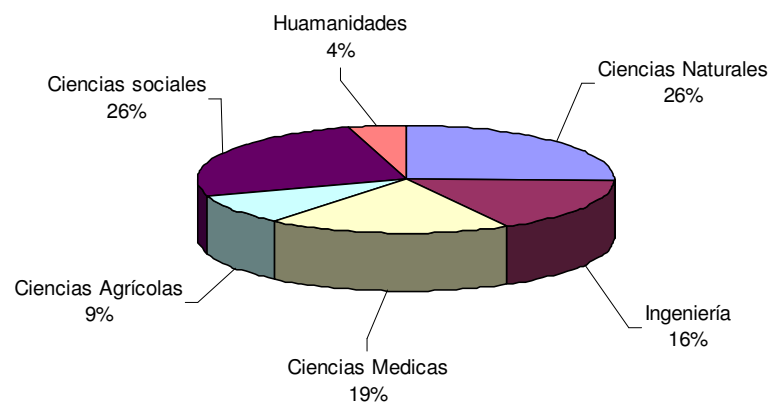


Investigadores

Investigadores por sector de ejecución



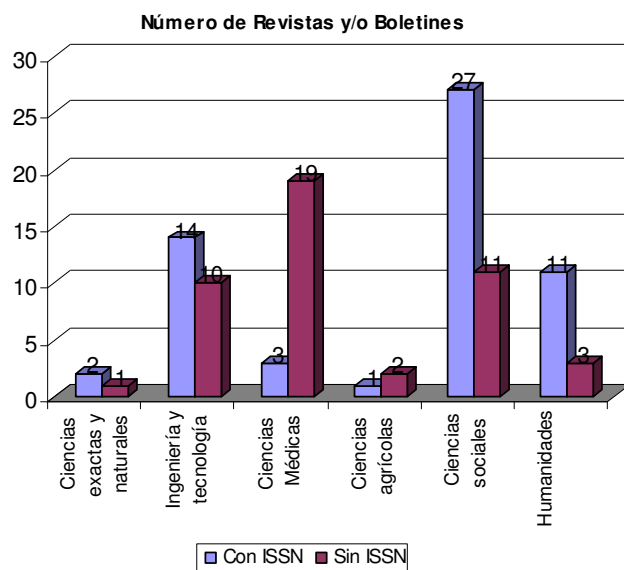
Investigaciones por área de C&T



605 Investigadores y 1331 Proyectos de Investigación

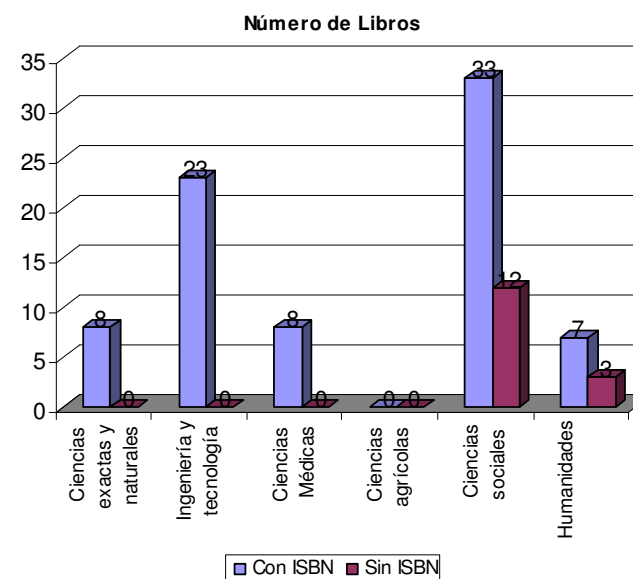
Fuente: www.redisal.org.sv

Indicadores de Producto: Producción Científica



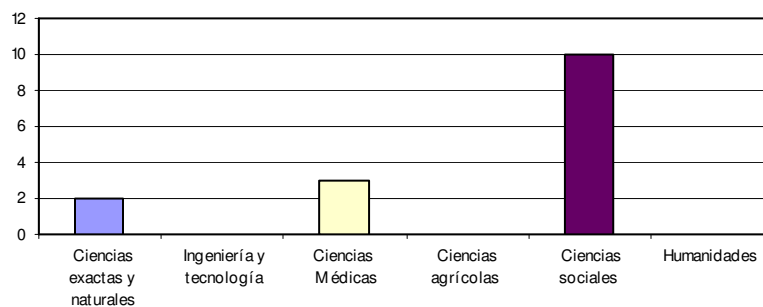
El ISSN (International Standard Serial Number / Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas)

El ISBN (International Standard Book Number / Número Internacional Normalizado de Libros) son códigos numéricos de identificación



Indicadores de Producto: Producción Científica

Número de artículos arbitrados en el ISI

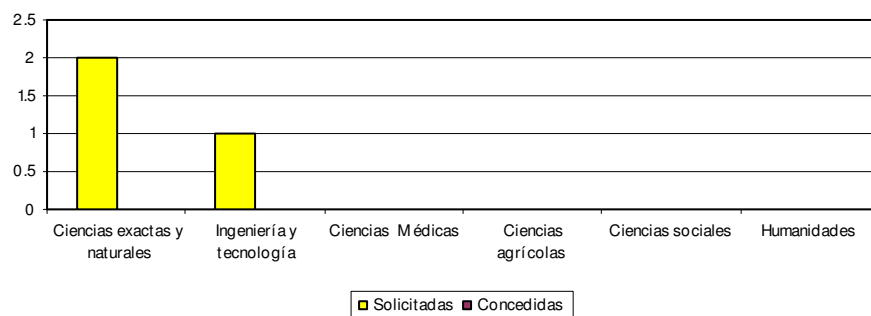


ISI: Instituto de Información Científica (Institute Scientific Information) radicado en la ciudad de Filadelfia de los Estados Unidos de America.

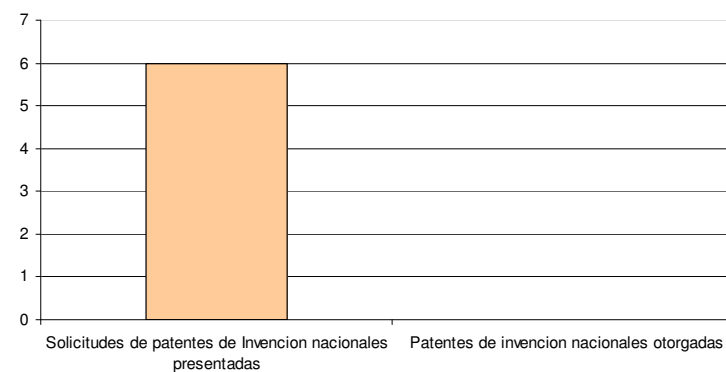
La institución maneja tres bases de datos reconocidas mundialmente: Science Citation Index (SCI); Social Science Citation Index (SSCI) y Art and Humanities Citation Index (AHCI)

Indicadores de Producto: Producción Científica

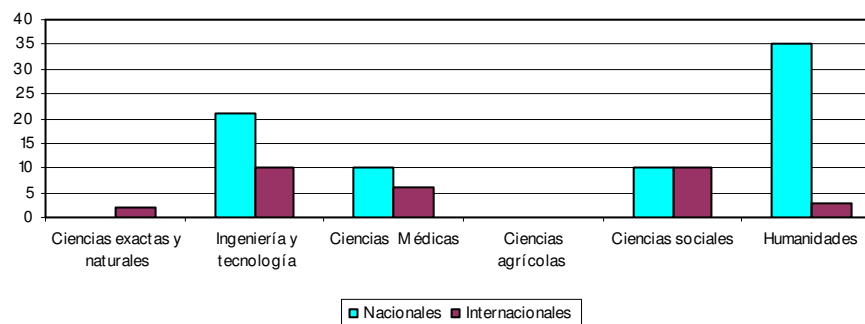
Número de patentes



Patentes CNR

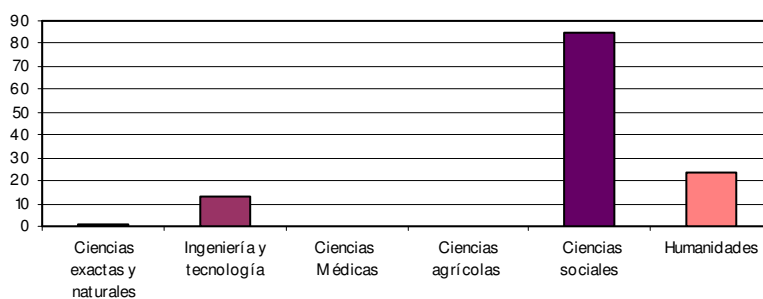


Número de ponencias en eventos científicos

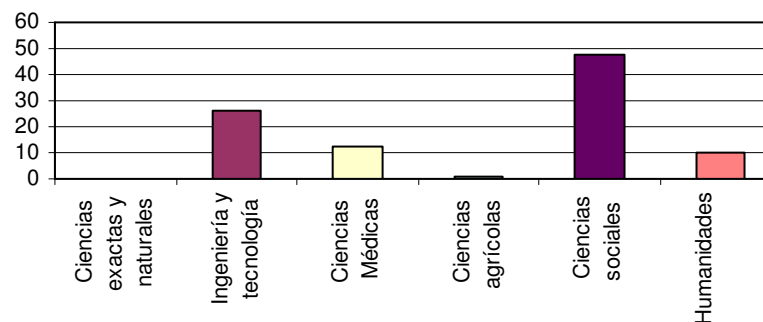


Indicadores de Producto: Producción Científica

Número de capítulos de libros publicados



Número de informes técnicos elaborados



Proceso de Producción de Indicadores

- **Consulta sobre el uso de indicadores de Ciencia y Tecnología, que CONACYT produce a través de las encuestas ACT e I+D dirigidas a las instituciones de Educación superior.**
- **Capacitación: “Taller de Actividades Científicas y Tecnológicas e I+D”, del sector de Educación Superior”, en la Universidad Politécnica, el martes 9 de abril de 2013**



- **Encuestamiento (4 meses)**
- **Revisión *in situ* de Datos de Encuestas de Actividades Científicas y Tecnológicas e Investigación y Desarrollo y datos de Formulario de Verificación de Capacidades de las Unidades de Investigación**
- **Publicación y Difusión**

Verificación “in Situ”

Instituto Especializado de Nivel Superior
Centro Cultural Salvadoreño Americano
(IENSCCSA)



Instituto especializado de Educación
Superior El Espíritu Santo (IEESES)



Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC)



Universidad Andrés Bello (UAB)



Instituto tecnológico Americano de
Educación Superior (IAES)



Universidad Evangélica de El Salvador (UEES)



Verificación “in Situ”

Universidad Cristiana de las Asambleas de
Dios (UCAD)



Instituto Tecnológico Escuela
Técnica para la Salud (ITETPS)



Universidad Don Bosco (UDB)



Universidad Centroamericana José Simeón
Cañas (UCA)



Universidad Católica de El Salvador (UNICAES)



Instituto Tecnológico de Usulután (ITU)



Verificación “in Situ”

Universidad Autónoma de Santa Ana
(UNASA)



Universidad Pedagógica de El Salvador
(UPGES)



Universidad Politécnica de El Salvador (UPES)



Instituto Tecnológico de Profesionales de la
Salud de El Salvador (IEPROES)



Universidad Dr. José Matías Delgado (UJMD)



Universidad de El Salvador (UES)



Verificación “in Situ”

Universidad Panamericana (UPAN)



Universidad Luterana Salvadoreña (ULS)



Universidad Modular Abierta (UMA)



Universidad Nueva San Salvador (UNNSA)



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE



Universidad de Sonsonate (USO)



Verificación “in Situ”

Universidad Albert Einstein (UAE)



Universidad Francisco Gavidia (UFG)



Universidad Técnica Latinoamericana (UTLA)

Escuela Superior Franciscana Especializada/AGAPE



Importancia de los Indicadores

- Son un instrumento de gestión y base de información sobre la evolución de la ciencia y tecnología, así como de su impacto en los sectores productivo y en el desarrollo social.
- Nos dan una medida de la situación en que nos encontramos en relación a las inversiones en ciencia y tecnología y a los resultados que obtenemos de ellas.
- Tales estadísticas deben constituir asimismo un referente para definir la política científica, la política industrial, y las políticas económicas y sociales.
- Son un punto de partida esencial para numerosos programas gubernamentales, al tiempo que son un instrumento importante para su evaluación
- Tiene por propósito básico que cada país disponga de una base fundamental para el diseño y evaluación de las políticas destinadas a fortalecer los Sistemas de Innovación (SI) y a apoyar las acciones de las empresas y de las universidades, tendientes al mejoramiento de su acervo tecnológico.
- Reafirma la importancia de las estadísticas de I+D, ya que los indicadores han sido empleados en informes nacionales e internacionales. Además es importante mejorar nuestros niveles de comparatividad de estos datos entre los países Iberoamericanos, de allí la importancia de que estén armonizados
- Los indicadores de ciencia y tecnología proporcionan medidas útiles para la orientación de la I+D en los diversos países de la región, en los sectores, industriales, científicos y tecnológicos. Las administraciones, confían en las estadísticas de I+D como una forma de indicador del cambio tecnológico y los organismos de C y T, se apoyan en ellos para definir la política científica y la política industrial, e incluso en las políticas económicas y sociales

Muchas gracias

www.conacyt.gob.sv