



INFORME FINAL

PROYECTO:

MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
REALIZADAS POR MIEMBROS DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROGRAMA:

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN
EN DESARROLLO INDUSTRIAL
-PUIDI -

DICIEMBRE DE 2002

UNIDAD ACADÉMICA:

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA -EIQ-
FACULTAD DE INGENIERÍA -FI-

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA -CII-

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:

MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
REALIZADAS POR MIEMBROS DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

NOMBRE DEL COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN:

* WILLIAMS GUILLERMO ALVAREZ MEJÍA

* PROFESOR TITULAR VIII, LICENCIADO EN INGENIERÍA QUÍMICA, MAGÍSTER EN INGENIERÍA QUÍMICA, C.Dr. EN CIENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN, DIPLOMADO EN GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA E INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

NOMBRE DE LOS INVESTIGADORES Y AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN
QUE PARTICIPARON EN EL PROYECTO

SONIA YOLANDA CASTAÑEDA RAMÍREZ

PROFESORA TITULAR I, LICENCIADA EN INGENIERÍA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

ROBERTO PÉREZ MONROY

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE CIENCIAS Y SISTEMAS PENDIENTE DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

EDUARDO ENRIQUE MORALES Y MORALES

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA PENDIENTE DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

MARÍA LISSETTE AGUILAR DE LEÓN

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA PENDIENTE DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

GEORGINA SUSSETH AFRE FRANCO

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA PENDIENTE DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

EDWING MAUIDEL PAXTOR CASTRO

ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA PENDIENTE DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

MES Y AÑO DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN:

FEBRERO DEL 2002

MES Y AÑO DE FINALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

DICIEMBRE DEL 2002

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA, *i*
CONTENIDO, *iv*
RESUMEN, *v*

INTRODUCCIÓN, 1

OBJETIVOS,

METODOLOGÍA,

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN,

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES,

BIBLIOGRAFÍA,

- APENDICE A:** INDICADORES DE CONTEXTO,
APENDICE B: INDICADORES DE EDUCACIÓN SUPERIOR
APENDICE C: INDICADORES DE PRODUCTOS DE LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA, PATENTES,
APENDICE D: INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS, PUBLICACIONES
REGISTRADAS EN BASES DE DATOS INTERNACIONALES
APENDICE E: INDICADORES DEL REGISTRO UNIVERSITARIO DE
INVESTIGADORES,
APENDICE F: INDICADORES DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA
USAC, DEL SUBSISTEMA EJECUTIVO Y SUBSISTEMA
OPERATIVO,
APENDICE G: INDICADORES DE COOPERACIÓN NACIONAL, VINCULACIÓN
CON EL SECTOR EMPRESARIAL,
APENDICE H: INDICADORES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL,
APENDICE I: INDICADORES DE INNOVACIÓN,
APENDICE J: INDICADORES DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y
TECNOLÓGICAS QUE REALIZAN LAS UNIDADES QUE
ADMINISTRAN INVESTIGACIÓN,
APENDICE K: INDICADORES SOBRE TIPOLOGÍA DE LAS
INVESTIGACIONES
APENDICE L: INDICADORES DE INCENTIVOS DE LAS ACTIVIDADES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
APENDICE M: CUESTIONARIOS PARA ENCUESTAS

APENDICE M.1: CUESTIONARIO PARA ENCUESTAS DE COOPERACIÓN
NACIONAL E INTERNACIONAL,
APENDICE M.2: CUESTIONARIO PARA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-
EMPRESA,

APENDICE M.3: CUESTIONARIO PARA MEDICIÓN DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS,

APENDICE M.4: CUESTIONARIO PARA MEDICIÓN DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO,

APENDICE M.5: CUESTIONARIO PARA MEDICIÓN DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS,

APENDICE M.6: CUESTIONARIO PARA MEDICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INVESTIGACIONES,

APENDICE M.7: CUESTIONARIO PARA LA MEDICIÓN DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE LAS UNIDADES QUE ADMINISTRAN INVESTIGACIÓN EN LA USAC,

ANEXO 1: ÁREAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS,

ANEXO 2: DEFINICIONES BÁSICAS

RESUMEN

El presente documento recopila información estadística preliminar, que es base para el conocimiento y análisis de las actividades sistemáticas que realiza la Universidad de San Carlos de Guatemala, y que están estrechamente relacionadas con la generación, mejoramiento, difusión y aplicación de conocimiento en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Algunas de estas actividades son de investigación y desarrollo experimental, otras lo son de educación y enseñanza superior y otras están relacionadas con acciones complementarias de I+D que contribuyen a la generación, la difusión y la aplicación de conocimiento en la sociedad. Los resultados preliminares muestran datos estadísticos e indicadores del sistema de investigación de la Universidad de San Carlos, de la educación superior, de la investigación básica, aplicada y el desarrollo de experimentos, del registro universitario de investigadores, actividades de cooperación nacional e internacional; actividades de innovación, actividades científicas y tecnológicas realizadas, así como definiciones básicas y reflexiones sobre la información presentada.

El proyecto ejecutado en su primera fase durante el 2001, y en su segunda fase durante el presente año (2002), constituye una investigación orientada a la generación de conocimiento estadístico y de indicadores de la actividad científica y tecnológica que realiza el Sistema de la Universidad de San Carlos de Guatemala para contar con un inventario de información que pueda ser utilizada para la estructuración de políticas de investigación en el corto, mediano y largo plazo. La actividad ha consistido en el diseño de cuestionarios, recolección, procesamiento y presentación de información estadística sobre indicadores de insumo, indicadores institucionales e indicadores de producto de los Centros o Unidades de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala registradas en DIGI. De actividades de innovación, se actividades de Investigación y Desarrollo Experimental, de Cooperación Nacional, principalmente vinculación con el sector privado y de Cooperación Internacional. Para ello se utilizó metodología sugerida para Iberoamérica por la Red Iberoamericana sobre indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) del Programa CYTED y de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

La Universidad de San Carlos de Guatemala en su Programa Universitario de Investigación en Desarrollo Industrial -PUIDI- ha considerado oportuno esta construcción de un Sistema de Información Estadística de Ciencia, Tecnología e Innovación de sus actividades universitarias, construyendo los indicadores, que sean valiosos para apoyar las políticas universitarias en investigación, docencia, extensión y vinculación con la sociedad, así como en el impacto con la sociedad para la definición de prioridades, la elaboración de planes prospectivos por áreas y regiones, la definición de políticas de capacitación y formación de recursos humanos y de la definición de áreas estratégicas que permitan relacionar la investigación con los actores de la sociedad en su conjunto.

INTRODUCCIÓN

Las actividades científicas y tecnológicas se refieren a las acciones que se desarrollan de manera sistemática para la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todos los campos de la ciencia y tecnología. En las economías modernas, el conocimiento científico y tecnológico se ubica como uno de los factores que favorecen, a través de la innovación tecnológica, la competitividad y el crecimiento económico y, por tanto, la generación de empleos y mayor bienestar en la sociedad. El uso de indicadores e información estadística sobre las actividades científicas y tecnológicas es una práctica cada vez más útil en el diseño de políticas e instrumentos que promueven la investigación científica y la actividad innovadora. Es por ello que la Universidad de San Carlos de Guatemala ha iniciado la tarea de construir una base estadística sobre estas actividades dentro de la Universidad.

El presente informe ha sido elaborado con el objeto de describir el conjunto de las actividades científicas y tecnológicas que llevan a cabo los miembros del Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se presentan resultados parciales en apéndices de los indicadores de contexto, luego los indicadores de educación superior, los indicadores de productos de la ciencia y la tecnología, patentes y publicaciones registradas en bases de datos internacionales, indicadores propios del Registro Universitario de Investigadores inscritos, indicadores del subsistema ejecutivo y operativo de la USAC, indicadores de cooperación internacional, indicadores de innovación, indicadores de actividades científicas y tecnológicas realizadas por las unidades que administran investigación en la USAC e indicadores de las clasificaciones o

topología de las investigaciones realizadas en la universidad, así como los incentivos con que cuenta el país.

Los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto en el 2002, son considerados parciales y corresponden a la construcción de estadísticas e indicadores de actividades científicas y tecnológicas realizadas al interior de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Al terminar la fase del año 2003 los resultados obtenidos estarán completados.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Obtener indicadores apropiados para la medición de actividades científicas y tecnológicas en la Universidad de San Carlos de Guatemala, útiles para expresar las características de la Universidad, del Sistema de Investigación de la misma y para su comparación internacional.

Objetivos Específicos:

Fueron objetivos específicos del proyecto el iniciar y/o continuar la recogida sistemática de la información para actualizar:

Los indicadores de contexto (población, población económicamente activa y producto interno bruto) de fuentes centrales de estadística

Los indicadores de recursos humanos en ciencia y tecnología del Sistema Nacional, como un indicador de insumo, siendo éstos:

El indicador de graduados universitarios, con el cual se refleja el número de personas que en el país completaron sus estudios de grado y postgrado (técnicos, licenciaturas, maestrías y doctorados)

Los indicadores de patentes, como indicadores de producto.

Los indicadores de gasto en ciencia y tecnología de las instituciones que son miembros del Sistema Universitario de la USAC, como un indicador de insumo, siendo ésta una primera aproximación a este tipo de información.

Los indicadores sobre los investigadores activos y no activos del Sistema Universitario, utilizando la información proporcionada en el Registro Universitario de Investigadores RUI .

Los indicadores de cooperación internacional con la Universidad de San Carlos de Guatemala

Los indicadores de impacto social analizando las investigaciones realizadas por DIGI de la USAC.

Los indicadores de innovación tecnológica, haciendo restricciones a las actividades del Sistema de la USAC y entrando en vinculación con la Cámara de Industria de Guatemala, y las asociaciones de la mediana y pequeña empresa.

Los indicadores bibliométricos, de vinculación, de acreditación, de gestión del conocimiento, de emprendimiento, del personal docente de la USAC, de servicios científico-tecnológicos prestados por la USAC y otros.

También fueron objetivos específicos del proyecto:

Continuar capacitando a estudiantes e investigadores en la recolección y el procesamiento de estadísticas de ciencia y tecnología.

Participación en talleres o actividades de capacitación programadas por la RICYT durante el año 2002

Poner en marcha actividades de un Programa Universitario de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS)

REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Desde finales de los años 60, con el apoyo de la OEA y otras instituciones, y basándose en las metodologías diseñadas por la OECD y adaptadas por la UNESCO, los países de América Latina comenzaron a recolectar estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología. Sin embargo, hubo falta de continuidad e incluso de normalización en estas actividades, lo que ha dificultado la comparación entre países y entre períodos. De esta forma, las compilaciones hechas en anuarios estadísticos y otras publicaciones se han encontrado con grandes dificultades para poder obtener un cuadro comparativo entre países. En los años 80, se hizo más patente esta falta de continuidad, a pesar de los esfuerzos hechos en distintas ocasiones por varios países. A nivel regional en 1987, quedó truncado un esfuerzo conjunto de la OEA y del International Development Research Center (IDRC), de Canadá, con apoyo de la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos, para crear un banco de datos de estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología, en la Institución peruana denominada Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE), fundamentalmente por falta de apoyo de los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT's) o de las instituciones que en cada país administran las variables, ciencia, tecnología e innovación.

En los últimos diez años se ha visualizado un renovado interés de los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de América Latina en el tema de los indicadores, así como de instituciones afines. Se parte de que siete son las causas que han influido en este cambio de situación:

1. Los ONCYT's y las instituciones afines (universidades, fundaciones, empresas, etc.) ven hoy la necesidad de contar con buenos indicadores para justificar la inversión en ciencia y tecnología como componente esencial de las políticas de desarrollo;
2. Diversos compromisos multilaterales en ciencia y tecnología, tales como los tratados de libre comercio, el grupo G-3 (Colombia, México y Venezuela) y el MERCOSUR, han estimulando la producción de estadísticas comparables y confiables;

3. Las actividades de la OCDE están contribuyendo a crear un cambio de actitud entre los países Latinoamericanos;
4. Los países de la Cuenca del Pacífico (México, Chile, Estados Unidos y Canadá) han iniciado la recolección de estadísticas de ciencia y tecnología, por iniciativa del Consejo de Coordinación Económica del Pacífico (PECC);
5. En la primera reunión Hemisférica de Ministros Responsables de Ciencia y Tecnología, realizada en Cartagena de Indias, Colombia, en marzo de 1996, los Ministros reconocieron claramente la necesidad de desarrollar un sistema regional de indicadores en Ciencia Tecnología e innovación , que permita hacer el seguimiento y evaluación de los programas que se realizan en ciencia y tecnología, el impacto que se logra con estos programas, y el grado de desarrollo de la capacidad en este campo de la región.
6. La Tercera Cumbre de las Américas, celebrada en Québec, Canadá en abril del 2001 estableció que para fortalecer la democracia, crear la prosperidad y desarrollar el potencial humano, los gobiernos promoverán con el apoyo de mecanismos de cooperación existentes, el desarrollo del Programa Regional de Indicadores de Ciencia y Tecnología
7. Finalmente, no se puede dudar que en los cambios de actitud de los ONCYT's y de las instituciones afines han debido tener una influencia decisiva los cambios realizados en prácticamente todos los países de la región hacia la apertura externa, ante el fenómeno de la globalización y el ímpetu a la integración.

La revisión bibliográfica registra que en los últimos años se han dado iniciativas directamente referidas al área de los indicadores de ciencia y tecnología, la primera de ellas fue la aparición de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en noviembre de 1994 en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y tecnología para el Desarrollo -CYTED- y la segunda de ellas fue la constitución del Grupo Interamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología emprendida por el Programa Mercado Común del Conocimiento Científico y Tecnológico (MERCOCYT) de la Organización de Estados Americanos (OEA) en abril de 1995. Algunos países de Centroamérica iniciaron su participación en estas redes buscando la recolección de una base

mínima e inicial de información, correspondiente a los años 1990 y subsiguientes, constituida por doce indicadores sobre gasto, personal dedicado a Actividades Científicas y Tecnológicas. El trabajo realizado puso en evidencia la precariedad de los datos disponibles sobre ciencia y tecnología en Centroamérica, lo cual exigió una mejora continua de la calidad de la información, lo cual ha requerido promover el entrenamiento de grupos nacionales en el tema y la organización de Sistemas Nacionales de Indicadores y Estadísticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. A la fecha son cuarenta y cuatro los indicadores comparativos que se buscan recolectar, entre ellos a) indicadores de contexto; b) indicadores de insumo; c) indicadores de producto e d) indicadores de innovación.

La Universidad de San Carlos de Guatemala en sus Programas Universitarios de investigación ha considerado oportuno la construcción de un Sistema de Información Estadística de Ciencia, Tecnología e Innovación de sus actividades universitarias, construyendo los indicadores, que constituyen un elemento valioso de la política universitaria en investigación, docencia, extensión y vinculación con la sociedad, así como en la política nacional de ciencia, tecnología e innovación para la definición de prioridades, la elaboración de planes prospectivos por áreas y regiones, la definición de políticas de capacitación y formación de recursos humanos y de la definición de áreas estratégicas que permitan relacionar la investigación con los actores de la sociedad en su conjunto.

Basados en la convicción de que la disponibilidad de indicadores de ciencia, tecnología e innovación es actualmente una condición esencial para que todos los países del hemisferio sean capaces de diseñar y evaluar políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, el instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes de Argentina, ha propuesto a la Organización de Estados Americanos-OEA- el sentar las bases para la creación de un observatorio interamericano de ciencia, tecnología e innovación a partir del 2002, con la ejecución de un proyecto que aún esta en discusión en estos momentos.

La medición de las actividades Científicas y Tecnológicas en América Latina es un interés que data de cerca de tres décadas y las experiencias realizadas, aunque con poca periodicidad algunas, incluyen a todos los países de la región. Por ello los conceptos básicos de la medición, así como las diferentes experiencias generadas por los diferentes países latinoamericanos,

iberoamericanos e interamericanos, ha sido discutida y conocida por medio de los talleres de la RICYT y por medio de las publicaciones que la referida red a elaborado para contar con literatura siempre actualizada sobre la temática. Es así como aparecen títulos como: " Manual de estadísticas sobre las actividades científicas y tecnológicas" editado por la UNESCO en 1,984; "La medición de las actividades científicas y tecnológicas" editado en 1,993; "El universo de a medición: la perspectiva de a ciencia y la tecnología", editado por la RICYT en 1,997; "Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas" editado por la RICYT en 1,998; "Los indicadores bibliométricos en Iberoamérica" editado por editorial Fondo de Cultura Económica en el 2,000; "Temas actuales de Indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe, editado por la UNESCO y la RICYT en 2,001; También son importantes en la revisión bibliográfica los manuales metodológicos de la OCDE , tales como: "El manual de Frascati", editado en español en 1,993; "El manual de la balanza tecnológica de pagos", editado por OCDE en 1,990; "El manual de Oslo" editado por la OCDE en 1,992; "El manual de Patentes, editado por la OCDE en 1,994; "El manual de Canberra", editado por la OCDE en 1,998 y "El manual de bibliometría", editado por la OCDE en 1,999.

METODOLOGÍA

Las definiciones y metodologías adoptadas para cumplir con los objetivos del proyecto surgen fundamentalmente del Manual de Frascati de la OCDE y otros manuales de la Familia Frascati, así como de la Guía de las Estadísticas Relativas a la Ciencia y la Tecnología, que fue publicada por la UNESCO en 1,984. Las metodologías utilizadas en nuestro caso, así como en los demás países de Latinoamérica han sido temas abordados desde 1,996 en los talleres de la RICYT que han dado lugar a acuerdos metodológicos para obtener los indicadores. Estas reuniones se han realizado en Buenos Aires, Sao Paulo, Washington, Bogotá, Madrid, Santiago de Chile, Caracas, México y Montevideo. En estos talleres de la RICYT se han discutido las posibilidades de aplicación de normas internacionales a la realidad latinoamericana y se han propuesto ajustes para dotar a los indicadores de mayor poder explicativo. Entre estos indicadores están: indicadores de **a) INSUMO (input)** que miden los factores de producción científica y tecnológica, recursos humanos e instituciones, en términos de gasto, inversión y gestión administrativa (ejemplo: gasto público, privado o académico en ciencia y tecnología, el número de investigadores por áreas, por países o por número de habitantes, el número de instituciones dedicadas a la investigación. Estos indicadores son cifras aisladas, no dicen mucho acerca de la contribución de la ciencia y la tecnología a la solución de problemas cruciales, especialmente en los países en desarrollo; indicadores de **b) RESULTADO O PRODUCTOS (output)** relacionados con las actividades científicas y tecnológicas innovativas y que se expresan en técnicas bibliométricas como patentes, número de publicaciones (ejemplo: la publicación en revistas internacionales, los patrones de citación, la actualidad de la literatura citada, etc.) ; e indicadores de **c) IMPACTO** sobre las consecuencias sociales y económicas de la actividad científica y tecnológica. Entre estos indicadores se encuentran la Balanza de pagos tecnológicos (BTP), las transacciones internacionales de productos y ramas de alta intensidad tecnológica, el empleo de nuevas tecnologías en la industria, etc.

Los indicadores referidos constituyen el conjunto básico de informaciones obtenidas en forma comparable por todos los países, en forma ajustada a la norma básica del Manual Frascati. Estos indicadores de nivel macro responden en su diseño al concepto de "sistema", al enfoque productivista de la relación *input-output* y al denominado "modelo lineal" que concibe el proceso de producción y

aplicación del conocimiento como una serie de etapas secuenciales y necesarias desde la investigación básica hasta la tecnología, pasando por la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Es notorio que el "modelo lineal" se encuentra seriamente cuestionado por los estudiosos de los procesos de cambio tecnológico y que una consecuencia de ello es la búsqueda de nuevos indicadores; no obstante ello, en la gestión de las actividades de I+D sigue siendo utilizado y los indicadores basados en Frascati han constituido en la información básica que elabora cada país para identificar su posición relativa en materia de ciencia y tecnología.

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la ejecución de las fases del proyecto son considerados parciales y corresponden a la construcción de estadísticas e indicadores planteados en los objetivos específicos. Las tabulaciones generadas como dato estadístico o bien como indicador en la investigación se presentan en los apéndices del presente informe final (del apéndice "A" al apéndice "M") de la siguiente forma:

APÉNDICE "A": En éste apéndice se presentan los indicadores de contexto (población, población económicamente activa y el producto interno bruto) obtenidos de fuentes centrales de información estadística, tanto de Guatemala, como de países escogidos al azar para realizar comparaciones.

APÉNDICE "B": En éste apéndice se presentan los indicadores de educación superior, específicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los grados de licenciatura, maestría y doctorado del período de 1996 a 1999. En éste apéndice se incluyen algunas discusiones de los datos obtenidos.

APÉNDICE "C": En éste apéndice se presentan los indicadores de productos de la ciencia y la tecnología, específicamente patentes solicitadas, patentes otorgadas, tasa de dependencia, tasa de autosuficiencia y coeficiente de invención, tanto de Guatemala como de otros países escogidos al azar para comparaciones. Se incluyen algunas discusiones sobre los resultados y bases teóricas del tema.

APÉNDICE "D": En éste apéndice se presentan los indicadores de productos de la ciencia y la tecnología, específicamente las publicaciones guatemaltecas y de otros países escogidos al azar que están registradas en bases de datos internacionales. Se incluyen algunas discusiones sobre los resultados y bases teóricas del tema.

APÉNDICE "E": En éste apéndice se presentan los indicadores del Registro de Investigadores que se inició en el 2001, el cual cuenta a la fecha con 49 miembros registrados o inscritos. Se incluyen algunas discusiones y bases teóricas.

APÉNDICE "F": En éste apéndice se presentan los indicadores del sistema de investigación de la Universidad de San Carlos, específicamente del subsistema ejecutivo y subsistema operativo. Se incluyen algunas discusiones sobre los resultados obtenidos y las bases teóricas que los respaldan.

APÉNDICE "G": En éste apéndice se presentan en forma parcial los indicadores de Cooperación Nacional, específicamente del proceso conocido como vinculación Universidad-Empresa. Para ello durante la ejecución del 2002 se elaboró un instrumento o encuesta para establecer los instrumentos legales utilizados en la cooperación nacional. (ver apéndice M.1) A la fecha el relevamiento de la información se encuentra realizado en un 60% estando pendiente el 40% restante para la ejecución del 2003. La información obtenida se esta vaciando en una base construida para el efecto, algunos resultados preliminares se presentan en las tablas incluidas en éste apéndice.

También se elaboró un instrumento o cuestionario para medir las actividades de vinculación realizadas por las unidades que administran investigación en la USAC. (ver apéndice M.2) A la fecha ya se realizó el relevamiento de la información con este cuestionario, la información obtenida se ha trasladado a una base de datos y esta pendiente el vaciado de la información en tablas estadísticas construidas para el efecto.

APÉNDICE "H": En éste apéndice se presentan en forma parcial los indicadores de Cooperación Internacional. Para ello se elaboró una encuesta para establecer los instrumentos legales utilizados en la cooperación internacional. (ver apéndice M.1) A la fecha el relevamiento de la información

se encuentra realizado en un 60% estando pendiente el 40% restante para la ejecución del 2003. La información obtenida se está vaciando en una base construida para el efecto, algunos resultados preliminares se presentan en las tablas incluidas en éste apéndice. Se incluyen algunas discusiones sobre los resultados obtenidos y las bases teóricas que los respaldan.

Se elaboró una encuesta para medir la cooperación internacional de las unidades que administran investigación en la USAC. (Ver apéndice M.7) A la fecha el relevamiento de la información se ha completado y la información obtenida se ha vaciado a una base de datos construida para el efecto, con lo cual se podrán caracterizar los resultados preliminares de esto.

También se elaboró un instrumento o cuestionario para medir la participación de los investigadores del Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), el cual fue creado en 1984 y en el que participan 21 países con proyectos de investigación innovativa y con redes por especialización. Por ser un Programa formalmente incluido entre los Programas de Cooperación de las cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno, consideramos importante la medición de la participación de la USAC. A la fecha ya se realizó el relevamiento de la información, la cual está siendo vaciada en una base de datos construida para el efecto y así generar resultados de información estadística. Se incluyen algunas tablas de los resultados obtenidos.

APÉNDICE "I": En éste apéndice se presentan en forma parcial los indicadores de innovación tecnológica. Para ello se elaboró un cuestionario (ver apéndice M.3) que midiera la innovación en las empresas manufactureras adscritas a Cámara de Industria y a la Pequeña y Mediana Empresa. Dicho cuestionario mide la actividad económica según el CIIU nacional en el que realizan su actividad y miden actividades propias de la innovación, tales como política de innovación de las empresas, naturaleza de la innovación realizada, capacitación en innovación (es aquí en donde se mide contribución de las Universidades del país), financiamiento de la innovación, fuentes de información para la innovación, resultados obtenidos en las empresas que innovan, así como los factores que afectan los procesos innovativos en el país. A la fecha se ha iniciado el proceso de relevamiento de la información en un 40%, estando

planificado el restante 60% para la ejecución del 2003. En el apéndice se incluye la tipología de la innovación que es utilizada en la encuesta.

APÉNDICE "J": En éste apéndice se muestran en forma parcial los indicadores de actividades científicas y tecnológicas que realizan las unidades que administran investigación en la USAC. Para ello se elaboró durante la ejecución del 2002 un cuestionario (Ver apéndice M.4) para medir las actividades propias de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) en las empresas manufactureras adscritas a Cámara de Industria y a la Pequeña y Mediana Empresa. Dicho cuestionario mide la actividad económica según el CIIU nacional en el que realizan su actividad y miden actividades propias de I+D empresarial, entre las que sobresalen, políticas empresariales de I+D, naturaleza de la I+D empresarial, Capacitación en I+D, características del recurso humano que trabaja en I+D, así como recursos financieros dedicados a la investigación y al desarrollo experimental. Se incluyen algunas discusiones sobre los resultados parciales obtenidos y bases teóricas que los respaldan.

APÉNDICE "K": En éste apéndice se muestran en forma parcial los indicadores de una tipología o clasificación de investigaciones que se realizan a nivel de pregrado, postgrado y por parte de los proyectos financiados por DIGI. Para ello se elaboró un formato (Ver apéndice M.6) para clasificar las diferentes investigaciones de acuerdo al origen de los datos, al propósito o finalidad de la investigación, a la naturaleza de los objetivos de la investigación, a si es experimental o no y al tipo de hipótesis que ésta posee. El relevamiento de información con investigaciones de graduación a nivel de pregrado (licenciatura) se inició durante la ejecución del 2002. A la fecha ya se realizó el relevamiento de la información, la cual esta siendo vaciada en una base de datos construida para el efecto, esta se encuentra terminada en un 90%, quedando pendiente hacer la medición directamente en los proyectos financiados por DIGI de los años en los cuales se encuentren aún los documentos. En el apéndice se incluyen algunos aspectos y bases teóricas del tema en forma de tablas.

APÉNDICE "L": En éste apéndice se muestran en forma parcial los indicadores de incentivos a las actividades científicas y tecnológicas que existen en el país para medir los premios que han recibido como incentivos los investigadores de la USAC. En el apéndice se incluye la información sobre la medalla de ciencia y tecnología, están pendientes los premios de incentivo a las

investigaciones de graduación que dan cada año las diferentes facultades de la USAC.

APÉNDICE "M": En éste apéndice se muestran los siete cuestionarios elaborados durante la ejecución 2002 del proyecto para el relevamiento de información estadística importante, en cuanto a cooperación nacional, cooperación internacional, actividades de innovación al interior de las empresas y al interior de las unidades que administran investigación y servicios científicos y tecnológicos en la USAC. También actividades Científicas y Tecnológicas de las unidades, actividades de I+D, clasificaciones o tipologías de una muestra de investigaciones de graduación de la Facultad de Ingeniería, así como las actividades de cooperación internacional que realizan las unidades que administran investigación. Para la elaboración de éstos cuestionarios se utilizó metodología estandarizada y recomendada por la RI CYT.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- 1) Con la ejecución del presente proyecto de investigación se han diseñado los primeros instrumentos para relevar y tabular información estadística comparable internacionalmente sobre actividades científicas y tecnológicas que realiza la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 2) La información estadística y los indicadores del Sistema Universitario de Investigación, ponen de manifiesto las fortalezas y debilidades del Sistema y de la Universidad de San Carlos en su conjunto, en momentos históricos en que el conocimiento parece constituirse en uno de los ejes vertebrales de la sociedad contemporánea.
- 3) Debido a la ejecución del presente proyecto, la Universidad de San Carlos durante los años 2001 y 2002 participó en representación de la República de Guatemala como enlace en la red temática del Programa CYTED denominada RICYT (Red de Indicadores iberoamericanos/interamericanos de ciencia y tecnología), representación que cambió a finales del presente año (2002) por un error, probablemente producto de la inexperiencia en gestión de la investigación (cooperación internacional) que cometió la nueva administración del subsistema ejecutivo de investigación de la USAC, al no permitir la participación nacional en la reunión programada en Sao Paulo, Brasil, los días 15 y 16 de julio del 2002, reunión que había sido calendarizada en la ejecución del proyecto y que contaba con los recursos financieros programados. La autoridad argumentó elementos risibles y mentirosos.
- 4) Existe a nivel internacional demanda creciente de estadísticas de ciencia, tecnología e innovación comparables y confiables por parte de los sectores público, privado y académico, así como de parte de organismos multilaterales
- 5) Existe apoyo por parte de la OEA, la UNESCO y el Programa CYTED para que cada país cuente con información estadística sobre la gestión del conocimiento y su uso.

- 6) Existen planes de acción aprobados por autoridades políticas de los países iberoamericanos e interamericanos para contar con información estadística de los Sistemas de Investigación de los diferentes países
- 7) Existe demanda de indicadores tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa para la planeación, asignación, seguimiento y evaluación de proyectos internacionales de ciencia, tecnología e innovación, tanto del sector público, como de los sectores privado y académico, así como, para la formulación de políticas y de programas al interior de las universidades.

RECOMENDACIONES

- 1) Colaboración por parte de los miembros del Programa universitario de investigación en desarrollo industrial (PUI DI) para la obtención de información en sus unidades académicas
- 2) Colaboración por parte de los directores y autoridades de las unidades que administran investigación del SINUSAC para la obtención de la información en sus unidades, principalmente del área social.
- 3) Colaboración por parte de los investigadores o profesores titulares que han realizado actividades de investigación dentro del SINUSAC o fuera de él para proporcionar la información requerida
- 4) Apoyar la tercera fase del presente proyecto para completar los indicadores y datos estadísticos de los cuales se ha iniciado su estudio. la obtención de indicadores de innovación, tanto del sector académico, como de los sectores privado y público, así como de los indicadores de cooperación internacional, vinculación e impacto social, entre otros.
- 5) Continuar integrando el Registro Universitario de Investigadores (RUI) con investigadores de los Programas de la DIGI y de las unidades de investigación de la USAC. Y Continuar construyendo los indicadores sobre la información suministrada por los miembros de la RUI
- 6) Plantear una propuesta de Programa Universitario de Investigación en Estudios de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, M., Fernández Polcuch, Ernesto. (1998). Indicadores en CyT: reencuentro de la política con la gestión. Instituto de estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

Albornoz, M. (2001). Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe. CONACYT. México.

Carullo, J.C., Vaccarezza, L. (1999) El incentivo a la investigación universitaria como instrumento de promoción y gestión de la I+D Instituto de estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

Jaramillo, H., Albornoz, M. (1998). El universo de la medición: La perspectiva de la ciencia y la tecnología". COLCIENCIAS. Bogotá, Colombia.

Martínez, E., Albornoz, M. (1998). Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas. Nueva Sociedad

Moledo, L., Polino, C. (1998). Ciencia y representaciones sociales: ¿es posible la divulgación científica Instituto de estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

OCDE (1996) Manual de Frascati para la medición de las actividades científicas y tecnológicas. México.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,997). Cifras estadísticas 01-96. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,998). Cifras estadísticas 01-97. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,999). Cifras estadísticas 01-98. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2,000). Cifras estadísticas 01-99. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2,001). Cifras estadísticas 2,000. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,997). Graduados e Incorporados 1,996. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,998). Graduados e Incorporados 1,997. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (1,999). Graduados e Incorporados 1,998. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2,000). Graduados e Incorporados 1,999. Departamento de Registro y Estadística, Sección de Estadística. Guatemala.



ANEXO 1

**CUADRO QUE CONTIENE LA CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**



ÁREAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

1. CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

- 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 espaciales, 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. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

- 2.1 Ingeniería civil (ingeniería arquitectónica, ciencia e ingeniería de los edificios, ingeniería de la construcción, ingeniería municipal, ingeniería estructural y otras disciplinas afines)
- 2.2 Ingeniería eléctrica, electrónica (ingeniería eléctrica, electrónica, ingeniería de los sistemas de comunicación, ingeniería informática (sólo equipos) y otras disciplinas afines).
- 2.3 Otras ciencias de la ingeniería (tales como la ingeniería química, técnicas aeronáuticas y aeroespaciales, mecánica, metalurgia e ingeniería de los materiales y las correspondientes subdivisiones especializadas: productos forestales, ciencias aplicadas como geodesia, química industrial, etc.; ciencia y tecnología de producción de alimentos, tecnologías especializadas o áreas interdisciplinarias, por ejemplo, análisis de sistemas, metalurgia, minas, tecnología textil y otras disciplinas afines)

3. CIENCIAS MÉDICAS

- 3.1 Medicina fundamental (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, estomatología, neurología, psiquiatría, radiología, terapéutica, otorrinolaringología, oftalmología)
- 3.3 Ciencias de la salud (salud pública, higiene del trabajo, higiene del medio ambiente, enfermería, epidemiología)

4. CIENCIAS AGRÍCOLAS

- 4.1 Agricultura, selvicultura, pesca y ciencias afines (agronomía, zootecnia, pesca, selvicultura, 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), planificación urbana y rural, gestión, 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 deben clasificarse normalmente en ciencias exactas y naturales).

6. HUMANIDADES

- 6.1 Historia (historia, prehistoria e historia, 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 humanidades [filosofía (incluyendo la historia de las ciencias y de la técnica), 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 relacionados con las humanidades, otras actividades de I+D metodológicas e históricas relacionadas con disciplinas de este grupo]
-



ANEXO 2

**DEFINICIONES BÁSICAS UTILIZADAS EN EL TEMA DE
INDICADORES DE ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y
TECNOLÓGICAS**



1. Indicadores de Ciencia y Tecnología

Son unidades cuantitativas de medición de los parámetros que definen el estado y las dinámicas de los sistemas de investigación y tecnología. Estos indicadores se proponen medir, también, el impacto de la ciencia y tecnología en la economía y la sociedad.

Son elementos que proporcionan información cuantitativa sobre las áreas más significativas de la materia. Son útiles para apoyar la formulación de políticas públicas y la promoción de actividades científicas y tecnológicas, así como para el análisis más detallado y la toma de decisiones en las unidades productivas.

El propósito de los Indicadores de Ciencia y Tecnología es contribuir al conocimiento de la situación y avances de la ciencia y la Tecnología en el país y, también, destacar la importancia de la Inversión continua de recursos en ciencia y Tecnología como vía fundamental para incrementar la productividad, la competitividad y el desempeño de las empresas, aumentar el empleo y hacer más eficiente el uso de los recursos materiales; en suma, mejorar el bienestar y el nivel de vida de la población.

2. Indicadores de Contexto.

Los indicadores de contexto, expresan información acerca de ciertas dimensiones básicas de los países, tales como la población, la población económicamente activa (PEA), y la economía, expresada en las cifras del producto Bruto Interno (PBI). La importancia de estos datos es que permiten construir indicadores de peso relativo como el Gasto de I + D como porcentaje del PBI y el número de investigadores con relación a la PEA.

3. Ciencia

Es el sistema organizado de conocimientos referidos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. La ciencia es impulsada por el conocimiento. La ciencia refleja las relaciones sociales en las formas organizativas de su existencia, en su contenido, en cierta medida, y en las formas teóricas y cognoscitivas de su desarrollo.

4. Tecnología

La tecnología es el conjunto de conocimientos y métodos para el diseño, producción y distribución de bienes y servicios, incluidos aquellos incorporados en los medios de trabajo, la mano de obra, los procesos, los productos y la organización (tecnología incorporada y desincorporada).

5. Actividades en Ciencia y Tecnología (ACT)

Son actividades sistemáticas que están estrechamente ligadas a la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

5.1 Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I+D, IDE): comprende el trabajo **creativo** llevado a cabo en forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

- **Investigación básica:** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.
- **Investigación aplicada:** consiste también en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objeto práctico específico.
- **Desarrollo experimental:** consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes, es decir, producir una tecnología.

5.2 Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EECyT):

Todas las actividades de enseñanza superior y formación especializada no universitarias, de enseñanza superior y formación que conduzca a la obtención de un título universitario, de formación y perfeccionamiento postuniversitario y de formación organizada y permanente de científicos e ingenieros.

5.3 Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT):

Engloba las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. La UNESCO ha dividido los SCT en nueve subclases que pueden resumirse como sigue:

- I. Servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los centros de congresos científicos, los bancos de datos y los servicios de tratamiento de la información.
- II. Servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.)
- III. Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología.
- IV. Levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y la fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y de las aguas, y el control y la vigilancia corrientes de los niveles de radioactividad.
- V. Prospección y las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales.
- VI. Recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos en recolectar estadísticas corrientes, por ejemplo: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales, etc.
- VII. Ensayos, normalización, metrología y control de calidad: Trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis, el control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos, mediante el empleo de métodos conocidos,

junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medida.

VIII. Trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión.

IX. Actividades relativas a las patentes y licencias: Trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos.

6. Gasto en Actividades de Ciencia y Tecnología:

Refleja el esfuerzo que se lleva a cabo para fomentar la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Es el análisis sobre el esfuerzo nacional en ciencia y tecnología medido en términos monetarios. Si bien se requiere un mayor conocimiento del producto que resulta de las actividades científicas y tecnológicas, es importante contar con un indicador de insumo de estas, ya que permite evaluar la relevancia que tiene en nuestro país la materia a través de la cuantificación de los recursos que destinan distintos sectores de la economía a las actividades de ciencia y tecnología.

7. Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE):

Está referido a la inversión total en IDE realizada por todos los sectores económicos del país. De acuerdo con la metodología empleada por los países de la OCDE, especificada en el Manual Frascati, se definen a los agentes ejecutores y financiadores del gasto. (*Fuente: Measurement of Scientific & Technological Activities, Manual Frascati 1994*)

- **Sector de Ejecución.** Es aquel en el que las unidades que lo integran llevan a cabo la Actividad de IDE al interior de su planta física. Se definen cuatro sectores económicos que ejecutan IDE, a saber: Sector Productivo o Empresas, Organismos de Gobierno, Instituciones de Educación Superior e Instituciones Privadas no Lucrativas.
- **Sector de Financiamiento.** Se refiere a aquel sector en el que las unidades que lo integran pagan la actividad de IDE, aún cuando no necesariamente la ejecuten dentro de su planta física. Se definen cinco

sectores de financiamiento: los primeros cuatro equivalen a los sectores de ejecución, mas el sector externo.

8. Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología

Proporción de la fuerza laboral con habilidades especiales; comprende a las personas involucradas en todos los campos de actividad y estudio en ciencia y tecnología, por su nivel educativo u ocupación actual. Por ciencia aquí nos referimos a ciencias físicas, biológicas, sociales y humanidades.

La Medición del volumen y composición de los acervos de Recursos Humanos en ciencia y tecnología permite conocer el potencial de una nación para absorber y desarrollar conocimiento que pueda transformarse en beneficios tangibles para su población. Asimismo, los vínculos entre la enseñanza y el mercado de trabajo, a través del flujo de egresados del sistema de educación superior, son indicadores de su valor económico. Dado que una proporción importante del PBI de un país se consagra a la educación y, en particular, a la enseñanza superior, la formación de recursos humanos de alto nivel se puede considerar como una inversión que se consolida una vez que las personas calificadas entran a la vida activa. Sin embargo, si el Mercado de Trabajo es incapaz de generar el suficiente número de empleos adecuados, esta contrapartida se pierde, con el consiguiente éxodo de ideas, de potencial innovativo, pérdida de contribuciones fiscales y costos sociales asociados con el desempleo.

- 8.1 **Personal Operario/Apoyo:** el personal operario o de apoyo incluye los trabajadores, calificados o no, y el personal secretariado y de oficina.
- 8.2 **Personal Técnico:** son personas cuyas tareas principales requieren conocimiento y experiencia de naturaleza técnica en determinado campo de la ciencia, ejecutan sus tareas bajo la supervisión de personal profesional.
- 8.3 **Personal Profesional:** personal con educación superior y grado académico universitario.
- 8.4 **Investigadores:** “Profesionales Intelectuales y Científicos” son profesionales que trabajan en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas y en la gestión de los respectivos proyectos.

9. Equivalente a Jornada Completa (EJC)

Se basa en la unidad de evaluación que corresponde a una persona que trabaja en régimen de plena dedicación a la investigación y desarrollo en un periodo dado. Se emplea esta unidad para convertir las cifras relativas al número de personas que trabajan a jornada completa. Un EJC puede entenderse como el equivalente a una persona-año.

10. Bibliometría:

Método para medir la producción científica y tecnológica. Persigue el fortalecimiento del proceso de toma de decisiones administrativas y de investigación, mediante el uso de parámetros tales como el número de artículos, reportes, resúmenes de congresos y patentes, así como las citas hechas a éstos.

Los indicadores bibliométricos miden la cantidad de investigaciones de calidad y permiten hacer comparaciones nacionales e internacionales.

11. Productos de la Ciencia y Tecnología:

Este conjunto de indicadores se utiliza para estimar, en forma aproximada, los resultados de las actividades de I+D. Desde el punto de vista adoptado, siguiendo la norma del Manual de Frascati, las patentes representan - en mayor medida - el producto de la investigación tecnológica y empresarial, por cuanto protegen conocimientos con potencial interés económico. La medición de las publicaciones científicas en determinados medios representa una aproximación, no exenta de controversias, a una evaluación cuantitativa (e indirectamente cualitativa) del producto de la investigación académica.

12. Patentes

Es un derecho exclusivo, concedido en virtud de la Ley, para la explotación de una invención técnica.

Se hace referencia a una solicitud de patente cuando se presentan los documentos necesarios para efectuar el trámite administrativo ante el organismo responsable de llevar a cabo el dictamen sobre la originalidad de la invención presentada; en el caso de nuestro país, el Instituto de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Industrial.

La concesión de una patente se otorga cuando el organismo encargado de efectuar los análisis sobre novedad del trabajo presentado aprueba la solicitud realizada y se otorga al autor la correspondiente patente.

Patentes Solicitadas y Concedidas en el país. Una patente es un instrumento mediante el cual el gobierno otorga la exclusividad para la explotación comercial de una invención. Las solicitudes de patente han sido históricamente consideradas como un indicador de dinamismo tecnológico, ya que estas reflejan en buena aproximación, la actividad inventiva de un país.

Por la Naturaleza del titular, las solicitudes de patentes se clasifican de tres formas:

- Solicitudes de nacionales: son las realizadas por los residentes de un país
- Solicitudes de extranjeros: son las presentadas por los no residentes de un país
- Solicitudes externas: son las tramitadas por los residentes de un país en el extranjero.

Patente de Invención: Solución Técnica a un problema técnico. Debe ser nueva, tener nivel inventivo, y ser susceptible a aplicación industrial.

Modelo de utilidad: Configuración o disposición de elementos de un instrumento o mecanismo que permite un mejor o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que se incorpora, o que le proporciona alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía.

Diseño industrial: Dibujo o forma externa que se incorpora a un producto industrial o de artesanía para darle una apariencia especial y servir de patrón para su fabricación.

13. Invención

Descubrimientos o diseño de un producto, proceso o sistema nuevo. La invención es una contribución discernible y puntual al conocimiento técnico, al cambio tecnológico, aunque no es la única forma en la cual la tecnología cambia. La invención es usualmente una etapa del desarrollo tecnológico en la cual una idea ha avanzado suficientemente para dibujar planos, construir un modelo de trabajo, o en alguna forma determinar la factibilidad técnica; esta es la etapa en la cual las invenciones son normalmente patentables. La investigación tecnológica es la fuente más importante de invenciones.

14. Innovación

Es un proceso que evoluciona pasando por distintas etapas: investigación, invención, innovación y difusión. La innovación se considera como un conjunto de actividades relacionadas entre sí y cuyos resultados son a veces, inciertos. No existe una progresión lineal entre las actividades del proceso

y, frecuentemente, es necesario volver a fases anteriores para resolver problemas de puesta a punto, de tal forma que en cada etapa puede ser necesario volver a otra anterior. Conceptualizando la innovación, es la interacción entre las oportunidades del mercado y el conocimiento base de la empresa y sus capacidades.

15. Innovación Tecnológica:

Comprenden nuevos productos y procesos y cambios tecnológicos significativos de los mismos. Una innovación tecnológica de producto y proceso, ha sido introducida en el mercado (innovación de Producto) o usada dentro de un proceso de producción (innovación de proceso). Las innovaciones tecnológicas de producto y proceso, involucran una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales. La empresa innovadora es aquella que ha implantado productos tecnológicamente nuevos o productos y procesos significativamente mejorados durante el periodo analizado. El proceso de Innovación Tecnológica, implica la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio nuevos y los cambios tecnológicos significativos de los mismos.

- **Innovación de productos:** comercialización de un producto tecnológicamente cambiado. El cambio tecnológico ocurre cuando las características del diseño de un producto cambian de manera que impliquen servicios nuevos o mejorados para los consumidores del producto.
- **Innovación de procesos:** ocurre cuando hay cambio significativo en la tecnología de producción de un bien o servicio. Esto puede involucrar equipamiento novedoso.
- **Cambios en formas de organización y administración:** implica los cambios significativos en la dirección y métodos de organización, reingeniería de procesos, planeamiento estratégico, control de calidad, etc.

16. Objetivos Socioeconómicos principales:

- a) **Desarrollo de la agricultura, silvicultura y pesca:** la I+D destinada principalmente en promover y desarrollar las actividades de agricultura, silvicultura y pesca, incluyendo por ejemplo, el trabajo significativo en productos químicos y mecanización; excluye las actividades de industrias alimentarias y envasado que deben considerarse en el objetivo promoción y desarrollo industrial.

- b) Promoción del desarrollo industrial: este grupo comprende los programas cuyo objetivo primordial es promover el desarrollo industrial, el núcleo fundamental está compuesto por los programas referidos a la industria manufacturera, pero también comprende la industria de la construcción, el comercio al por mayor y menor, a las actividades de hostelería, a la banca, los seguros y otros servicios comerciales, o a la industria en general. No incluye la I+D ejecutada por las empresas en apoyo de otros objetivos. Debe incluirse en este rubro la I+D destinada a mejorar las perspectivas de comerciales de la hostelería y del turismo.
- c) Producción y utilización racional de la energía: actividades de la I+D destinadas al suministro, producción, conservación y distribución de todo tipo de energía, excepto la investigación sobre medios de propulsión de vehículos y cohetes. la I+D sobre el agua como fuente de energía. La I+D sobre energía nuclear debe incluirse en este rubro pero reseñándola por separado.
- d) Desarrollo de las infraestructuras: Comprende.
- Transportes y telecomunicaciones: la I+D orientada hacia la consecución de sistemas de transporte más eficaces y seguros, incluyendo la seguridad del tráfico, la I+D referida a los servicios de telecomunicación (excepto satélites), la I+D para la planificación y organización de redes.
 - Ordenación urbana y rural: la I+D referida a planificación general de áreas urbanas y rurales, mejoras del hábitat y de los equipamientos colectivos. Este apartado se refiere a la planificación del conjunto de elementos para crear un entorno global.
- e) Vigilancia y protección del medio ambiente: la I+D dirigida a preservar de la destrucción el medio ambiente. Se compone de: la prevención de la contaminación y la detección y tratamiento de la contaminación. Se compone de la prevención de la contaminación (I+D destinada a prevenir la contaminación de las actividades que pudieran causarla) y detección y tratamiento de la contaminación (I+D referida a causas y difusión de la contaminación y a la búsqueda de remedios, así como los efectos de la contaminación en personas y en el medio ambiente).

- f) Salud: (excluida la contaminación) la I+D dirigida a la protección y mejora de la salud humana. La I+D en higiene alimenticia, nutrición. La I+D sobre radiación utilizada en tratamientos médicos, ingeniería bioquímica. Información médica, racionalización de los tratamientos, farmacología (incluidas las pruebas de medicamentos y cría de animales en laboratorios con fines científicos). La I+D sobre epidemiología, prevención de enfermedades laborales, fármaco dependencia.
- g) Desarrollo social y servicios sociales: La I+D referida a temas sociales y culturales (seguridad social, servicios sociales, relaciones sociales, actividades culturales, recreativas, el derecho, orden público, condiciones de trabajo, relaciones laborales, etc., promoción de los trabajadores, administración pública, economía nacional, la paz y otros objetivos internacionales).
- h) Exploración y explotación de la tierra y atmósfera: exploración de la superficie y el suelo terrestre, de los mares, océanos y atmósfera; incluye explotación de minas y canteras. No incluye el estudio de la contaminación ni el de los suelos con fines agrícolas ni la pesca. Incluye la I+D meteorológica (excepto la realizada mediante satélites).
- i) Promoción general del conocimiento: este grupo incluye el conjunto de actividades de I+D que contribuyen a la promoción general del conocimiento. Se compone de :
- Promoción de la Investigación: abarcan todos los créditos presupuestarios que se asignan a la I+D que no pueden atribuirse a un objetivo.
 - Fondos generales de las universidades: cuando los créditos presupuestarios públicos se presentan por objetivo, comprende la I+D financiada con subvenciones procedentes de los Ministerios de Educación.
- j) Defensa: programas de la I+D emprendidos principalmente por razones militares, cualquiera que sea su contenido y tengan o no aplicaciones civiles secundarias. La I+D nuclear espacial realizada con fines de defensa. No incluye la I+D civil financiada por los ministerios de defensa, por ejemplo en lo relativo a la meteorología o telecomunicaciones.



APENDICE A

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE CONTEXTO



LOS INDICADORES DE CONTEXTO

Los indicadores de contexto contienen información acerca de ciertas dimensiones básicas de los países, tales como la población, la población económicamente activa (PEA) y la economía expresada en las cifras del producto interno bruto (PIB). La utilidad de estos datos, para los propósitos de este estudio y las publicaciones, es permitir la construcción de indicadores de peso relativo, tales como las publicaciones registradas en las bases de datos en relación al PEA y las publicaciones registradas en las bases de datos en porcentaje del PIB o bien por habitante del país.

Los indicadores de contexto seleccionados para acciones comparativas de actividades científicas y tecnológicas son:

- La población, expresada en millones de habitantes
- La población Económicamente Activa (PEA), expresada en millones de personas; y
- El producto Interno Bruto (PIB), expresado en moneda nacional y en millones de dólares estadounidenses corrientes.

En las tablas de la IV-1 a la IV-3 se aprecia la información de estos tres indicadores.



APENDICE B

**CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE EDUCACIÓN
SUPERIOR**



LOS INDICADORES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Los indicadores de Educación Superior reflejan recursos humanos potencialmente disponibles para la ciencia y tecnología en Guatemala, en particular, los graduados de distinto nivel (licenciatura, maestría, doctorado, especializaciones) que se incorporan cada año al mercado de trabajo. Estos recursos humanos se clasifican de acuerdo al Manual de Frascati, en seis campos o áreas científico-tecnológicas, según la recomendación relativa a la normalización internacional de las estadísticas sobre ciencia y tecnología formulada por la UNESCO en 1,978, siendo éstos campos o áreas los siguientes:

No.	AREA o CAMPO
1	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
2	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
3	CIENCIAS MÉDICAS
4	CIENCIAS AGRICOLAS
5	CIENCIAS SOCIALES
6	HUMANIDADES

RECURSOS HUMANOS EGRESADOS CON LICENCIATURA

Los recursos humanos potencialmente disponibles para realizar actividades científicas, tecnológicas o de innovación, graduados o egresados universitarios en el nivel de licenciatura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que anualmente se incorporan al mercado de trabajo por área o campo de la ciencia y la tecnología se muestran en las tablas V-9, V-10, V-11, V-12, V-13 y V-14 que se presentan a continuación.

Tabla V-9. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Exactas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	15	33.33	30	66.67	45
1997	15	40.54	22	59.46	37
1998	24	58.54	17	41.46	41
1999	24	63.16	14	36.84	38
TOTAL	78	48.45	83	51.55	161

Tabla V-10. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Ingeniería y Tecnología

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	212	82.49	45	17.51	257
1997	265	84.66	48	15.34	313
1998	193	82.83	40	17.17	233
1999	280	80.46	68	19.54	348
TOTAL	950	82.54	201	17.46	1151

Tabla V-11. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Ciencias Médicas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	189	54.47	158	45.53	347
1997	173	50.44	170	49.56	343
1998	194	46.19	226	53.81	420
1999	152	41.99	210	58.01	362
TOTAL	708	48.10	764	51.90	1472

Tabla V-12. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Ciencias Agrícolas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	125	93.28	9	6.72	134
1997	126	84.56	23	15.44	149
1998	122	84.14	23	15.86	145
1999	161	87.50	23	12.50	184
TOTAL	534	87.25	78	12.75	612

Tabla V-13. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Ciencias Sociales

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	363	55.34	293	44.66	656
1997	386	55.86	305	44.14	691
1998	579	56.21	451	43.79	1030
1999	725	55.30	586	44.70	1311
TOTAL	2053	55.67	1635	44.33	3688

Tabla V-14. Egresados a nivel de licenciatura en el área de Humanidades

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	12	50.00	12	50.00	24
1997	15	31.91	32	68.09	47
1998	8	32.00	17	68.00	25
1999	13	59.09	9	40.91	22
TOTAL	48	40.68	70	59.32	118

La tabla V-15 muestra el conjunto de recursos humanos graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el período 1,996-1,999 los cuales totalizan 7,202 profesionales en el nivel de licenciatura, de ellos el 60.69% es de género masculino y el 39.31% del género femenino.

Tabla V-15. Total de egresados a nivel de licenciatura en el periodo 1,996-1,999

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	916	62.61	547	37.39	1463
1997	980	62.03	600	37.97	1580
1998	1120	59.13	774	40.87	1894
1999	1355	59.82	910	40.18	2265
TOTAL	4371	60.69	2831	39.31	7202

La tabla V-16 muestra el total de graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el nivel de licenciatura en el período 1,996-1,999, en ella establecemos que el 51.21% de los egresados corresponde a las carreras del área o campo de las Ciencias Sociales, el 20.44% de los egresados corresponde a las carreras del área de Ciencias Médicas, el 15.98% de los egresados corresponde a las carreras del área de Ingeniería y Tecnología. Es importante hacer notar que siendo Guatemala un país con gran actividad agrícola, únicamente el 8.5% de los egresados corresponde a las carreras de ésta área o campo.

Tabla V-16. Total de egresados a nivel de licenciatura en el periodo 1,996-1,999 según área o campo de la ciencia y tecnología

AREA	GRADUADOS	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	161	2.24
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	1151	15.98
CIENCIAS MÉDICAS	1472	20.44
CIENCIAS AGRICOLAS	612	8.50
CIENCIAS SOCIALES	3688	51.21
HUMANIDADES	118	1.64
TOTAL	7202	100.00

La tabla V-17 muestra las carreras en el nivel de licenciatura que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que presentan egresados en el período analizado (1,996-1,999), estas carreras se imparten tanto en el recinto central de la universidad, situado en zona 12, como en el Centro Universitario Metropolitano

-CUM- y los diferentes centros universitarios en el interior de la República de Guatemala.

Tabla V-17. Total de carreras que se imparten a nivel de licenciatura en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que presentan egresados en el período 1,996-1,999

AREA	Carreras con egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	5	4.95
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	14	13.86
CIENCIAS MÉDICAS	5	4.95
CIENCIAS AGRICOLAS	18	17.82
CIENCIAS SOCIALES	53	52.48
HUMANIDADES	6	5.94
TOTAL	101	100.00

La tabla V-18 muestra las carreras que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que no presentan egresados

Tabla V-18. Total de carreras que se imparten a nivel de licenciatura en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que no presentan egresados en el período 1,996-1,999

AREA	Carreras sin egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	2	3.03
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	1	1.52
CIENCIAS MÉDICAS	2	3.03
CIENCIAS AGRICOLAS	4	6.06
CIENCIAS SOCIALES	53	80.30
HUMANIDADES	4	6.06
TOTAL	66	100.00

RECURSOS HUMANOS EGRESADOS CON MAESTRÍA

Los recursos humanos potencialmente disponibles para realizar actividades científicas, tecnológicas o de innovación, graduados o egresados universitarios en el nivel de maestría (maestro) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que anualmente se incorporan al mercado de trabajo por área o campo de la ciencia y la tecnología se muestran en las tablas V-26, V-27, V-28, V-29, V-30 y V-31 que se presentan a continuación.

Tabla V-26. Egresados a nivel de maestría en el área de Ciencias Naturales y Exactas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-27. Egresados a nivel de maestría en el área de Ingeniería y Tecnología

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	N.D.		N.D.		14
1998	0		0		0
1999	10	83.33	2	16.67	12
TOTAL	10	38.46	2	7.69	26

Tabla V-28. Egresados a nivel de maestría en el área de Ciencias Médicas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	2	22.22	7	77.78	9
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	1	50.00	1	50.00	2
TOTAL	3	27.27	8	72.73	11

Tabla V-29. Egresados a nivel de maestría en el área de Ciencias Agrícolas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-30. Egresados a nivel de maestría en el área de Ciencias Sociales

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	7	87.50	1	12.50	8
1997	N.D.		N.D.		3
1998	0		0		0
1999	1	14.29	6	85.71	7
TOTAL	8	44.44	7	38.89	18

Tabla V-31. Egresados a nivel de maestría en el área de Humanidades

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

La tabla V-32 muestra el conjunto de recursos humanos graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el período 1,996-1,999 los cuales totalizan 55 profesionales en el nivel de maestría, de ellos el 38.18% es de género masculino y el 30.91% del género femenino. Del restante 30.91% no esta disponible la información.

Tabla V-32. Total de egresados a nivel de maestría en el periodo 1,996-1,999

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	9	52.94	8	47.06	17
1997	N.D.		N.D.		17
1998	N.D.		N.D.		0
1999	12	57.14	9	42.86	21
TOTAL	21	38.18	17	30.91	55

La tabla V-33 muestra el total de graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el nivel de maestría en el período 1,996-1,999, en ella establecemos que el 47.27% de los egresados corresponde a las carreras del área o campo de la Ingeniería y Tecnología, el 32.73% de los egresados corresponde a las carreras del área de Ciencias Sociales, y el 20% de los egresados corresponde a las carreras del área de Ciencias Médicas.

En este nivel de maestría no hay egresados en las carreras de las áreas de Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias Agrícolas y Humanidades. Es importante hacer notar que siendo Guatemala un país con gran actividad agrícola, no existen egresados en el campo de las Ciencias Agrícolas en el nivel de Maestría en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período analizado.

Tabla V-33. Total de egresados a nivel de maestría en el periodo 1,996-1,999 según área o campo de la ciencia y tecnología

AREA	GRADUADOS	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	0	0.00
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	26	47.27
CIENCIAS MÉDICAS	11	20.00
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	18	32.73
HUMANIDADES	0	0.00
TOTAL	55	100.00

La tabla V-34 muestra las carreras en el nivel de maestría que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que presentan egresados en el período analizado (1,996-1,999), estas carreras se imparten tanto en el recinto central de la universidad, situado en zona 12, como en el Centro Universitario Metropolitano -CUM- y los diferentes centros universitarios en el interior de la República de Guatemala.

Tabla V-34. Total de carreras que se imparten a nivel de maestría en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que presentan egresados en el periodo 1,996-1,999

AREA	Carreras con egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	0	0.00
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	3	33.33
CIENCIAS MÉDICAS	2	22.22
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	4	44.44
HUMANIDADES	0	0.00
TOTAL	9	100.00

La tabla V-35 muestra las carreras en el nivel de maestría que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que **no** presentan egresados en el período analizado.

Tabla V-35. Total de carreras que se imparten a nivel de maestría en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que no presentan egresados en el período 1,996-1,999

AREA	Carreras sin egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	2	6.06
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	4	12.12
CIENCIAS MÉDICAS	4	12.12
CIENCIAS AGRICOLAS	3	9.09
CIENCIAS SOCIALES	18	54.55
HUMANIDADES	2	6.06
TOTAL	33	100.00

RECURSOS HUMANOS EGRESADOS CON ESPECIALIZACIÓN

Los recursos humanos potencialmente disponibles para realizar actividades científicas, tecnológicas o de innovación, graduados o egresados universitarios en el nivel de postgrado (especialización) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que anualmente se incorporan al mercado de trabajo por área o campo de la ciencia y la tecnología se muestran en las tablas V-44, V-45, V-46, V-47, V-48 y V-49 que se presentan a continuación.

Tabla V-44. Egresados a nivel de especialización en el área de Ciencias Naturales y Exactas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-45. Egresados a nivel de especialización en el área de Ingeniería y Tecnología

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-46. Egresados a nivel de especialización en el área de Ciencias Médicas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	95	70.90	39	29.10	134
1997	nd		nd		135
1998	0		0		0
1999	124	67.03	61	32.97	185
TOTAL	219	48.24	100	22.03	454

Tabla V-47. Egresados a nivel de especialización en el área de Ciencias Agrícolas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-48. Egresados a nivel de especialización en el área de Ciencias Sociales

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-49. Egresados a nivel de especialización en el área de Humanidades

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

La tabla V-50 muestra el conjunto de recursos humanos graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el período 1,996-1,999 los cuales totalizan 454 profesionales en el nivel de especialización de postgrado, de ellos el 48.24% es de género masculino y el 22.03% del género femenino. Del restante 29.73% no esta disponible la información.

Tabla V-50. Total de egresados a nivel postgrado-especialización en el periodo 1,996-1,999

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	95	70.90	39	29.10	134
1997	nd		nd		135
1998	0		0		0
1999	124	67.03	61	32.97	185
TOTAL	219	48.24	100	22.03	454

La tabla V-51 muestra el total de graduados o egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el nivel de postgrado, específicamente especialización sin grado académico en el período 1,996-1,999, en ella establecemos que el 100% de los egresados corresponde a las carreras del área o campo de las Ciencias Médicas.

Tabla V-51. Total de egresados en el nivel de postgrado-especialización en el período 1,996-1,999 según área o campo de la ciencia y tecnología

AREA	GRADUADOS	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	0	0.00
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	0	0.00
CIENCIAS MÉDICAS	454	100.00
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	0	0.00
HUMANIDADES	0	0.00
TOTAL	454	100.00

La tabla V-52 muestra las carreras en el nivel de postgrado-especialización que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que presentan egresados en el período analizado (1,996-1,999).

Tabla V-52. Total de carreras que se imparten a nivel de postgrado-especialización en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que presentan egresados en el período 1,996-1,999

AREA	Carreras con egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	0	0.00
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	0	0.00
CIENCIAS MÉDICAS	10	100.00
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	0	0.00
HUMANIDADES	0	0.00
TOTAL	10	100.00

La tabla V-53 muestra las carreras en el nivel de postgrado-especialización que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala según el código maestro de carreras consultado, que **no** presentan egresados en el período analizado.

Tabla V-53. Total de carreras que se imparten a nivel de postgrado-especialización en la Universidad de San Carlos de Guatemala, que no presentan egresados en el período 1,996-1,999

AREA	Carreras sin egresados	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	0	0.00
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	0	0.00
CIENCIAS MÉDICAS	35	100.00
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	0	0.00
HUMANIDADES	0	0.00
TOTAL	35	100.00

RECURSOS HUMANOS EGRESADOS CON DOCTORADO

Los recursos humanos potencialmente disponibles para realizar actividades científicas, tecnológicas o de innovación, graduados o egresados universitarios en el nivel de doctorado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que anualmente se incorporan al mercado de trabajo por área o campo de la ciencia y la tecnología se muestran en las tablas V-61, V-62, V-63, V-64, V-65 y V-66 que se presentan a continuación.

Tabla V-61. Egresados a nivel de doctorado en el área de Ciencias Naturales y Exactas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-62. Egresados a nivel de doctorado en el área de Ingeniería y Tecnología

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-63. Egresados a nivel de doctorado en el área de Ciencias Médicas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-64. Egresados a nivel de doctorado en el área de Ciencias Agrícolas

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-65. Egresados a nivel de doctorado en el área de Ciencias Sociales

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

Tabla V-66. Egresados a nivel de doctorado en el área de Humanidades

AÑO	MASCULINO	%	FEMENINO	%	TOTAL
1996	0		0		0
1997	0		0		0
1998	0		0		0
1999	0		0		0
TOTAL	0		0		0

En las tablas anteriores se puede notar que **no hay graduados o egresados** universitarios en el nivel de doctorado en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período 1,996-1,999 en las carreras de las seis áreas o campos analizados



APENDICE C

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE PRODUCTOS
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, PATENTES



LAS PATENTES

Una patente es un instrumento legal mediante el cual el Estado otorga el derecho exclusivo para que una empresa, institución o individuo explote comercialmente una invención dentro del territorio nacional, ya sea por sí mismo, o por otros con su consentimiento. Una invención es patentable siempre y cuando cumpla los siguientes requisitos: novedad universal, ser resultado de una actividad inventiva y apta para la industria.

Las invenciones pueden ser producto de la inversión en investigación y desarrollo experimental, resultado de la aplicación de un conocimiento empírico, y/o producto del uso de tecnologías ya existentes. Las estadísticas de patentes solamente proveen una visión parcial del surgimiento de nueva tecnología, ya que no todos los desarrollos tecnológicos son patentables. Por otra parte, no todos los inventos patentables son patentados, en virtud de que muchas veces las empresas prefieren recurrir a otro tipo de mecanismos para su protección, como es el secreto industrial.

Muchos de los indicadores de patentes utilizados en el mundo se basan en las estadísticas sobre solicitudes de patentes más que en las estadísticas de las patentes concedidas debido a que las primeras reflejan en forma más precisa la dinámica de las actividades inventivas de ese momento, mientras que las patentes concedidas pueden subestimar o sobrestimar esta actividad por el hecho de que las patentes se conceden sólo después de cierto tiempo de haber sido solicitadas, además de que pueden ser negadas o el trámite puede ser abandonado.

Las solicitudes de patentes se clasifican de varias formas, algunas se refieren al campo de aplicación de las invenciones y otras consideran al país de origen del inventor o del titular. De esta última clasificación existen tres categorías:

La primera establece solicitudes de residentes o nacionales, y son estas las tramitadas por los residentes de un país en ese mismo país, puede considerarse como un indicador de producción de inventos del país. La segunda categoría establece solicitudes de no residentes o extranjeros, y son estas las solicitudes hechas en un país por no residentes del mismo país; proporcionan información sobre el interés de un país como un mercado valioso para la introducción de un invento extranjero, o un posible competidor en actividades

tecnológicas, induciendo a una empresa extranjera a recurrir a una patente como una herramienta en su estrategia competitiva. La tercera categoría establece las solicitudes externas, siendo estas las patentes solicitadas en el extranjero por los residentes de un país y pueden considerarse un indicador del interés de una empresa para proteger los rendimientos de su actividad inventiva en mercados extranjeros.

En las tablas de la VI -1 a la VI -5 se aprecia la información proporcionada por el registro de la propiedad intelectual del Ministerio de Economía de Guatemala y su comparación internacional con información de países escogidos para el efecto. Los cinco más importantes indicadores normalizados por la RI CYT son los siguientes:

SOLICITUDES DE PATENTES

Este indicador presenta el número de patentes de invención solicitadas en cada país, discriminadas según el lugar de residencia de los solicitantes. Para el análisis de éste indicador se debe tener en cuenta que no todas las patentes son el resultado de un esfuerzo de Investigación y Desarrollo Tecnológico, así como que muchos productos de la I+D empresarial, especialmente en algunos sectores productivos, no son patentados. No obstante esta limitación, el indicador es el utilizado a efectos comparativos en todas las series internacionales. Cabe señalar, en el caso de América Latina, que algunos países presentan saltos en sus series debido a cambios en la legislación y en las políticas.

La tabla VI -1 nos muestra las patentes solicitadas de algunos países escogidos, así como las de Guatemala, tanto de residentes, como de no residentes. Definitivamente no es posible establecer en forma simple en el registro de la propiedad intelectual, si entre los solicitantes residentes los hay de las instituciones de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Además de las patentes de invención también se encuentran disponible información no normalizada aún por la RI CYT, sobre los modelos de utilidad y los diseños industriales.

PATENTES OTORGADAS

Este indicador presenta el número de patentes otorgadas en cada país, discriminando según el lugar de residencia del solicitante. Para el análisis de este indicador se debe tener en cuenta que no existe una relación lineal entre las patentes otorgadas y las solicitadas en cada año, ya que los tiempos de otorgamiento de una patente pueden variar substantivamente, tanto entre los distintos países, como dentro de un mismo país. La tabla VI -2 nos muestra las patentes otorgadas o registradas de algunos países escogidos, así como las de Guatemala.

TASA DE DEPENDENCIA

Este indicador es el coeficiente entre las patentes solicitadas por no residentes y las patentes solicitadas por residentes. Un valor mayor de la unidad (1) señala la preeminencia de patentes solicitadas desde el exterior, mientras que un valor entre el rango de 0 y 1 señala preeminencia de patentes solicitadas por residentes en el país. La tabla VI -3 nos muestra la tasa de dependencia de algunos países escogidos.

TASA DE AUTOSUFICIENCIA

Este indicador es el coeficiente entre las patentes solicitadas por residentes y el total de patentes solicitadas. Este indicador crece en la medida en que la participación de las patentes solicitadas por residentes es mayor. La tabla VI -4 presenta la tasa de autosuficiencia de algunos países escogidos.

COEFICIENTE DE INVENCIÓN

Este indicador presenta la relación entre patentes solicitadas por residentes y la población del país. Se expresa en patentes cada cien mil habitantes. Este indicador expresa la cantidad de patentes que solicitan los residentes del país en forma normalizada respecto a la población. El supuesto que existe es que, cuanto mayor sea el valor de este indicador, mayor es la capacidad de invención del país. La tabla VI-5 muestra el coeficiente de invención de algunos países escogidos para ello.



APENDICE D

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE PRODUCTOS
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, PUBLICACIONES
REGISTRADAS EN BASES DE DATOS INTERNACIONALES,
BIBLIOMETRÍA.



LAS PUBLICACIONES

Una de las formas más comunes para conocer el desempeño de los investigadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala o bien del país en su conjunto, es mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de la producción científica y tecnológica en artículos, memorias de congresos, notas, libros, documentos sobre patentes, artículos en revistas y otros.

A este tipo de análisis se le denomina estudios bibliométricos, los cuales generan parámetros de evaluación de la producción de los grupos de investigación y del desempeño de las instituciones dedicadas a las actividades científicas y tecnológicas. Asimismo, estos estudios contribuyen a la detección del volumen, temática, origen, temporalidad e impacto de la producción literaria, por lo que se les considera un elemento importante en el diseño de políticas.

Los indicadores bibliométricos más comunes se refieren al número de trabajos publicados y a la cantidad de citas efectuadas a éstos. Se utilizan para medir la producción y para conocer el impacto que tienen las publicaciones en la comunidad científica y tecnológica.

Las bases de datos más importantes usadas a nivel internacional en la construcción de indicadores bibliométricos son las creadas por el Institute for Scientific Information (ISI), el cual genera los tres siguientes índices de revistas según el campo al que pertenecen: Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) y Arts and Humanities Citation Index (A&HCI). Estas bases de datos contienen información sobre los trabajos publicados en las revistas de mayor impacto internacional, que se caracterizan por tener elevados niveles de calidad; contar con mecanismos de arbitraje y mantener constancia y periodicidad de su publicación, por lo que son consideradas como relevantes por investigadores nacionales y extranjeros.

Pese a que poseen ciertas limitaciones, entre las que destacan la escasa cobertura de publicaciones en idiomas distintos al inglés (menos del 1% de las revistas científicas de los países que usan el idioma español son recogidas en ella), el sesgo hacia revistas estadounidenses y el sesgo temático, las bases de datos del ISI son actualmente las más completas.

En las tablas de la VI-6 a la VI-19 se aprecia el total de trabajos publicados anualmente por guatemaltecos y guatemaltecas en las diferentes bases de datos analizadas y su comparación internacional con los trabajos publicados por investigadores de países escogidos para el efecto. Cada publicación en base de datos o la relación de esta con otras variables dan forma a los siguientes indicadores:

PUBLICACIONES EN EL SCI SEARCH

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en el SCI SEARCH producida por el Institute for Scientific Information (ISI) de Philadelphia, Estados Unidos. Esta base de datos tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 5,300 revistas de las ciencias de la vida, medio ambiente, tecnología y medicina. Es la base de datos de mayor utilización para trabajos en el área de la bibliometría. Su contenido constituye el autodenominado "mainstream" o "corriente principal de la ciencia". La tabla VI-6 nos muestra las publicaciones registradas en el Science Citation Index de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN PASCAL

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en PASCAL (Bibliographie Internationale), producida por el Institut de l'Information Scientifique et Technique de Nancy, Francia. Tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 8,500 revistas y documentos de las ciencias de la vida, medio ambiente, tecnología y medicina. La tabla VI-7 muestra las publicaciones registradas en PASCAL de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN INSPEC

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en INSPEC, producida por el Institute of Electrical and Electronics Engineers, del Reino Unido. Abarca alrededor de 4,000 revistas y otros 2,000 documentos de física, electrónica, ingeniería eléctrica, comunicaciones, tecnologías de la

información e informática, entre otros. La tabla VI-8 muestra las publicaciones registradas en INSPEC de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN COMPENDEX

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en COMPENDIX (Engineering Index), producida por Engineering Information Inc. Estados Unidos. Abarca alrededor de 5,000 revistas y documentos de todos los campos de la ingeniería. La tabla VI-9 muestra las publicaciones registradas en COMPENDEX de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN CHEMICAL ABSTRACTS (CA)

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en Chemical Abstracts, producida por Chemical Abstracts Service, una división de la American Chemical Society, en Ohio, Estados Unidos. Abarca alrededor de 8,000 revistas y documentos de química, bioquímica e ingeniería química. La tabla VI-10 muestra las publicaciones registradas en Chemical Abstracts de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN BIOSIS

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en BIOSIS (Biological Abstracts), producida por BIOSIS en Philadelphia, Estados Unidos. Abarca alrededor de 9,000 revistas y documentos de diferentes disciplinas de las ciencias de la vida. La tabla VI-11 muestra las publicaciones registradas en BIOSIS de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN MEDLINE

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en MEDLINE (Index Medicus), producida por National Library of Medicine en Bethesda, Estados Unidos. Abarca alrededor de 4,300 revistas y documentos de la

medicina humana y disciplinas relacionadas. La tabla VI-12 muestra las publicaciones registradas en MEDLINE de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN CAB INTERNATIONAL

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en CAB Abstracts, producida por CABI del Reino Unido. Abarca alrededor de 11,000 revistas y documentos de temas relacionados con agricultura, medicina veterinaria, salud y nutrición humana, bosques y suelos, entre otros. La tabla VI-13 muestra las publicaciones registradas en CAB International de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN ICYT

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en ICYT, producida por el Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 550 revistas y documentos españoles de agronomía, ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias exactas y naturales y ciencias tecnológicas. La tabla VI-14 muestra las publicaciones registradas en el Índice Español de Ciencia y Tecnología (ICYT) de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN IME

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de los distintos países, registradas en IME, producida por el centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Abarca 115 revistas y documentos españoles de ciencias médicas. La tabla VI-15 muestra las publicaciones registradas en el Índice Español de Medicina (IME) de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES EN SCI SEARCH EN RELACIÓN A LA POBLACIÓN

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en Science Citation Index (SCI-SEARCH), en relación a la población del país. Se expresa en publicaciones cada cien mil habitantes. La tabla VI-16 muestra las publicaciones registradas en el SCI-SEARCH por habitante de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN PASCAL EN RELACIÓN A LA POBLACIÓN

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en PASCAL, en relación a la población del país. Se expresa en publicaciones cada cien mil habitantes. La tabla VI-17 muestra las publicaciones registradas en PASCAL por habitante, de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES EN SCI SEARCH EN RELACIÓN AL PIB

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los países, registradas en Science Citation Index (SCI-SEARCH), en relación al PIB del país. Se expresa en publicaciones cada mil millones de dólares de PIB. La tabla VI-18 muestra las publicaciones registradas en SCI-SEARCH en relación al PIB, de algunos países escogidos.

PUBLICACIONES REGISTRADAS EN PASCAL EN RELACIÓN AL PIB

Este indicador presenta el número de publicaciones científicas correspondientes a autores de cada uno de los distintos países, registradas en PASCAL, en relación al PIB del país. Se expresa en publicaciones cada mil millones de dólares de PIB. La tabla VI-19 muestra las publicaciones registradas en PASCAL en relación al PIB, de algunos países escogidos.



APENDICE E

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DEL REGISTRO
UNIVERSITARIO DE INVESTIGADORES



EL REGISTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGADORES (RUI)

En la actualidad, en Guatemala no existe la "carrera de investigador" propiamente dicha, sin embargo las diferentes universidades tienen sus sistemas internos de investigación. En ese sentido la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con un Sistema de Investigación desde 1,981, denominado SINUSAC e integrado por un subsistema directivo constituido por el Consejo Coordinador e Impulsor de la Investigación -CONCIUSAC-; el subsistema ejecutivo integrado por la Dirección General de Investigación -DIGI-; y el subsistema operativo conformado por más de treinta y tres unidades (institutos, centros, departamentos, coordinaciones, comisiones, etc) que administran investigación. Los Programas Universitarios de Investigación (PUI) forman parte de este subsistema operativo y constituyen la estrategia a través de la cual se organiza la investigación en la Universidad, para abordar los principales problemas de la sociedad guatemalteca con enfoque integral.

Como es evidente, en este subsistema operativo, "el investigador" es el actor o la pieza fundamental del Sistema de Investigación Universitario, así como, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y como tal, merece recibir una particular consideración, más aún cuando por la calidad de su producción científica y sus cualidades de liderazgo contribuye a la creación de grupos de investigación, a la formación de investigadores o al desarrollo de innovaciones científicas o tecnológicas.

Debido a que no existe información que permita evaluar la situación de los investigadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala que se encuentran trabajando tanto en el país como en el exterior en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos, sistemas y en la gestión de proyectos científicos y/o tecnológicos en los distintos campos de las ciencias exactas y naturales, tecnologías y ciencias agropecuarias, tecnologías y ciencias de la ingeniería, tecnologías y ciencias médicas, ciencias sociales y humanidades; la Dirección General de Investigación -DIGI-, el Centro de Investigaciones de Ingeniería -CII- y la Escuela de Ingeniería Química, en el marco del proyecto "Medición de las actividades científicas y tecnológicas realizadas por miembros del sistema de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala" del Programa Universitario de Investigación en Desarrollo Industrial -PUIDI- inició el Registro Universitario

de Investigadores (RUI), en el cual se agrupan inicialmente los investigadores que son miembros de las treinta y tres unidades (institutos, centros, departamentos, coordinaciones, comisiones, etc) que administran investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El (RUI) busca entre otras cosas: el contar con información, en una base de datos, sobre las investigaciones en ciencia y tecnología realizadas en la USAC, la ubicación de los investigadores, sus instituciones, y áreas de investigación para fines de planificación y de políticas sobre la investigación en la Universidad, así como, disponer de recursos humanos universitarios de alto nivel que puedan evaluar como pares proyectos en las diferentes agencias nacionales e internacionales de acuerdo a su especialidad y puedan identificar recursos financieros que proporcionan organismos nacionales e internacionales para la ejecución de proyectos específicos, así como, que puedan acceder a los mecanismos para la adjudicación de diversos tipos de estímulos del esfuerzo realizado continuamente dentro del **Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y por supuesto del Subsistema Universitario**. Por otro lado el (RUI) , busca contar con información sobre los investigadores guatemaltecos que hoy se encuentran vinculados a centros de investigación y de desarrollo científico y tecnológico en el exterior.

A la fecha el RUI cuenta con 49 investigadores inscritos, de los cuales el 48.98% es de género femenino y el 51.02% del género masculino. El 91.67% de los miembros del género femenino es menor de 50 años, mientras que el 84% de los miembros inscritos del género masculino es menor de los 50 años. Lo cual puede apreciarse en la tabla VII -1 siguiente:

Tabla VII-1. [Total de inscritos en el RUI de acuerdo a edad y género](#)

RANGO DE EDAD (AÑOS)	INSCRITOS GENERO FEMENINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS GENERO MASCULINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS TOTAL	Porcentaje (%)
MENOR DE 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00
20-29	8	33.33	7	28.00	15	30.61
30-39	4	16.67	2	8.00	6	12.24
40-49	10	41.67	12	48.00	22	44.90
50-59	2	8.33	3	12.00	5	10.20
60-69	0	0.00	1	4.00	1	2.04
70-79	0	0.00	0	0.00	0	0.00
80-89	0	0.00	0	0.00	0	0.00
90-99	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	24	100.00	25	100.00	49	100.00
	24	48.98	25	51.02	49	100.00

De los investigadores inscritos en el RUI, el 26.53% no tiene aún grado universitario, el 63.27% tiene el grado de licenciatura, el 6.12% tiene el grado de maestría y el 2.04% de los inscritos tiene el grado de doctor, lo cual se puede apreciar en la tabla VII -2 siguiente:

Tabla VII-2. [Total de inscritos en el RUI de acuerdo a grado académico y género](#)

GRADO ACADÉMICO	INSCRITOS GENERO FEMENINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS GENERO MASCULINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS TOTAL	Porcentaje (%)
SIN GRADO UNIVERSITARIO	8	33.33	5	20.00	13	26.53
TÉCNICO UNIVERSITARIO	1	4.17	0	0.00	1	2.04
GRADO DE LICENCIATURA	14	58.33	17	68.00	31	63.27
GRADO DE MAESTRÍA	1	4.17	2	8.00	3	6.12
GRADO DE DOCTORADO	0	0.00	1	4.00	1	2.04
POSDOCTORADO	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	24	100	25	100	49	100

Las tablas VII-3 y VII-4 del Registro Universitario de Investigadores nos muestra que el 97.96% de los inscritos es de nacionalidad guatemalteca y el 2.04% no nació en Guatemala, sino en un país centroamericano.

Tabla VII-3. [Total de inscritos en el RUI de acuerdo a nacionalidad](#)

GRADO ACADÉMICO	INSCRITOS GENERO FEMENINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS GENERO MASCULINO	Porcentaje (%)	INSCRITOS TOTAL	Porcentaje (%)
GUATEMALTECO (A)	23	95.83	25	100.00	48	97.96
EXTRANJERO (A)	1	4.17	0	0.00	1	2.04
TOTAL	24	100.00	25	100.00	49	100.00

Tabla VII-4. Total de inscritos en el RUI de acuerdo a país de nacimiento

PAÍS DE NACIMIENTO	MIEMBROS INSCRITOS	Porcentaje (%)
GUATEMALA	48	97.96
HONDURAS	1	2.04
EL SALVADOR	0	0.00
NICARAGUA	0	0.00
COSTA RICA	0	0.00
PANAMÁ	0	0.00
BELICE	0	0.00
MÉXICO	0	0.00
ESTADOS UNIDOS	0	0.00
TOTAL	49	100.00

La tabla VII-5 del Registro Universitario de Investigadores nos muestra que de acuerdo al conocimiento de idiomas, el 95.92% expresó no tener conocimiento de idiomas mayas, mientras que el 4.08% expreso conocer idiomas mayas, específicamente Q´ueqchi´.

Tabla VII-5. Total de inscritos en el RUI que hablan idiomas mayas

IDIOMA MAYA	INSCRITOS	Porcentaje (%)
NO HABLA	47	95.92
SI HABLA	2	4.08
TOTAL	49	100.00

La tabla VII-6 del RUI nos muestra que el 18.37% de los miembros expresó no conocer otro idioma diferente al idioma materno, que es el español, mientras que el restante 81.63% expresó tener algún conocimiento del idioma inglés.

Tabla VII-6. Total de inscritos en el RUI que conocen únicamente el idioma materno

IDIOMA DISTINTO AL ESPAÑOL	UNICAMENTE LEE EL IDIOMA	Porcentaje (%)
INGLÉS	40	81.63
NO CONOCE OTRO IDIOMA	9	18.37
TOTAL	49	100.00

En la tabla VII-7 observamos que el 81.63% que expresó tener algún conocimiento del idioma inglés (el 40% lo lee, escribe y habla; el 32.5% solamente lee y escribe el inglés; y el 27.5% solamente lee el inglés). En la misma tabla observamos que un 36.73% del total de inscritos expresó conocer un idioma diferente al inglés (de ellos el 55.56% lee francés, alemán, portugués e italiano; el 22.22% lee y escribe portugués y el restante 22.22% habla francés, alemán y portugués)

Tabla VII-7. Total de inscritos en el RUI de acuerdo a conocimiento de idiomas

IDIOMA DISTINTO AL ESPAÑOL	UNICAMENTE LEE EL IDIOMA	Porcentaje (%)	LEE Y ESCRIBE EL IDIOMA	Porcentaje (%)	HABLA EL IDIOMA	Porcentaje (%)
INGLÉS	11	52.38	13	76.47	16	80.00
FRANCÉS	2	9.52	0	0.00	1	5.00
RUSO		0.00	0	0.00	0	0.00
ALEMÁN	1	4.76	0	0.00	2	10.00
JAPONÉS		0.00	0	0.00	0	0.00
PORTUGUÉS	5	23.81	3	17.65	1	5.00
ITALIANO	1	4.76	0	0.00	0	0.00
MANDARÍN		0.00	0	0.00	0	0.00
MAYAS	1	4.76	1	5.88	0	0.00
TOTAL	21	100.00	17	100.00	20	100.00

La tabla VII-8 nos muestra que del total de inscritos en el Registro Universitario de Investigadores, el 32.65% realiza sus actividades de investigación en el área o campo científico-tecnológico de Ingeniería y Tecnología; el 26.53% la realiza en el área de Ciencias Sociales; el 18.37% la realiza en el área de Ciencias Naturales y Exactas; el 10.20% en el área de Ciencias Agrícolas, el 6.12% en el área de Ciencias Médicas y el restante 6.12% la realiza en el área de Humanidades.

Tabla VII-8. Total de inscritos en el RUI de acuerdo al área científico-tecnológica en la cual realiza investigación

AREA CIENTIFICO-TECNOLÓGICA	MIEMBROS INSCRITOS	Porcentaje (%)
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	9	18.37
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	16	32.65
CIENCIAS MÉDICAS	3	6.12
CIENCIAS AGRÍCOLAS	5	10.20
CIENCIAS SOCIALES	13	26.53
HUMANIDADES	3	6.12
TOTAL	49	100.00

Del total de inscritos en el Registro Universitario de Investigadores, el 75.51% no ha llevado nunca una ponencia a eventos académicos internacionales o nacionales, mientras que el restante 24.49% si ha llevado ponencia. El 83.67% de los inscritos no ha asistido a eventos académicos nacionales o internacionales en calidad de conferencista, mientras que el 16.33% si ha participado en calidad de conferencista. El 69.39% de los inscritos no ha realizado pasantías a nivel nacional o internacional, mientras que el 30.61% si ha realizado pasantías. El 81.63 % de los inscritos no ha ganado premios nacionales o internacionales vinculados con el trabajo académico o de investigación que realiza, mientras que el 18.37% si ha ganado premios. El 67.35% de los inscritos no ha publicado artículos en revistas nacionales o internacionales sobre el trabajo investigativo que realiza, mientras que el restante 32.65% si ha realizado publicaciones en revistas. Lo anterior se puede apreciar en la tabla VII -9

Tabla VII-9. Total de inscritos en el RUI de acuerdo a presentación de ponencias, conferencias, pasantías premios y publicaciones en revistas

ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN	RESPUESTAS	INSCRITOS	Porcentaje (%)
PONENTE EN EVENTOS	SI	37	75.51
	NO	12	24.49
CONFERENCISTA	SI	41	83.67
	NO	8	16.33
PASANTÍAS	SI	34	69.39
	NO	15	30.61
PREMIADO	SI	40	81.63
	NO	9	18.37
PUBLICACIÓN EN REVISTAS	SI	33	67.35
	NO	16	32.65



APENDICE F

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DEL SISTEMA
DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA, SUBSISTEMAS EJECUTIVO Y OPERATIVO



EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

El Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala se institucionaliza con la emisión del Acuerdo de Rectoría No. 495-81 de fecha 1 de julio de 1981, y por el Acuerdo de Rectoría No. 1509-90 se llevan a cabo modificaciones que lo hacen funcionar hasta nuestros días. El Acta 44-93 del Consejo Superior Universitario en su punto séptimo aprueba el Reglamento del Sistema de Investigación de la USAC y el Acta 39-92 del Consejo Superior Universitario en su punto octavo, aprueba el Reglamento para el desarrollo de los proyectos financiados por medio del Fondo de Investigación. Este Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala -SINUSAC- se integra por el subsistema directivo, constituido por el Consejo Coordinador e Impulsor de la Investigación -CONCI USAC-; el subsistema ejecutivo integrado por la Dirección General de Investigación -DIGI-; y el subsistema operativo conformado por más de treinta y tres unidades (institutos, centros, departamentos, coordinaciones, comisiones, etc) que administran investigación. Los Programas Universitarios de Investigación (PUI) forman parte de este subsistema operativo y constituyen la estrategia a través de la cual se organiza la investigación en la Universidad, para abordar los principales problemas de la sociedad guatemalteca con enfoque integral. Estos Programas Universitarios de Investigación son una serie de acciones sistemáticas, tendientes a la optimización de recursos y coordinación de equipo Inter, multi y transdisciplinarios de investigación, que están orientados al mejor conocimiento de la realidad y a la búsqueda de soluciones a través de la metodología científica, que permita el cumplimiento de los fines de la Universidad.

Once son los Programas Universitarios de Investigación que tienen como base: a) la realidad nacional, b) las políticas de investigación de la Universidad y c) las prioridades de las unidades académicas. Cada uno de estos PUI propicia la oportunidad de profundizar en forma sistemática en el conocimiento de los objetos de estudio que se abordan.

En la tabla I-1 podemos apreciar los nombres de los once programas universitarios de investigación, así como los acrónimos que usan.

Tabla I-1 Programas Universitarios de Investigación que administran las Unidades ejecutoras de la Universidad de San Carlos

No.	PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN	SIGLAS O ACRÓNIMOS
1	Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en salud	PUIIS
2	Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente	PUIRNA
3	Programa Universitario de Investigación en Alimentación y Nutrición	PRUNIAN
4	Programa Universitario de Investigación en Cultura, Pensamiento e Identidad de la Sociedad Guatemalteca	PUIEC
5	Programa Universitario de Investigación en Educación	PUIE
6	Programa Universitario de Investigación en Desarrollo industrial	PUIDI
7	Programa Universitario de Investigación en Asentamientos Humanos	PUIAH
8	Programa Universitario de Investigación en Historia de Guatemala	PUIHG
9	Programa Universitario de Investigación en Estudios para la Paz	PUIEP
10	Programa Universitario de Investigación en Estudios de Coyuntura Económica, Social y política	PUIECY
11	Programa Universitario de Investigación en Estudios de Género	PUIEG

De acuerdo a los objetivos y a las líneas de investigación prioritaria que tienen cada uno de los programas universitarios de investigación, éstos se pueden clasificar de acuerdo a las áreas o campos científicos y tecnológicos como se aprecia en las tablas I -2 y I -3

Tabla I-2. [Los programas universitarios de investigación de acuerdo a las áreas o campos de la ciencia y tecnología](#)

AREA CIENTÍFICO TECNOLÓGICA	PUI	%
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	1	9.09
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	1	9.09
CIENCIAS MÉDICAS	1	9.09
CIENCIAS AGRICOLAS	0	0.00
CIENCIAS SOCIALES	5	45.45
HUMANIDADES	1	9.09
NO CLASIFICADAS	2	18.18
TOTAL	11	100.00

En las tablas podemos apreciar que la mayor parte de programas universitarios están desarrollados en el área de Ciencias Sociales (45.45%), los programas universitarios PRUNIAN y PUIEG por contener líneas prioritarias de investigación en más de un área científico-tecnológica, no se pueden clasificar,

por lo cual quedan fuera de los seis campos normalizados por el Manual de Frascati.

Tabla I-3. [Los programas universitarios de investigación de acuerdo a las áreas o campos de la ciencia y tecnología](#)

AREA	PROGRAMAS UNIVERSITARIOS DE INVESTIGACIÓN
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	PUIRNA
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	PUIDI
CIENCIAS MÉDICAS	PUIIS
CIENCIAS AGRÍCOLAS	
CIENCIAS SOCIALES	PUIEC PUIAH PUIECY PUIE PUIEP
HUMANIDADES	PUIHG
NO CLASIFICADOS	PUIEG PRUNIAN

El Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala obedece al modelo teórico de Sistemas de generación e incorporación del conocimiento en una sociedad, (Sistemas de ciencia y tecnología) con funciones específicas de sus actores directos en actividades de creación o generación, utilización, intermediación y gestión del conocimiento. El subsistema operativo conformado por más de treinta y tres unidades que realizan actividades científicas y tecnológicas bajo a) Investigación y desarrollo experimental; b) Educación y enseñanza científica técnica; y c) Servicios científicos y técnicos, es susceptible de ser medido para contar con estadísticas e indicadores que describan la realidad científica, tecnológica y de innovación del sector académico, específicamente de la Universidad de San Carlos de Guatemala dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Existe una correlación muy estrecha entre la capacidad de gestión de los administradores de la investigación en todas sus estructuras para realizar inversiones en ciencia y tecnología, y la producción de información e indicadores que den cuenta de la justificación, los resultados y la rentabilidad de tal inversión, en términos económicos y sociales.

El Subsistema Operativo esta conformado por los Centros, Departamentos, Oficinas, Institutos de investigación, y otros, que de acuerdo al Manual de Frascati, se clasifican en seis grandes áreas o campos científicos y tecnológicos. En la tabla I-4 podemos apreciar el listado de las unidades ejecutoras que administran investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala y que forman el subsistema operativo del SINUSAC, en este listado son treinta y cinco las Unidades.

De la tabla I-5 a la tabla I-21 podemos apreciar estadísticas e indicadores que involucran a las unidades que administran investigación en la USAC, a los investigadores involucrados en las referidas unidades ejecutoras, la distribución de proyectos de investigación en éstas unidades, así como los montos aprobados para la ejecución de los mismos de acuerdo a los Programas Universitarios de Investigación.



APENDICE G

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE
COOPERACIÓN NACIONAL, VINCULACIÓN CON SECTOR
EMPRESARIAL





APENDICE H

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE
COOPERACIÓN INTERNACIONAL



COOPERACIÓN INTERNACIONAL

La Cooperación Internacional es considerada un instrumento de desarrollo por su condición de mecanismo de transferencia de ciencia y tecnología, cuyo propósito es mejorar y aumentar la capacidad científica y tecnológica del país, a nivel macro y a nivel micro a las universidades, en particular, la Universidad de San Carlos de Guatemala. Existe un convencimiento generalizado, de que la Cooperación internacional ha tenido un impacto decisivo en las características estructurales y funcionales y en las orientaciones y planes de las universidades de América Latina. En la actualidad, se dice que aproximadamente el 60% de la capacidad científica y tecnológica de los países de América Latina, reside en las universidades. En el caso específico de Guatemala, se maneja que el 80% de la capacidad científica y tecnológica del país se encuentra en la Universidad de San Carlos.

Desde 1960 la cooperación internacional ha tenido diversas etapas en que han predominado, por parte de las fuentes de cooperación, criterios centrales que han influido decisivamente en la participación de América Latina en las modalidades de los programas y proyectos. Secuencialmente estas etapas pueden denominarse de la siguiente manera:

Etapas **uno o primer periodo**, el cual se inicia en 1960 y termina en 1975. En esta etapa tiene gran importancia la Asistencia Técnica Internacional y ésta tiene un fuerte impacto en las universidades Latinoamericanas en los siguientes aspectos:

- Modelos organizativos de determinadas estructuras universitarias
- Formación de personal académico a través de programas de perfeccionamiento (Magíster y doctorado principalmente)
- Infraestructura y equipamiento de las universidades a través de proyectos

Los principales componentes durante este período lo constituye la cooperación no reembolsable con expertos internacionales, las becas de perfeccionamiento al exterior y los equipos de demostración.

Etapas **dos o segundo periodo**, el cual se inicia en 1975 y termina aproximadamente en 1985. En esta etapa tiene gran importancia la Cooperación Técnica orientada para países con menores ingresos percapita. Se

consolidan los Organismos no Gubernamentales (ONG's), reduciendo la participación de las universidades en la obtención de recursos por cooperación internacional, por lo cual aparecen ONG's de carácter académico, principalmente en el área de Ciencias Sociales. Los recursos para universidades apoyan los trabajos de Investigación y Desarrollo Experimental, así como para infraestructura y equipamiento en sectores muy determinantes.

Etapa tres o tercer periodo, el cual se inicia en 1985 hasta nuestros días. En esta etapa tiene gran importancia la Cooperación para el Desarrollo. El concepto eje es del desarrollo autosostenido en el cual tiene importancia fundamental el capital humano, la gestión del desarrollo y la gestión del conocimiento.

TIPOLOGÍA DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO

La Cooperación para el desarrollo comprende la siguiente tipología:

- Cooperación desde organismos internacionales
- Cooperación desde países desarrollados
- Cooperación entre países de similar grado de desarrollo

COOPERACIÓN DESDE ORGANISMOS INTERNACIONALES

Esta cooperación es aquella otorgada por organismos internacionales de carácter público o privado a países en desarrollo, esta modalidad constituye lo que habitualmente se denomina "*Cooperación Técnica Internacional de Carácter Multilateral*", la cual puede operar a través de: **Fuentes Intergubernamentales** (ejemplo: FMI, FAO, OPS, CEPAL, BID, OMPI, SELA, y otros) y **Fuentes No Gubernamentales** (ejemplo: ALINE, CINDA, WAITRO, y otros)

COOPERACIÓN DESDE PAÍSES DESARROLLADOS

Este tipo de cooperación corresponde a aquella otorgada a los países en desarrollo o a sus instituciones públicas o privadas, se le denomina "*Cooperación Técnica Internacional Bilateral de Carácter Vertical*". Esta cooperación puede otorgarse a través de: **Fuentes Gubernamentales o Públicas** (ejemplo: AID, JICA, GTZ y otras), **Fuentes Paragubernamentales**

(ejemplo: IDRC, NSF, NRC, LASPAU y otras) y **Fuentes No Gubernamentales** (ejemplo: CARE, CARITAS, Fundación FORD, Fundación Konrad Adenauer y otras)

COOPERACIÓN ENTRE PAÍSES DE SIMILAR GRADO DE DESARROLLO

Este tipo de cooperación se conoce como "*Cooperación Técnica Internacional de Carácter Horizontal*" o bien como *Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo* (CTPD). Esta Cooperación puede tener carácter bilateral, multilateral, subregional o regional.

La **Cooperación Horizontal de tipo Bilateral** resulta de dos tipos de acciones, siendo la **primera** aquella ejecutada al amparo de un instrumento legal y formal (convenios) de gobierno a gobierno, cuya materialización se opera a través de comisiones mixtas, en las cuales se proponen, aprueban y evalúan proyectos de cooperación recíproca. La **segunda** es aquella que ocurre en forma más intensa que la anterior con acciones espontáneas o accidentales, entre empresas, instituciones públicas o privadas, universidades, etc. Sin que exista un convenio formal de gobierno, sino convenios entre las instituciones involucradas únicamente. La **Cooperación Horizontal de tipo Multilateral** es aquella promovida, coordinada y financiada por organismos multilaterales (ejemplo: PNUD, OEA, BID, SECAB, y otros) a través de programas y proyectos de carácter horizontal.

Otro tipo de Cooperación Horizontal es aquella realizada por medio de **Redes de Cooperación Académica**, especialmente en el campo universitario (ejemplo: UDUAL, CLACSO, CLADEA, RIAL, etc.), **Asociaciones Técnicas del Sector Productivo** (ejemplo: ALAMAR, ILAFA, FELABAN, CIER y otras)

LAS MODALIDADES DE LOS RECURSOS QUE SE MOVILIZAN A TRAVÉS DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Los tipos o modalidades de los recursos que se movilizan a través de la Cooperación Internacional pueden dividirse en:

SERVICIO DE EXPERTOS

Esta modalidad es muy frecuente, productiva y de fuerte impacto en el fortalecimiento de las capacidades científico-tecnológicas nacionales.

Adquiere la forma de asesorías, consultorías, trabajos de investigación y de enseñanza.

SERVICIO DE BECAS

El servicio de becas permite consolidar la infraestructura de recursos humanos nacionales en áreas deficitarias, que por ello deben ser satisfechas en instituciones extranjeras. Constituye una modalidad importante dentro de la Cooperación Internacional y tienden a ser reguladas para satisfacer las necesidades nacionales y pueden ser desde giras de conocimiento, estadias para la capacitación en áreas determinadas, hasta el trabajo conjunto con especialistas para la obtención de grados académicos, normalmente en países desarrollados.

EQUIPAMIENTO Y SUMINISTROS

Esta modalidad es por lo general la más onerosa y se aplica sólo cuando estos requerimientos cumplen fines específicos para la realización de las actividades de cooperación. Los equipos pueden ser de enseñanza, demostración, apoyo o de experimentación (nivel Planta Piloto). En lo que respecta a suministros, estos pueden ser semillas, reactivos, repuestos, etc.

SERVICIOS DE ESPECIALISTAS NACIONALES

Corresponde al uso de la capacidad nacional no entendida como aporte de contraparte y de uso necesario para la realización de proyectos de cooperación.

RECURSOS FINANCIEROS

Es la modalidad menos frecuente en relación a otras, pero pueden otorgarse al receptor para la adquisición de bienes físicos que normalmente se entiendan como aporte de contraparte nacional, ello es posible sólo como situaciones de excepción.

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Es una modalidad muy frecuente de menor costo relativo que otras modalidades, e indispensable para el logro de los objetivos de la Cooperación Técnica. Comprende documentación, planos, libros, suscripciones, etc.

RECURSOS DIVERSOS

Estos recursos comprenden:

- ◆ **Servicios de voluntarios**, cuya acción puede ser complementaria al servicio de expertos o bien satisfacer necesidades de menor complejidad.
- ◆ **Prestación de servicios especializados** por parte de centros especializados no existentes en el país receptor.
- ◆ **Confrontación de avances de investigaciones y experiencias** análogas con otros a través de programas concertados.
- ◆ **Estudios y experiencias concretas no nacionales** de interés para la cooperación.
- ◆ **Reuniones, cursos o seminarios en áreas prioritarias**: Es una modalidad de apoyo común de la cooperación no gubernamental, aunque también la asume la cooperación multigubernamental.

PROYECTOS COOPERATIVOS O COMPLEMENTARIOS

Llevados a cabo a través de la combinación de esfuerzos y capacidades en áreas específicas para que mediante su desarrollo alcancen beneficios mutuos en forma más expedita. Esta modalidad es una forma común para la cooperación técnica entre países en desarrollo (CTPD) y muchas veces opera vía Redes de Cooperación Internacional.

CENTROS INTERNACIONALES

Estos centros se crean a través de esfuerzos colectivos para la solución de problemas comunes bajo la administración de organismos internacionales.



APENDICE I

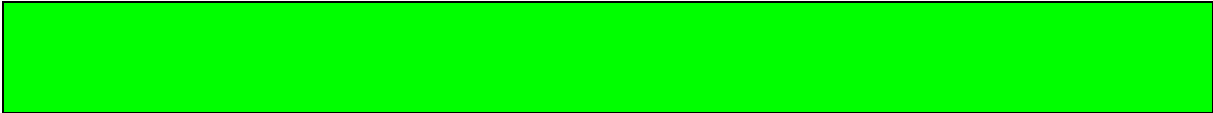
CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE
INNOVACIÓN





APENDICE J

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE
ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS QUE
REALIZAN LAS UNIDADES QUE ADMINISTRAN
INVESTIGACIÓN



ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS -ACT-

El concepto de Actividades Científicas y Tecnológicas -ACT- ha sido elaborado por la UNESCO, según la "Recomendación relativa a la normalización internacional de las estadísticas de ciencia y tecnología," publicada en 1978. Formulada por dicha organización las ACT comprenden: "Las actividades estrechamente relacionadas con la producción, promoción difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Las actividades científicas y tecnológicas se dividen en tres categorías básicas, siendo éstas:

- a) Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I + D)
- b) Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCyT), Y
- c) Servicios Científicos y Técnicos (SCyT)

La Figura I-1 nos muestra estas tres categorías.

Título del organigrama

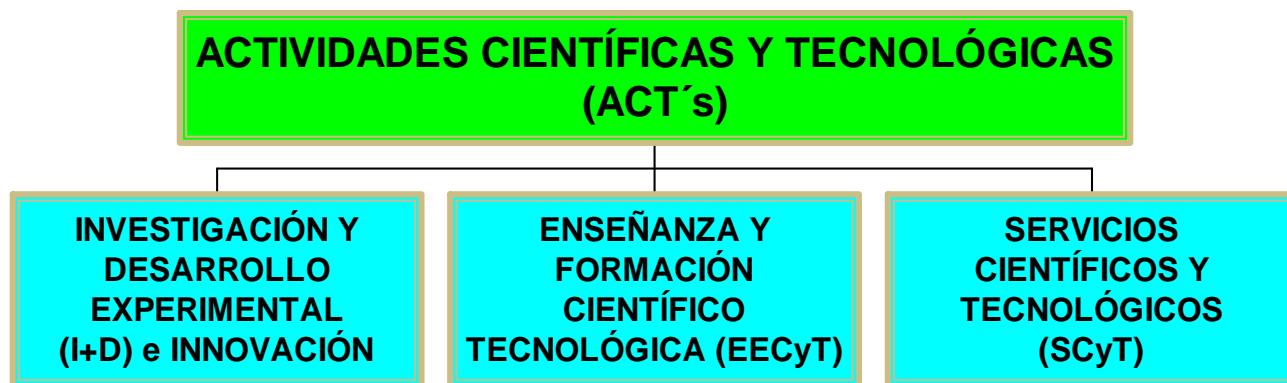
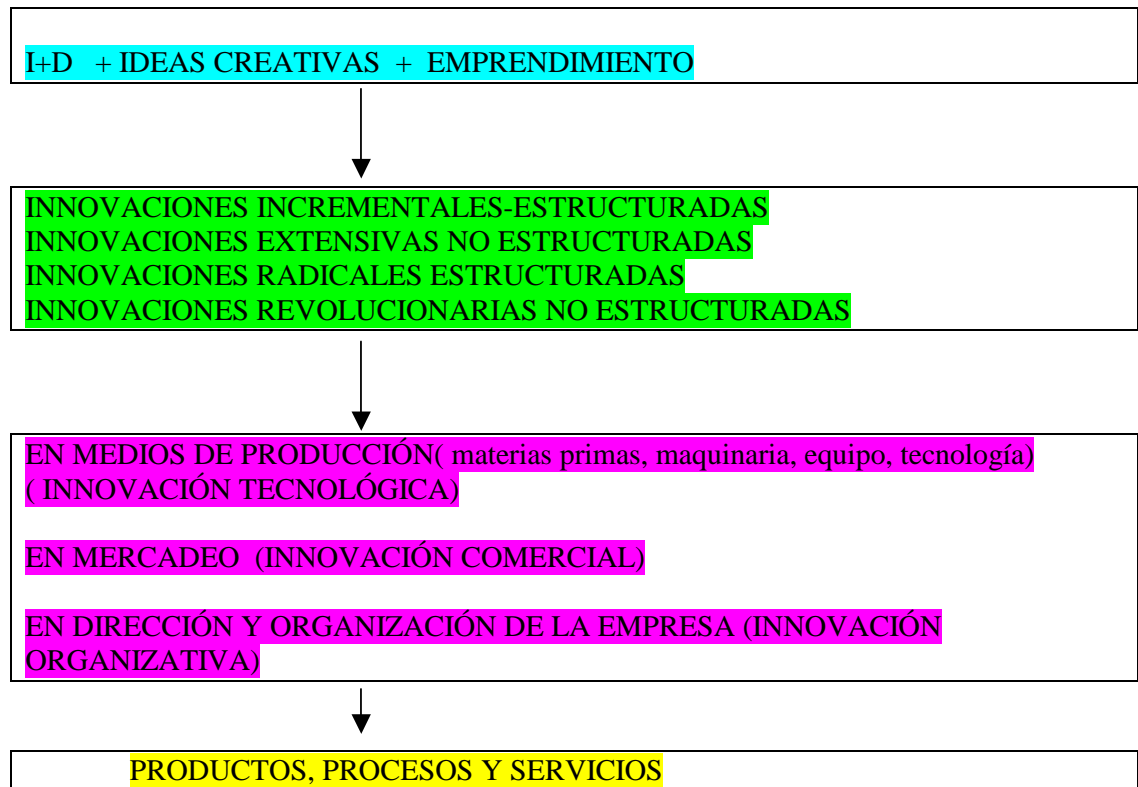


Figura I-1. Las tres categorías básicas en que se dividen las Actividades Científicas y Tecnológicas.

La Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I+D, o IDE): Se refiere al trabajo creativo llevado a cabo en forma *sistemática* para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.



- **Investigación básica:** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.
- **Investigación aplicada:** consiste también en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objeto práctico específico.
- **Desarrollo experimental:** consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes, es decir, producir una tecnología.

- **Innovación:** consiste en

La Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCyT): comprende Todas las actividades de enseñanza superior y formación especializada no universitarias, de enseñanza superior y formación que conduzca a la obtención de un título universitario, de formación y perfeccionamiento postuniversitario y de formación organizada y permanente de científicos e ingenieros.

Los Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT): Comprende las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. La UNESCO ha dividido los SCyT en nueve subclases que pueden resumirse como sigue:

- I. Servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los centros de congresos científicos, los bancos de datos y los servicios de tratamiento de la información.
- II. Servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.)
- III. Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología.
- IV. Levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y la fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y de las aguas, y el control y la vigilancia corrientes de los niveles de radioactividad.
- V. Prospección y las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales.

- VI. Recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos en recolectar estadísticas corrientes, por ejemplo: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales, etc.
- VII. Ensayos, normalización, metrología y control de calidad: Trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis, el control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos, mediante el empleo de métodos conocidos, junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medida.
- VIII. Trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión.
- IX. Actividades relativas a las patentes y licencias: Trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos.

Las Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT) que realizan las unidades facultativas, escuelas facultativas, unidades no facultativas y centros regionales que administran investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala, se midieron utilizando el cuestionario diseñado para el efecto (apéndice 1) y los resultados del mismo se pueden apreciar en las tablas I-1, I-2, I-3 y I-4.



APENDICE K

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE TIPOLOGÍA
DE INVESTIGACIONES





APENDICE L

CUADROS ESTADÍSTICOS DE INDICADORES DE
INCENTIVOS A LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y
TECNOLÓGICAS



I. INTRODUCCION

Como un reconocimiento a aquellos miembros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que sobresalgan en áreas de investigación científica o desarrollo tecnológico de interés para el país, se creó la Medalla de la Ciencia y la Tecnología en la "Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional"(Decreto Ley No. 63-91). Según este Decreto, la medalla es impuesta por el Congreso de la República, luego de un proceso selectivo en el que participan varias instancias del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Guatemala, actividad que es coordinada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT- por medio de su Comisión Consultiva.

II. PROCEDIMIENTO

El procedimiento a seguirse comprende los siguientes pasos:

CONVOCATORIA: La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, convocará una vez al año a las instituciones que integran el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, para que dentro del plazo máximo de dos meses le propongan candidatos a la Medalla de Ciencia y Tecnología.

PROPUESTA DE CANDIDATOS: Las entidades miembros del Sistema, presentarán su propuesta a la Secretaría Nacional, de conformidad con lo establecido en las bases del concurso.

CONFORMACION DEL COMITE ESPECIFICO DE SELECCIÓN: La Comisión Consultiva integrará el Comité Específico de Selección, quien tendrá bajo su responsabilidad analizar las propuestas de candidatos presentadas y emitir el dictamen correspondiente que trasladará a la Comisión Consultiva.

Los factores que se evaluarán del curriculum de los candidatos serán:

Trabajos de Investigación Científica o innovación y desarrollo tecnológico.

Trabajos Publicados (Calidad y Cantidad), Investigador Principal o Asociado, Divulgación (Revista, Presencia en el Web).

Impacto Nacional

Beneficio Social, Logros Científicos, Aplicación.

Méritos en Ciencia y Tecnología y Formación Académica.

Condecoraciones y reconocimientos, Asociaciones Académicas a la que pertenece, invitaciones académicas (conferencias impartidas, cursos impartidos), honores, formación académica (Grados obtenidos, entrenamiento de posgrado).

ACUERDO DEL CONGRESO DE LA REPUBLICA: Al realizar el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT- la designación que le encomienda la Ley, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología enviará al Congreso de la República la resolución pertinente, a efecto de que este Organismo emita el Acuerdo respectivo y en acto protocolario, otorgue la Medalla de Ciencia y Tecnología.



Como un reconocimiento a aquellos miembros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que sobresalen en áreas de investigación científica o desarrollo tecnológico de interés para el país, se creó la Medalla de la Ciencia y la Tecnología en la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional.



Los científicos guatemaltecos galardonados con la Medalla Nacional de Ciencia y Tecnología. De izquierda a derecha: Ing. Carlos Rolz (2000), Doctor Ricardo Bressani Castignoli (1997), Doctor Juan Fernández Medrano Palomo(2001) y el Doctor Armando Cáceres (1998).





Ing. Carlos Rolz (2000)



Dr. Aldo R. Castañeda



Dr. Juan Fernando Medrano Palomo



Dr. Juan Fernando Medrano Palomo



APENDICE M

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTAS





APENDICE M.1

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE COOPERACIÓN
NACIONAL E INTERNACIONAL





CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA-CII -
 ESCUELA INGENIERIA QUIMICA
 FACULTAD DE INGENIERIA



DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



COORDINADORA GENERAL DE COOPERACIÓN

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Estadística e Indicadores de Ciencia y tecnología

ENCUESTA

SOBRE LOS INSTRUMENTOS LEGALES USADOS PARA LA COOPERACIÓN
 NACIONAL E INTERNACIONAL POR LAS UNIDADES FACULTATIVAS, NO
 FACULTATIVAS, ESCUELAS Y CENTROS REGIONALES DE LA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RESPONSABLE DE PROPORCIONAR LA INFORMACION

NOMBRE		PUESTO/CARGO	
<u>COORDINADORA GENERAL DE COOPERACIÓN</u>			
TELEFONOS	FAX	FECHA DE RECEPCION	

1.0 INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO LEGAL UTILIZADO PARA COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

1.1 TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL:

- 1.1.1 CONVENIO () 1.1.2 CARTA DE ENTENDIMIENTO () 1.1.3 ACUERDO MARCO ()
1.1.4 CONTRATO OPERATIVO () 1.1.5 OTRO () _____

1.2 TIPO DE COOPERACIÓN ESCOGIDA:

- 1.2.1 COOPERACIÓN NACIONAL () 1.2.2 COOPERACIÓN INTERNACIONAL ()

1.3 DURACIÓN DEL INSTRUMENTO LEGAL:

- 1.3.1 UN AÑO RENOVABLE AUTOMÁTICAMENTE POR OTRO PERÍODO SIMILAR ()
1.3.2 UN AÑO RENOVABLE POR MEDIO DEL CRUCE DE CARTAS QUE LO INDICAN ()
1.3.3 DOS AÑOS ()
1.3.4 INDEFINIDO ()
1.3.5 OTRO () _____

1.4 FECHAS DE FIRMA:

- 1.4.1 FECHA DE FIRMA DEL INSTRUMENTO LEGAL: (AÑO-MES-DIA) _____
1.4.2 FECHA DE PRIMER VENCIMIENTO DEL INSTRUMENTO LEGAL: _____

1.5 ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL INSTRUMENTO LEGAL:

- 1.5.1 VENCIDO () 1.5.2 RENOVADO () 1.5.3 PENDIENTE DE RENOVACIÓN () 1.5.4 VIGENTE ()
1.5.5 SIN INFORMACIÓN () 1.5.6 PENDIENTE DE FIRMA(S) ()

1.6 INSTITUCIÓN RECEPTORA EN GUATEMALA FIRMANTE DEL INSTRUMENTO LEGAL

- 1.6.1 ENTIDAD RECEPTORA: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
1.6.2 ACRÓNIMO: USAC
1.6.3 DEPENDENCIA(S) O UNIDAD(ES) ACADÉMICA(S): _____
1.6.4 UNIDAD, CENTRO, INSTITUTO, ÁREA, DEPARTAMENTO: _____
1.6.5 REPRESENTANTE LEGAL QUE FIRMA: _____
PUESTO: RECTOR () OTRO () _____
1.6.6 SECTOR AL QUE PERTENECE: EDUCACIÓN SUPERIOR ()

1.7 INSTITUCIÓN CONTRAPARTE FIRMANTE DEL INSTRUMENTO LEGAL

- 1.7.1 ENTIDAD: _____
1.7.2 ACRÓNIMO: _____
1.7.3 DEPENDENCIA(S) O UNIDAD(ES) ACADÉMICA(S): _____
1.7.4 UNIDAD, CENTRO, INSTITUTO, ÁREA, DEPARTAMENTO: _____
1.7.5 REPRESENTANTE LEGAL QUE FIRMA: _____
PUESTO: RECTOR () OTRO () _____

- 1.7.6 PAÍS: _____
- 1.7.7 SECTOR AL QUE PERTENECE: 1.7.6.1 EDUCACIÓN SUPERIOR () 1.7.6.2 SECTOR PÚBLICO ()
1.7.6.3 SECTOR PRIVADO LUCRATIVO () 1.7.6.4 SECTOR PRIVADO NO LUCRATIVO ()
1.7.6.5 OTRO () _____

2.0 INFORMACIÓN GENERAL DE LAS CLÁUSULAS DEL INSTRUMENTO LEGAL FIRMADO

2.1 FORMAS DE COOPERACIÓN UTILIZADA

2.2.1 COOPERACIÓN OFICIAL VERTICAL –NORTE-SUR- O COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO ()

- 2.2.1.1 MULTILATERAL DEL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS ()
2.2.1.2 MULTILATERAL DEL SISTEMA INTERAMERICANO ()
2.2.1.3 BILATERAL POR INTERÉS ENTRE AMBAS INSTITUCIONES FIRMANTES ()
2.2.1.4 BILATERAL () AGENCIA

2.2.2 COOPERACIÓN OFICIAL HORIZONTAL –SUR-SUR- O COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE PAÍSES EN DESARROLLO ()

- 2.2.2.1 BILATERAL POR INTERÉS ENTRE AMBAS INSTITUCIONES FIRMANTES ()

2.2.3 COOPERACIÓN TÉCNICA INTERNACIONAL NO OFICIAL ()

- 2.2.3.1 BILATERAL POR INTERÉS ENTRE AMBAS INSTITUCIONES FIRMANTES ()

2.2.4 COOPERACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL ()

- 2.2.4.1 BILATERAL POR INTERÉS ENTRE AMBAS INSTITUCIONES FIRMANTES ()

2.3 MODALIDADES O MECANISMOS DE COOPERACIÓN

2.3.1 MODALIDADES O MECANISMOS TRADICIONALES ()

2.3.1.1 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN PERSONAS ()

PARA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN ()

- 2.3.1.1.1 ESTUDIOS DE PREGRADO ()
2.3.1.1.2 ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN ()
2.3.1.1.3 ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN ()
2.3.1.1.4 CURSOS DE CAPACITACIÓN ESPECÍFICA ()
2.3.1.1.5 PRÁCTICAS PARA ESTUDIANTES A NIVEL DE PREGRADO ()
2.3.1.1.6 PRÁCTICAS PARA ESTUDIANTES A NIVEL DE POSTGRADO ()
2.3.1.1.7 DICTADO DE CURSOS A NIVEL DE PREGRADO POR PARTE DE PROFESIONALES DE AMBAS INSTITUCIONES ()
2.3.1.1.8 DICTADO DE CURSOS A NIVEL DE POSTGRADO POR PARTE DE PROFESIONALES DE AMBAS INSTITUCIONES ()
2.3.1.1.9 DICTADO DE CONFERENCIAS ESPECIALIZADAS ()
2.3.1.1.10 ASESORIAS EN TEMAS PRIORITARIOS POR ESPECIALISTAS NACIONALES ()
2.3.1.1.11 ASESORIAS EN TEMAS PRIORITARIOS POR ESPECIALISTAS DE LA CONTRAPARTE ()
2.3.1.1.12 BECAS ()
2.3.1.1.13 ASISTENCIA DE NACIONALES A REUNIONES, SEMINARIOS, TALLERES, CURSOS CORTOS, ETC. ()

PARA INVESTIGACIÓN ()

- 2.3.1.1.14 INVESTIGACIONES PARA GRADUACIÓN A NIVEL DE PREGRADO ()
2.3.1.1.15 INVESTIGACIONES PARA GRADUACIÓN A NIVEL DE POSTGRADO ()
2.3.1.1.16 ASESORIA EN INVESTIGACIONES POR PARTE DE PROFESORES E INVESTIGADORES DE LA USAC ()
2.3.1.1.17 ASESORIA EN INVESTIGACIONES POR PARTE DE PROFESORES E INVESTIGADORES DE

LA CONTRAPARTE ()

2.3.1.2 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN MÁQUINAS ()

- 2.3.1.2.1 USO DE INFRAESTRUCTURA, BIBLIOTECAS Y EQUIPO ESPECÍFICO EN FORMA CONJUNTA POR AMBAS INSTITUCIONES ()
- 2.3.1.2.2 EQUIPAMIENTO Y SUMINISTROS ()

2.3.1.3 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN SISTEMAS IMPRESOS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES ()

- 2.3.1.3.1 PROPORCIONAR Y OBTENER MATERIAL BIBLIOGRÁFICO ()
- 2.3.1.3.2 PROPORCIONAR Y OBTENER BASES DE DATOS ()

2.3.2 MODALIDADES O MECANISMOS NO TRADICIONALES ()

2.3.3.1 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN PERSONAS ()

PARA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN ()

- 2.3.3.1.1 FORMACIÓN ESPECÍFICA EN ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA ()
- 2.3.3.1.2 FORMACIÓN ESPECÍFICA EN ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-SECTOR PÚBLICO ()

PARA INVESTIGACIÓN ()

- 2.3.3.1.3 EJECUCIÓN CONJUNTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE INTERÉS COMÚN ()
- 2.3.3.1.4 ELABORACIÓN DE ANTEPROYECTOS o PROYECTOS DE PREINVERSIÓN ()
- 2.3.3.1.5 ELABORACIÓN DE ANTEPROYECTOS o PROYECTOS DE INNOVACIÓN ()

2.3.3.2 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN MÁQUINAS ()

- 2.3.3.2.1 CREACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE CENTROS INTERNACIONALES ()
- 2.3.3.2.2 CREACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA ()
- 2.3.3.2.3 CREACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE OFICINAS EXPERIMENTALES O DE INTERFASE ENTRE SECTORES ()
- 2.3.3.2.4 CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE PLANTAS PILOTO ()

2.3.3.3 CIENCIA Y TECNOLOGÍA INCORPORADA EN SISTEMAS IMPRESOS CONVENCIONALES Y NO CONVENCIONALES ()

- 2.3.3.3.1 ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS DE PLANTAS PILOTO, MAQUETAS, PLANOS, MANUALES ETC. ()
- 2.3.3.3.2 PUBLICACIONES CONJUNTAS EN REVISTAS O LIBROS ()

2.4 CAMPOS DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS CUALES SE MOVILIZAN LOS RECURSOS

- 2.4.1 CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS ()
- 2.4.2 INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ()
- 2.4.3 CIENCIAS MÉDICAS ()
- 2.4.4 CIENCIAS AGRÍCOLAS ()
- 2.4.5 CIENCIAS SOCIALES ()
- 2.4.6 HUMANIDADES ()
- 2.4.7 TODOS LOS CAMPOS DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA ()
- 2.4.8 DISCIPLINAS ESPECÍFICAS: _____

2.5 OBJETO DEL INSTRUMENTO LEGAL

2.6 ADMINISTRACIÓN DE LA COOPERACIÓN

- 2.6.1 CREACIÓN DE UNA COMISIÓN CONJUNTA PARA ESTABLECER LAS MODALIDADES DE COOPERACIÓN ESPECÍFICA, PROGRAMAS CONCRETOS, EVALUACIONES PERIÓDICAS DE LA COOPERACIÓN Y PLANTEAMIENTOS DE MEJORAS
SI () NO ()
- 2.6.2 DESIGNACIÓN DE PERSONAS ENLACE PARA RESOLVER CONFLICTOS SI () NO ()
- 2.6.3 OTRA () _____

2.7 FINANCIAMIENTO

2.7.1 FORMAS DE FINANCIAR LAS MODALIDADES DE COOPERACIÓN POR PARTE DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA EN GUATEMALA:

- 2.7.1.1 RECURSOS COMPARTIDOS CON LA INSTITUCIÓN CONTRAPARTE ()
- 2.7.1.2 CONVOCATORIAS DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ()
- 2.7.1.3 RECURSOS FINANCIEROS PROPIOS ()
- 2.7.1.4 RECURSOS FINANCIEROS DE OTROS ORGANISMOS ()
- 2.7.1.5 OTROS: _____

2.7.7 FORMAS DE FINANCIAR LAS MODALIDADES DE COOPERACIÓN POR PARTE DE LA INSTITUCIÓN CONTRAPARTE:

- 2.7.2.1 RECURSOS COMPARTIDOS CON LA INSTITUCIÓN RECEPTORA ()
- 2.7.2.2 RECURSOS FINANCIEROS PROPIOS ()

2.7.2.3 CONVOCATORIAS OFICIALES DEL PAÍS DE ORIGEN DE LA INSTITUCIÓN CONTRAPARTE ()

- 2.7.2.4 RECURSOS FINANCIEROS DE OTROS ORGANISMOS ()
- 2.7.2.5 OTROS: _____

2.8 FINANCIAMIENTO PROPORCIONADO POR LA CONTRAPARTE

- 2.8.1 LA CONTRAPARTE PROPORCIONARÁ FINANCIAMIENTO POR LA CANTIDAD DE: US \$ _____
Q _____
EN _____ PAGOS O ENTREGAS
PARA: _____

2.8.2 NOMBRE DEL PROYECTO A EJECUTAR: _____

2.8.3 EL INSTRUMENTO LEGAL INCLUYE LAS PARTIDAS EN LAS CUALES SE DISTRIBUIRÁ EL PRESUPUESTO ()

2.8.4 LA CONTRAPARTE NO ESPECIFICA QUE CANTIDAD PROPORCIONARÁ DE FINANCIAMIENTO ()



APENDICE M.2

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE COOPERACIÓN
UNIVERSIDAD-EMPRESA





ESCUELA INGENIERIA QUÍMICA

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROGRAMA:

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN
EN GESTIÓN TECNOLÓGICA

PROYECTO:

Estadística e Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas

SUBPROYECTO:

TRABAJO DE GRADUACIÓN: COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

ENCUESTA

MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN REALIZADAS POR
LAS UNIDADES QUE ADMINISTRAN INVESTIGACIÓN EN LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RESPONSABLE DE PROPORCIONAR LA INFORMACION

UNIDAD QUE ADMINISTRA INVESTIGACIÓN EN LA USAC	
NOMBRE	PUESTO/CARGO

TELEFONOS

FAX

CORREO ELECTRÓNICO

SI ()

NO ()

1.8 La Unidad de Investigación para realizar actividades de vinculación con la Industria cuenta con un diseño académico apropiado para investigación y vinculación.

SI (), la referida actividad es formal(es decir, planificada): SI () No ()

Marque qué aspectos lleva dicho diseño:

Organización de la unidad académica para la prestación de servicios ()

Procedimiento de comprobación de una prestación de servicios como formularios básicos ()

Mecanismos de consolidación para la prestación de servicios ()

Procedimiento para la prestación de servicios de carácter multidisciplinario ()

Mecanismos de divulgación, difusión y transferencia de resultados ()

NO ()

1.9 La Unidad de Investigación para realizar actividades formales de vinculación con la Industria cuenta con alguno de los siguientes tipos de servicio

I Servicios prestados por bibliotecas, archivos, centros de información y documentación ()

II Servicios proporcionados por museos de ciencias y/o tecnología, jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.) ()

III Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología.
()

IV Levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y

sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y la fauna. ()

V Estudios de Prospección y actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales. ()

VI Recolección de información estadística sobre fenómenos humanos, sociales, económicos, culturales, científicos, tecnológicos y de innovación. ()

VII Trabajos relacionados con el análisis, el control y el ensayo o pruebas de materiales. ()

VIII Asesorías y/o consultorías a usuarios de la organización o a usuarios independientes para ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación. ()

IX Actividades relativas a las patentes y licencias. ()

1.10 La Unidad de Investigación para realizar actividades de vinculación con la Industria cuenta con una oficina de interfaz

SI ()

NO ()

2.0 MECANISMOS FORMALES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL PARA LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA

Marque con una "X", lo que considere apropiado

2.1 La Unidad de Investigación con ayuda de la cooperación internacional trae expertos para realizar actividades de actualización a los profesores titulares de la Facultad, para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje

SI ()

NO ()

2.2 La Unidad de Investigación para realizar actividades formales de vinculación con la Industria cuenta con convenios firmados entre el programa y

a) sectores industriales nacionales interesados Si () No ()

b) instituciones del sector público nacional interesados Si () No ()

c) instituciones de educación superior nacional Si () No ()

d) instituciones de educación superior internacional Si () No ()

e) organizaciones internacionales Si () No ()

2.3 La Unidad de Investigación para realizar actividades formales de vinculación con la Industria, cuenta con recursos financieros para desarrollar investigación y vinculación

SI (), son recursos de tipo: Nacional _____ Internacional _____

NO ()

2.4 Participa actualmente la Unidad de Investigación en redes de investigación internacionales

SI (), la referida actividad es formal(es decir, planificada): SI () No ()

¿En cuántas redes? _____

¿Cuáles son?

En que forma se participa:

En co-ejecución de proyectos de investigación y/o vinculación ()

En actividades de formación o actualización docente ()

En reuniones (congresos, seminarios, talleres, conferencias) ()

Otros tipos de participación () _____

NO ()



APENDICE M.3

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE ACTIVIDADES DE
INNOVACIÓN EN EMPRESAS





CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA-CII -
ESCUELA INGENIERIA QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA



DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Estadística e Indicadores de Ciencia y tecnología

ENCUESTA

MEDICIÓN DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS
MANUFACTURERAS QUE EMPLEAN INGENIEROS QUÍMICOS

1.0 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN CIU DE CUATRO DÍGITOS:

- 1.1.1 SECCIÓN: D (X) INDUSTRIA MANUFACTURERA 1.1.2 DIVISIÓN: _____ (DOS DÍGITOS)
- 1.1.3 GRUPO: _____ (TRES DÍGITOS) 1.1.4 CLASE: _____ (CUATRO DÍGITOS)
- 1.1.5 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:

- 1.1.6 NOMBRE (RAZÓN SOCIAL) DE LA EMPRESA:

- 1.1.7 PERSONA QUE CONTESTA:

- 1.1.8 CARGO: _____ 1.1.9 TELÉFONOS: _____
- 1.1.10 CORREO ELECTRÓNICO:

- 1.1.11 PÁGINA WEB:

- 1.1.12 AÑO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA: _____
- 1.1.13 ORIGEN DE LA EMPRESA:
- 1.1.13.1 EMPRESA NACIONAL ()
 - 1.1.13.2 EMPRESA MULTINACIONAL ()
- 1.1.14 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA:
- 1.1.14.1 REGIÓN I: METROPOLITANA –guatemala ()
 - 1.1.14.2 REGIÓN II: ALTIPLANO CENTRAL-chimaltenango-sacatepéquez-sololá ()
 - 1.1.14.3 REGIÓN III: ALTIPLANO OCCIDENTAL-huehuetenango-quetzaltenango-tonicapán-san marcos ()
 - 1.1.14.4 REGIÓN IV: ALTIPLANO NORTE –alta verapaz-baja verapaz-el quiché ()
 - 1.1.14.5 REGIÓN V: PETÉN ()
 - 1.1.14.6 REGIÓN VI: IZABAL ()
 - 1.1.14.7 REGIÓN VII: ORIENTE-chiquimula-el progreso-jalapa-jutiapa ()
 - 1.1.14.8 REGIÓN VIII: COSTA DEL PACÍFICO- escuintla-retalhuleu-santa rosa-suchitepequez ()
- 1.1.15 NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES _____
- 1.1.16 TIPO DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN:
- 1.1.16.1 MICRO EMPRESA-máximo 10 trabajadores ()
 - 1.1.16.2 PEQUEÑA EMPRESA –máximo 25 trabajadores ()
 - 1.1.16.3 MEDIANA EMPRESA –máximo 60 trabajadores ()
 - 1.1.16.4 GRAN EMPRESA –arriba de sesenta y un trabajador ()

2.0 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

2.1 POLÍTICA DE INNOVACIÓN DE LA EMPRESA

- 2.1.1 CÓMO SE CARACTERIZA LA POLÍTICA INNOVADORA DE LA EMPRESA
- 2.1.1.1 NO HAY INNOVACIÓN EN LA EMPRESA ()
 - 2.1.1.2 POCO INNOVADORA ()
 - 2.1.1.3 FUERTEMENTE INNOVADORA ()

- 2.1.2 LA POLÍTICA INNOVADORA RESPONDE A:
- 2.1.2.1 UNA NECESIDAD IMPERATIVA PARA LA EMPRESA –supervivencia- ()
 - 2.1.2.2 UNA NECESIDAD RELATIVA PARA LA EMPRESA –crecimiento-diversificación- ()
 - 2.1.2.3 UNA OPORTUNIDAD QUE HAY QUE APROVECHAR
 - 2.1.2.3.1 NACIDA EN EL SENO DE LA EMPRESA ()
 - 2.1.2.3.2 PROCEDENTE DEL MERCADO ()

2.2 NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN

- 2.2.1 LA NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN ES:
- 2.2.1.1 INNOVACIÓN DE PRODUCTO SI () NO ()
- 2.2.1.1.1 CREACIÓN DE UN PRODUCTO TOTALMENTE NUEVO ()
 - 2.2.1.1.2 INNOVACIONES INCREMENTALES EN UNO O MÁS PRODUCTOS EXISTENTES ()
 - 2.2.1.1.3 REFORMULACIÓN RADICAL DE UN PRODUCTO EXISTENTE ()
- 2.2.1.2 INNOVACIÓN DE PROCESO SI () NO ()
- 2.2.1.2.1 CREACIÓN DE UN NUEVO PROCESO DE MANUFACTURA-nuevas tecnologías- ()
 - 2.2.1.2.2 INTRODUCCIÓN DE UNA NUEVA MATERIA PRIMA EN EL PROCESO DE MANUFACTURA ()
 - 2.2.1.2.3 NUEVO SISTEMA ORGANIZATIVO APLICADO EN EL PROCESO DE MANUFACTURA EXISTENTE ()
- 2.2.1.3 INNOVACIÓN COMERCIAL SI () NO ()
- 2.2.1.3.1 NUEVO MERCADO GEOGRÁFICO ()
 - 2.2.1.3.2 ENTRADA EN UN NUEVO SEGMENTO DE MERCADO ()
 - 2.2.1.3.3 CAMBIOS INTRODUCIDOS EN LA PRESENTACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO ()
 - 2.2.1.3.4 OTRO () _____
-
-
-
- 2.2.1.4 INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL SI () NO ()
- 2.2.1.4.1 CREACIÓN DE NUEVAS FUNCIONES EN LOS PUESTOS DE TRABAJO ()
 - 2.2.1.4.2 MEJORA EN LAS CONDICIONES DE TRABAJO ()
 - 2.2.1.4.3 FORMACIÓN DE GRUPOS CREATIVOS-circuitos de calidad- ()
 - 2.2.1.4.4 DESCENTRALIZACIÓN DE TAREAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO ()

- 2.2.1.4.5 OTRO () _____
-
-
-

2.3 CAPACITACIÓN EN INNOVACIÓN

- 2.3.1 HA PLANIFICADO LA EMPRESA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE INNOVACIÓN SI () NO ()
- 2.3.2 QUÉ INSTITUCIONES APOYAN A LA EMPRESA EN LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE INNOVACIÓN:
- 2.3.2.1 LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA SI () NO ()
 - 2.3.2.2 LAS UNIVERSIDADES PRIVADAS DEL PAÍS SI () NO ()
- CUAL: _____
- 2.3.2.3 CÁMARA DE INDUSTRIA DE GUATEMALA SI () NO ()

2.3.2.4 CÁMARA DE COMERCIO SI () NO ()

2.3.2.5 INTECAP SI () NO ()

2.3.2.6 OTROS: () _____

2.3.3 ESTA INTERESADO EN INTRODUCIR O FORTALECER EN LA EMPRESA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE INNOVACIÓN:

SI () NO ()

2.3.4 QUE TEMAS LE INTERESA SEAN TRATADOS EN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE SU EMPRESA EN TEMAS DE INNOVACIÓN:

2.3.4.1 CAPACITACIÓN TECNOLÓGICA ()

2.3.4.2 CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN ()

2.3.4.2.1 GERENCIAL ()

2.3.4.2.2 HABILIDADES ADMINISTRATIVAS ()

2.3.4.2.3 CONTROL DE CALIDAD ()

2.3.4.2.4 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN ()

2.3.4.2.5 SEGURIDAD INDUSTRIAL ()

2.3.4.2.6 OTRAS () _____

2.4 FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

2.4.1 DISPONE O TIENE ALGÚN TIPO DE FINANCIAMIENTO PARA LAS ACTIVIDADES INNOVATIVAS DE SU EMPRESA

SI () NO ()

2.4.2 CUAL ES EL ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO:

2.4.2.1 RECURSOS FINANCIEROS PROPIOS ()

2.4.2.2 RECURSOS FINANCIEROS DE EMPRESAS RELACIONADAS ()

2.4.2.3 RECURSOS FINANCIEROS DE LA CASA MATRIZ ()

2.4.2.4 RECURSOS FINANCIEROS DE OTRAS EMPRESAS ()

2.4.2.5 RECURSOS FINANCIEROS DEL GOBIERNO ()

2.4.2.6 RECURSOS FINANCIEROS DE LA BANCA EMPRESARIAL ()

2.4.2.7 RECURSOS FINANCIEROS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL ()

2.4.2.8 RECURSOS FINANCIEROS DE PAÍSES AMIGOS ()

2.4.2.9 RECURSOS FINANCIEROS DE LA CÁMARA DE INDUSTRIA DE GUATEMALA ()

2.4.2.10 OTROS () _____

2.5 FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

2.5.1 CONOCE ALGUNA FUENTE (INTERNA Y/O EXTERNA) DE INFORMACIÓN PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN SU EMPRESA

SI () NO ()

¿CUÁLES?

2.5.1.1 DEPARTAMENTO DE I+D (INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO ()

2.5.1.2 DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ()

2.5.1.3 DEPARTAMENTO DE VENTAS Y MERCADEO ()

2.5.1.4 CLIENTES ()

2.5.1.5 PROVEEDORES ()

2.5.1.6 UNIVERSIDADES ()

2.5.1.7 CONSULTORES ()

2.5.1.8 EVENTOS INTERNACIONALES-ferias-exposiciones-conferencias ()

2.5.1.9 REVISTAS ESPECIALIZADAS ()

2.5.1.10 OTROS () _____

2.6 RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN

- 2.6.1 HA INTRODUCIDO AL MERCADO PRODUCTOS NUEVOS O MEJORADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS
SI () NO ()
- 2.6.2 ESTOS PRODUCTOS SON NUEVOS PARA
- 2.6.2.1 SU EMPRESA
 - 2.6.2.2 EL MERCADO NACIONAL
 - 2.6.2.3 EL MERCADO INTERNACIONAL
- 2.6.3 HA INTRODUCIDO EN SU EMPRESA PROCESOS NUEVOS O MEJORADOS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS
SI () NO ()
- 2.6.4 HA OBTENIDO SU EMPRESA INNOVACIONES ORGANIZACIONALES EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS
SI () NO ()
- 2.6.5 HA OBTENIDO SU EMPRESA INNOVACIONES EN COMERCIALIZACIÓN EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS
SI () NO ()

2.7 OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

- 2.7.1 LA EMPRESA CONSIDERA OBJETIVOS PRINCIPALES PARA REALIZAR INNOVACIONES:
- 2.7.1.1 OBJETIVOS DE MERCADO ()
 - 2.7.1.2 OBJETIVOS PARA REDUCCIÓN DE COSTOS ()
 - 2.7.1.3 OBJETIVOS ASOCIADOS A CALIDAD ()
 - 2.7.1.4 OBJETIVOS ASOCIADOS A PRODUCCIÓN ()
 - 2.7.1.5 OBJETIVOS ASOCIADOS A PRODUCTOS ()
 - 2.7.1.6 APROVECHAMIENTO DE OPORTUNIDADES ()

2.8 FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN

- 2.8.1 CUALES FACTORES CONSIDERA USTED QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN EN SU EMPRESA:
- 2.8.1.1 EMPRESARIALES O MICROECONÓMICOS ()
 - 2.8.1.1.1 DISPONIBILIDAD DE PERSONAL CAPACITADO ()
 - 2.8.1.1.2 RESISTENCIA AL CAMBIO ()
 - 2.8.1.1.3 RIESGO DE INNOVAR ()
 - 2.8.1.1.4 COSTOS PARA INNOVAR ()
 - 2.8.1.2 MESO ECONÓMICOS O DE MERCADO ()
 - 2.8.1.2.1 TAMAÑO DEL MERCADO ()
 - 2.8.1.2.2 RESPUESTA DE LOS CONSUMIDORES ANTE PRODUCTOS NUEVOS ()
 - 2.8.1.2.3 TECNOLOGÍA ()
 - 2.8.1.2.4 NECESIDAD DE INNOVAR ()
 - 2.8.1.2.5 DISPONIBILIDAD DE FINANCIAMIENTO ()
 - 2.8.1.2.6 FACILIDAD DE IMITAR LAS INNOVACIONES DE LA COMPETENCIA ()
 - 2.8.1.3 MACRO Y META ECONÓMICOS ()
 - 2.8.1.3.1 INFORMACIÓN SOBRE MERCADOS ()
 - 2.8.1.3.2 INFORMACIÓN SOBRE TECNOLOGÍAS ()
 - 2.8.1.3.3 LEGISLACIÓN, NORMAS, REGULACIONES, ESTÁNDARES, IMPUESTOS ()
 - 2.8.1.3.4 INFRAESTRUCTURA FÍSICA ()
 - 2.8.1.3.5 SISTEMA DE PROPIEDAD INTELECTUAL ()
 - 2.8.1.3.6 COSTOS DE CAPACITACIÓN ()
 - 2.8.1.3.7 CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DE LOS TRABAJADORES ()

2.9 LOS INGENIEROS QUÍMICOS EN LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN DE LA EMPRESA

- 2.9.1 LA EMPRESA TIENE CONTRATADOS INGENIEROS QUÍMICOS PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN
SI () NO () **de por terminada la entrevista**
- 2.9.2 EN QUE ACTIVIDADES:
- 2.9.2.1 PRODUCCIÓN ()
 - 2.9.2.2 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D) ()
 - 2.9.2.3 MERCADEO ()
 - 2.9.2.4 CONTROL DE CALIDAD ()

2.9.2.5 ADMINISTRACIÓN ()

2.9.2.6 OTROS () _____

2.9.3 QUE CARACTERÍSTICAS SON REQUERIDAS EN LOS INGENIEROS QUÍMICOS INVOLUCRADOS EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

2.9.3.1 TENDENCIA A ACEPTAR RETOS ()

2.9.3.2 CAPACIDAD DE DECISIÓN ()

2.9.3.3 ACTITUD PROACTIVA ANTE EL TRABAJO EN EQUIPO ()


2.9.3.4 CAPACIDAD DE PLANIFICACIÓN ()

2.9.3.5 TENACIDAD ()

2.9.3.6 CURIOSIDAD CIENTÍFICA Y CREATIVIDAD ()

2.9.3.7 INICIATIVA ()

2.9.3.8 OTRAS () _____



APENDICE M.4

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE ACTIVIDADES DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)





CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA-CII -
ESCUELA INGENIERIA QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIA



DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Estadística e Indicadores de Ciencia y tecnología

ENCUESTA

MEDICIÓN DE ACTIVIDADES DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (I+D)
EN EMPRESAS MANUFACTURERAS QUE EMPLEAN INGENIEROS
QUÍMICOS

1.0 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN CIU DE CUATRO DÍGITOS:

- 1.1.1 SECCIÓN: D (X) INDUSTRIA MANUFACTURERA 1.1.2 DIVISIÓN: _____ (DOS DÍGITOS)
- 1.1.3 GRUPO: _____ (TRES DÍGITOS) 1.1.4 CLASE: _____ (CUATRO DÍGITOS)
- 1.1.5 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:

- 1.1.6 NOMBRE (RAZÓN SOCIAL) DE LA EMPRESA:

- 1.1.7 PERSONA QUE CONTESTA:

- 1.1.8 CARGO: _____ 1.1.9 TELÉFONOS: _____
- 1.1.10 CORREO ELECTRÓNICO:

- 1.1.11 PÁGINA WEB:

- 1.1.12 AÑO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA: _____
- 1.1.13 ORIGEN DE LA EMPRESA:
- 1.1.13.1 EMPRESA NACIONAL ()
1.1.13.2 EMPRESA MULTINACIONAL ()
- 1.1.14 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA:
- 1.1.14.1 REGIÓN I: METROPOLITANA –guatemala ()
1.1.14.2 REGIÓN II: ALTIPLANO CENTRAL-chimaltenango-sacatepéquez-sololá ()
1.1.14.3 REGIÓN III: ALTIPLANO OCCIDENTAL-huehuetenango-quetzaltenango-totonicapán-san marcos ()
1.1.14.4 REGIÓN IV: ALTIPLANO NORTE –alta verapaz-baja verapaz-el quiché ()
1.1.14.5 REGIÓN V: PETÉN ()
1.1.14.6 REGIÓN VI: IZABAL ()
1.1.14.7 REGIÓN VII: ORIENTE-chiquimula-el progreso-jalapa-jutiapa ()
1.1.14.8 REGIÓN VIII: COSTA DEL PACÍFICO-esuintla- retalhuleu-santa rosa-suchitepequez ()
- 1.1.15 NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES _____
- 1.1.16 TIPO DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN:
- 1.1.16.1 MICRO EMPRESA-máximo 10 trabajadores ()
1.1.16.2 PEQUEÑA EMPRESA –máximo 25 trabajadores ()
1.1.16.3 MEDIANA EMPRESA –máximo 60 trabajadores ()
1.1.16.4 GRAN EMPRESA –arriba de sesenta y un trabajador ()

2.0 ACTIVIDADES DE I+D EMPRESARIAL

2.1 POLÍTICA DE I+D EMPRESARIAL

- 2.1.1 SU EMPRESA FIJA SUS OBJETIVOS EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN FUNCIÓN DE LOS MEDIOS O RECURSOS DISPONIBLES YA SEAN HUMANOS, MATERIALES, ECONÓMICOS, ETC.
SI () NO ()
- 2.1.2 SU EMPRESA CUENTA CON DEPARTAMENTO FORMAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D)
SI () desde qué año: _____ NO () si su respuesta fue negativa, continúe en la pregunta “2.1.3”

2.1.3 ¿POR QUÉ? _____

continúe en la pregunta "2.2.3"
si su respuesta fue negativa, continúe en la pregunta "2.2.3"

2.2 NATURALEZA DE LA I+D EMPRESARIAL

- 2.2.1 CUAL ES EL OBJETIVO DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D)
- 2.2.1.1 DISEÑO DE PRODUCTOS NUEVOS ()
 - 2.2.1.2 MODIFICACIÓN DE PRODUCTOS ACTUALES ()
 - 2.2.1.3 DISEÑO DE PROCESOS NUEVOS ()
 - 2.2.1.4 MODIFICACIÓN DE PRODUCTOS ACTUALES ()
 - 2.2.1.5 APROVECHAR NUEVOS MERCADOS GEOGRÁFICOS ()
 - 2.2.1.6 AUMENTAR MÁRGENES DE UTILIDAD ()
 - 2.2.1.7 AUMENTAR LA PENETRACIÓN EN EL MERCADO ()
 - 2.2.1.8 AUMENTAR LOS BENEFICIOS ()
 - 2.2.1.9 OTRO () _____
- 2.2.2 CON QUÉ INFRAESTRUCTURA CUENTA SU EMPRESA PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D)
- 2.2.2.1 LABORATORIO QUÍMICO ()
 - 2.2.2.2 LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO ()
 - 2.2.2.3 LABORATORIO MICROBIOLÓGICO ()
 - 2.2.2.4 PLANTA PILOTO ()
 - 2.2.2.5 PLANTA SEMI INDUSTRIAL ()
- 2.2.3 CREE QUE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) SON NECESARIAS PARA LLEVAR A CABO EN LA EMPRESA ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN TANTO DE PROCESOS COMO DE PRODUCTOS:
- SI () NO ()

2.3 CAPACITACIÓN EN I+D EMPRESARIAL

- 2.3.1 HA PLANIFICADO LA EMPRESA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE I+D EMPRESARIAL
- SI () NO () si su respuesta fue negativa, continúe en la pregunta "2.3.3"
- 2.3.2 QUÉ INSTITUCIONES APOYAN A LA EMPRESA EN LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE I+D EMPRESARIAL:
- 2.3.2.1 LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA SI () NO ()
 - 2.3.2.2 LAS UNIVERSIDADES PRIVADAS DEL PAÍS SI () NO ()
- CUAL: _____
- 2.3.2.3 CÁMARA DE INDUSTRIA DE GUATEMALA SI () NO ()
 - 2.3.2.4 CÁMARA DE COMERCIO SI () NO ()
 - 2.3.2.5 INTECAP SI () NO ()
 - 2.3.2.6 OTROS: () _____
- 2.3.3 ESTA INTERESADO EN INTRODUCIR O FORTALECER EN LA EMPRESA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN EN EL TEMA DE I + D EMPREARIAL:
- SI () NO () si su respuesta fue negativa, continúe en la pregunta "2.5.4"
- 2.3.4 QUE TEMAS LE INTERESA SEAN TRATADOS EN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE SU EMPRESA EN TEMAS DE I + D EMPRESARIAL:
- 2.3.4.1 DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS Y/O PROCESOS NUEVOS ()
 - 2.3.4.2 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE PRODUCTOS Y/O PROCESOS ACTUALES ()
 - 2.3.4.3 CICLO DE VIDA DE PRODUCTOS Y PROCESOS ()
 - 2.3.4.4 DISEÑO DE EXPERIMENTOS ()
 - 2.3.4.5 CAMBIO DE ESCALA ()

- 2.3.4.6 MERCADEO ()
- 2.3.4.7 OTRAS () _____
-
-


2.4 PERSONAL QUE LABORA PARA I+D EMPRESARIAL

- 2.4.1 QUE GRADO ACADÉMICO TIENE LA PERSONA QUE ESTA A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE I+D EMPRESARIAL
- 2.4.1.1 ESTUDIANTE ()
- 2.4.1.2 TÉCNICO UNIVERSITARIO ()
- 2.4.1.3 LICENCIATURA ()
- 2.4.1.4 MAESTRÍA ()
- 2.4.1.5 DOCTORADO ()
- 2.4.1.6 OTRO () _____
- 2.4.2 QUÉ PROFESIÓN TIENE LA PERSONA QUE ESTÁ A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE I+D EN SU EMPRESA:
- 2.4.2.1 INGENIERO QUÍMICO ()
- 2.4.2.2 INGENIERO INDUSTRIAL ()
- 2.4.2.3 INGENIERO EN ALIMENTOS ()
- 2.4.2.4 OTRO () _____
- 2.4.3 CUÁNTAS PERSONAS TRABAJAN EN I+D EN SU EMPRESA : _____
- 2.4.4 SON NECESARIAS CARACTERÍSTICAS EMPRENDEDORAS DEL PERSONAL QUE LABORA EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SU EMPRESA
- SI () NO ()
- 2.4.5 CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS EMPRENDEDORAS DEL PERSONAL QUE TRABAJA EN I+D SEGÚN EL CRITERIO DE SU EMPRESA:
- 2.4.5.1 TENDENCIA A ACEPTAR RETOS ()
- 2.4.5.2 CAPACIDAD DE DECISIÓN ()
- 2.4.5.3 ACTITUD PROACTIVA ANTE EL TRABAJO EN EQUIPO ()
- 2.4.5.4 CAPACIDAD DE PLANIFICACIÓN ()
- 2.4.5.5 TENACIDAD ()
- 2.4.5.6 CURIOSIDAD CIENTÍFICA Y CREATIVIDAD ()
- 2.4.5.7 INICIATIVA ()
- 2.4.5.8 OTRAS () _____
-
- 2.4.6 SI LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO NO ES SATISFACTORIA, ¿PUEDE INDICARNOS LA O LAS CAUSAS?
- 2.4.6.1 BAJA CALIDAD DE LOS RESPONSABLES DE I+D ()
- 2.4.6.2 INCOMPETENCIA DE LOS INVESTIGADORES ()
- 2.4.6.3 AISLAMIENTO DE LOS INVESTIGADORES ()
- 2.4.6.4 INSUFICIENTE CONOCIMIENTO DE LA COMPETENCIA ()
- 2.4.6.5 POLÍTICA DE INCENTIVOS A LOS INVESTIGADORES INADECUADA ()
- 2.4.6.6 ESCASOS RECURSOS FINANCIEROS ()
- 2.4.6.7 PROYECTOS DE I + D MAL ESTRUCTURADOS ()
- 2.4.6.8 DIFICULTAD PARA TRADUCIR LOS ÉXITOS TECNOLÓGICOS EN ÉXITOS COMERCIALES ()
- 2.4.6.9 OTRAS CAUSAS () PUEDE PRECISAR _____
-
- 2.4.7 FUNCIONA ADECUADAMENTE LA CONCERTACIÓN ENTRE EL DEPARTAMENTO DE I+D Y EL DEPARTAMENTO DE MERCADEO
- SI () NO ()

2.5 RECURSOS FINANCIEROS PARA I+D

- 2.5.1 LA CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA EMPRESA EN TÉRMINOS DE RECURSOS FINANCIEROS, TÉCNICOS Y HUMANOS ES:
- 2.5.1.1 SUPERIOR A LA DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES ()

- 2.5.1.2 SIMILAR A LA DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES ()
- 2.5.1.3 INFERIOR A LA DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES ()
- 2.5.2 QUÉ PORCENTAJE DE RECURSOS FINANCIEROS SOBRE VENTAS INVIERTE APROXIMADAMENTE SU EMPRESA:
- 2.5.2.1 NADA ()
- 2.5.2.2 MENOS DEL 1% ()
- 2.5.2.3 EL 1% ()
- 2.5.2.4 HASTA EL 2% ()
- 2.5.2.5 HASTA EL 3% ()
- 2.5.2.6 OTRO () PUEDE PRECISAR: _____
- 2.5.3 CUAL ES EL ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO PARA ACTIVIDADES DE I+D
- 2.5.3.1 RECURSOS FINANCIEROS PROPIOS ()
- 2.5.3.2 RECURSOS FINANCIEROS DE EMPRESAS RELACIONADAS ()
- 2.5.3.3 RECURSOS FINANCIEROS DE LA CASA MATRIZ ()
- 2.5.3.4 RECURSOS FINANCIEROS DE OTRAS EMPRESAS ()
- 2.5.3.5 RECURSOS FINANCIEROS DEL GOBIERNO ()
- 2.5.3.6 RECURSOS FINANCIEROS DE LA BANCA EMPRESARIAL ()
- 2.5.3.7 RECURSOS FINANCIEROS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL ()
- 2.5.3.8 RECURSOS FINANCIEROS DE PAÍSES AMIGOS ()
- 2.5.3.9 RECURSOS FINANCIEROS DE LA CÁMARA DE INDUSTRIA DE GUATEMALA ()
- 2.5.3.10 OTROS ()
-
- 2.5.4 ESTARÍA INTERESADA SU EMPRESA EN OBTENER PRÉSTAMOS PARA ACTIVIDADES DE I + D
- SI () NO () **si su respuesta fue negativa, continúe en la pregunta "2.5.7"**
- 2.5.5 QUE TIPO DE PRÉSTAMOS:
- 2.5.4.1 REEMBOLSABLES ()
- 2.5.4.2 NO REEMBOLSABLES ()
- 2.5.4.3 OTROS () PUEDE PRECISAR: _____
- 2.5.6 ESTARÍA INTERESADA SU EMPRESA EN COFINANCIAR ACTIVIDADES DE I+D PARA BENEFICIO DE LA EMPRESA
- SI () NO ()
- 2.5.7 CON QUÉ TIPO DE INSTITUCIONES:
- 2.5.6.1 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ()
- 2.5.6.2 OTRAS UNIVERSIDADES PRIVADAS DEL PAÍS ()
- 2.5.6.3 INSTITUCIONES MULTILATERALES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL ()
- 2.5.6.4 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ()
- 2.5.6.5 INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO ()
- 2.5.6.6 INSTITUCIONES PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO ()
- 2.5.6.7 OTRAS () PUEDE PRECISAR: _____
- 2.5.8 ESTARÍA INTERESADA SU EMPRESA EN ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN O VINCULACIÓN CON LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- SI () NO () **si su respuesta fue negativa, considere terminada la entrevista**
- 2.5.9 QUE TIPO DE ACTIVIDADES:
- 2.5.8.1 PRÁCTICAS DE ESTUDIANTES ()
- 2.5.8.2 DIVULGACIÓN DE OPORTUNIDADES DE TRABAJO ()
- 2.5.8.3 DICTADO DE CURSOS Y/O CONFERENCIAS ()
- 2.5.8.4 ASESORÍA EN INVESTIGACIONES EMPRESARIALES ()
- 2.5.8.5 SERVICIOS DE ANÁLISIS REPETITIVOS ()
- 2.5.8.6 INVESTIGACIONES DE GRADUACIÓN (TESIS O TESINAS) ()
- 2.5.8.7 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO ()
- 2.5.8.8 OTRAS () PUEDE PRECISAR: _____
-
-
-



APENDICE M.5

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE ACTIVIDADES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS (ACT)





CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
ESCUELA INGENIERIA QUIMICA

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Estadística e Indicadores de Ciencia y tecnología

ENCUESTA

MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
REALIZADAS POR LOS MIEMBROS DEL SISTEMA DE INVESTIGACION DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RESPONSABLE DE PROPORCIONAR LA INFORMACION

INSTITUCIÓN		
NOMBRE	PUESTO/CARGO	
TELEFONOS	FAX	FECHA DE RECEPCION

ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS QUE REALIZA

Son actividades sistemáticas que están estrechamente ligadas a la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Marque con una equis (X) la(s) actividad (es) científica(s) y tecnológica(s) que realiza en los tres grupos y sus divisiones.

Investigación Científica y Desarrollo Experimental (I+D): ()

comprende el trabajo creativo llevado a cabo en forma *sistemática* para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

Investigación básica: () consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.

Investigación aplicada: () consiste también en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objeto práctico específico.

Desarrollo experimental: () consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes, es decir, producir una tecnología.

Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EECyT): ()

Todas las actividades de enseñanza superior y formación especializada no universitarias, de enseñanza superior y formación que conduzca a la obtención de un título universitario, de formación y perfeccionamiento postuniversitario y de formación organizada y permanente de científicos e ingenieros.

Educación y Enseñanza Superior No Universitaria ()

Educación y Enseñanza Superior Universitaria que conduce a un diploma de Técnico Universitario ()

Educación y Enseñanza Superior Universitaria que conduce a la obtención de un título a nivel de licenciatura ()

Educación y Enseñanza Superior Universitaria que conduce a estudios de Posgrado ()

Educación y Enseñanza Superior para actualización permanente de científicos e ingenieros ()

Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT): ()

Engloba las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. La UNESCO ha dividido los SCT en nueve subclases que pueden resumirse como sigue:

I Servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los centros de congresos científicos, los bancos de datos y los servicios de tratamiento de la información. ()

II Servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.) ()

III Actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros y publicaciones periódicas de ciencia y tecnología. ()

IV Levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, los vegetales, los peces y la fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y de las aguas, y el control y la vigilancia corrientes de los niveles de radioactividad. ()

V Prospección y las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales. ()

VI Recolección de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos en recolectar estadísticas corrientes, por ejemplo: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales, etc. ()

VII Ensayos, normalización, metrología y control de calidad: Trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis, el control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos, mediante el empleo de métodos conocidos, junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medida. ()

VIII Trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión. ()

IX Actividades relativas a las patentes y licencias: Trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos. ()

OBSERVACIONES:

No. de investigadores ()

Publicaciones ()



APENDICE M.6

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE TIPOLOGÍA DE
INVESTIGACIONES



DATOS GENERALES

NOMBRE: _____

GENERO: MASCULINO FEMENINO

TITULO: _____

ASESOR: _____

DIRECTOR DE ESCUELA: _____

TIPOS DE INVESTIGACION

Dependiendo del origen de los datos puede ser:

DE CAMPO DE LABORATORIO

Dependiendo del propósito o finalidad puede ser:

BASICA APLICADA DE DESARROLLO DE INNOVACION

Dependiendo de la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel del conocimiento que se desea alcanzar:

EXPERIMENTAL NO EXPERIMENTAL

EXPERIMENTAL

PREEXPERIMENTAL

PREU	PREPP	PPEE

EXPERIMENTAL PURA/UNA VARIABLE

EUPP	EUPT	EUS	EUD

CUASIEXPERIMENTAL

CGN	CGE	CSU

EXPERIMENTAL PURA/DOS O + VARIABLES

EVF	EVBA	EVSM	EVCL	EVL	EVJ

NO EXPERIMENTAL

HISTORICAS

NHV	NHA

DESCRIPTIVAS

NDC	NDP	NDV	NDE	NDDL	NDDT

CORRELACIONALES

EXPLORATORIAS

EXPLICATIVAS

TIPOS DE HIPOTESIS

Posee hipótesis: SI

NO

TIPO DE HIPÓTESIS QUE POSEE

INVESTIGACION

NULA

ALTERNATIVA

ESTADISTICA

INVESTIGACION

HID	HIC	HIG	HIR


ESTADISTICA

HEE	HEC	HED



APENDICE M.7

CUESTIONARIOS PARA ENCUESTA DE LA COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DE LAS UNIDADES QUE ADMINISTRAN
INVESTIGACIÓN EN LA USAC





ESCUELA INGENIERIA QUÍMICA

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROGRAMA:

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN
EN GESTIÓN TECNOLÓGICA

PROYECTO:

Estadística e Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas

SUBPROYECTO:

TRABAJO DE GRADUACIÓN: COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

ENCUESTA

MEDICIÓN DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
CON LAS UNIDADES QUE ADMINISTRAN INVESTIGACIÓN
EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RESPONSABLE DE PROPORCIONAR LA INFORMACION

UNIDAD QUE ADMINISTRA INVESTIGACIÓN EN LA USAC	
NOMBRE	PUESTO/CARGO

TELEFONOS
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

**MECANISMOS FORMALES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL
PARA LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS**

Marque con una "X", lo que considere apropiado

- 2.1 La Unidad de Investigación con ayuda de la cooperación internacional trae expertos para realizar actividades de actualización a los profesores titulares de la Facultad, para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje

SI ()

NO ()

- 2.2 La Unidad de Investigación para realizar actividades formales de vinculación con la Industria cuenta con convenios firmados entre el programa y

a) sectores industriales nacionales interesados Si () No ()

b) instituciones del sector público nacional interesados Si () No ()

c) instituciones de educación superior nacional Si () No ()

d) instituciones de educación superior internacional Si () No ()

e) organizaciones internacionales Si () No ()

- 2.3 La Unidad de Investigación para realizar actividades formales de vinculación con la Industria, cuenta con recursos financieros para desarrollar investigación y vinculación

SI (), son recursos de tipo: Nacional _____ Internacional _____

NO ()

2.4 Participa actualmente la Unidad de Investigación en redes de investigación internacionales

SI (), la referida actividad es formal(es decir, planificada) : SI () No ()

¿En cuántas redes? _____

¿Cuáles son?

En que forma se participa:

En co-ejecución de proyectos de investigación y/o vinculación ()

En actividades de formación o actualización docente ()

En reuniones (congresos, seminarios, talleres, conferencias) ()

Otros tipos de participación () _____

NO ()

2.5 La Unidad de Investigación para realizar actividades de vinculación con la Industria cuenta con apoyo de la cooperación técnica internacional

SI (), la referida actividad es formal(es decir, planificada) : SI () No ()

¿Qué tipo de cooperación técnica recibe y cuál es su procedencia?

NO ()

Tablas con información preliminar sobre la encuesta de las actividades científicas y tecnológicas.

I-5 Unidades que administran investigación en la USAC y que contestaron la encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT)

ORGANIZACIÓN	RESULTADO	No.	%
FACULTADES Y ESCUELAS	SI CONTESTARON	13	65
	NO CONTESTARON	7	35
	TOTAL	20	100
NO FACULTATIVAS	SI CONTESTARON	2	50
	NO CONTESTARON	2	50
	TOTAL	4	100
CENTROS REGIONALES	SI CONTESTARON	2	20
	NO CONTESTARON	8	80
	TOTAL	10	100

I-6 Actividades Científico-Tecnológicas que realizan las unidades que administran investigación en la USAC, clasificadas de acuerdo a si son unidades Facultativas, no Facultativas y Centros Regionales

ORGANIZACIÓN	RESULTADO	No.	%	ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS											
				I + D				EECyT				SCyT			
				SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
FACULTADES Y ESCUELAS	SI CONTESTARON	13	65	13	100	0	0	13	100	0	0	12	92.3	1	7.69
NO FACULTATIVAS	SI CONTESTARON	2	50	2	100	0	0	1	50	1	50	2	100	0	0
CENTROS REGIONALES	SI CONTESTARON	2	20	2	100	0	0	2	100	0	0	1	50	1	50

I-7 Resumen de las Actividades Científico-Tecnológicas que realizan las unidades Administran Investigación en la USAC

RESULTADO	No.	%	ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS											
			I + D				EECyT				SCyT			
			SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
SI CONTESTARON	17	100	17	100	0	0	16	94.12	1	5.88	15	88.2	2	11.8

I-8 Actividades sobre Investigación Científica y Desarrollo Experimental que realizan las unidades que administran investigación en la USAC, clasificadas de acuerdo a si son unidades Facultativas, no Facultativas y Centros Regionales

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D)															
				INVESTIGACIÓN BÁSICA				INVESTIGACIÓN APLICADA				DESARROLLO EXPERIMENTAL			
ORGANIZACIÓN	RESULTADO	No.	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
FACULTADES Y ESCUELAS	SI CONTESTARON	13	65	7	35	6	30	12	60	1	5	5	25	8	40
NO FACULTATIVAS	SI CONTESTARON	2	50	2	50	0	0	2	50	0	0	0	0	2	50
CENTROS REGIONALES	SI CONTESTARON	2	20	0	0	2	20	2	20	0	0	1	10	1	10

I-9 Resumen de las Actividades sobre Investigación Científica y Desarrollo Experi que realizan las unidades que administran Investigación en la USAC

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D)															
				INVESTIGACIÓN BÁSICA				INVESTIGACIÓN APLICADA				DESARROLLO EXPERIMENTAL			
RESULTADO	No.	%		SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
SI CONTESTARON	17	100		9	53	8	47	16	94.12	1	5.88	6	35.3	11	64.7

Tabla de Ganadores de la Medalla de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República de Guatemala

AÑO	Ganador de la Medalla de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República de Guatemala	Área científico-tecnológica de actividad	Universidad en donde obtuvo el grado de Licenciatura	Trabajos de Investigación en el Sistema de Investigación de la USAC
1997	Ricardo Bressani Castignoli		Universidad de Dayton, Ohio, U.S.A	NO
1998	Armando Cáceres Estrada		Universidad de San Carlos de Guatemala	SI
1999	Aldo R. Castañeda	Ciencias Médicas	Universidad de San Carlos de Guatemala	NO
2000	Carlos Edmundo Rölz Asturias	Ingeniería y Tecnología	Universidad de San Carlos de Guatemala	NO
2001	Juan Francisco Medrano		Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano", Honduras	NO

Tablas con Información Preliminar Sobre la Tipología de la Cooperación Nacional e Internacional

TIPO DE INSTRUMENTO	No.	%
LEGAL		
CONVENIOS	62	52.1
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	44	37.0
ACUERDO MARCO	5	4.2
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0
OTRO	8	6.7
TOTAL	119	100

TIPO DE INSTRUMENTO		TIPO DE COOPERACIÓN						TOTAL	
LEGAL	No.	%	COOPERACIÓN NACIONAL	%	COOPERACIÓN INTERNACIONAL	%		%	
CONVENIOS	62	52.1	38	31.9	24	20.2	62.0	52.1	
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	44	37.0	34	28.6	10	8.4	44.0	37.0	
ACUERDO MARCO	5	4.2	3	2.5	2	1.7	5.0	4.2	
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	
OTRO	8	6.7	4	3.4	4	3.4	8.0	6.7	
TOTAL	119	100	79	66.4	40	33.6	119.0	100.0	

TIPO DE INSTRUMENTO		ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL INSTRUMENTO												TOTAL		
LEGAL	No.	%	RENOVADO	%	VENCIDO	%	VIGENTE	%	PENDIENTE FIRMA(S)	%	PENDIENTE RENOVACIÓN	%	SIN INFORMACIÓN	%		%
CONVENIOS	62	52.1	0	0.0	3	2.5	23	19.3	6	5.0	2	1.7	28	23.5	62.0	52.1
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	44	37.0	0	0.0	8	6.7	17	14.3	8	6.7	1	0.8	10	8.4	44.0	37.0
ACUERDO MARCO	5	4.2	0	0.0	1	0.8	2	1.7	1	0.8	0	0.0	1	0.8	5.0	4.2
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
OTRO	8	6.7	0	0.0	1	0.8	3	2.5	2	1.7	1	0.8	1	0.8	8.0	6.7
TOTAL	119	100	0	0.0	13	10.9	45	37.8	17	14.3	4	3.4	40	33.6	119.0	100.0

Tablas con Información Preliminar Sobre la Tipología de la Cooperación Nacional e Internacional

TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL INSTRUMENTO																	
	No.	%	COOPERACIÓN		RENOVADO		VENCIDO		VIGENTE		PENDIENTE FIRMA(S)		PENDIENTE RENOVACIÓN		SIN INFORMACIÓN		TOTAL	
			NACIONAL	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
CONVENIOS	38	48.1	38	48.1	0	0.0	2	2.5	10	12.7	2	2.5	0	0.0	24	30.4	38.0	48.1
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	34	43.0	34	43.0	0	0.0	5	6.3	15	19.0	7	8.9	1	1.3	6	7.6	34.0	43.0
ACUERDO MARCO	3	3.8	3	3.8	0	0.0	0	0.0	1	1.3	1	1.3	0	0.0	1	1.3	3.0	3.8
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
OTRO	4	5.1	4	5.1	0	0.0	0	0.0	2	2.5	0	0.0	1	1.3	1	1.3	4.0	5.1
TOTAL	79	100	79	100.0	0	0.0	7	8.9	28	35.4	10	12.7	2	2.5	32	40.5	79.0	100.0

TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL INSTRUMENTO																	
	No.	%	COOPERACIÓN		RENOVADO		VENCIDO		VIGENTE		PENDIENTE FIRMA(S)		PENDIENTE RENOVACIÓN		SIN INFORMACIÓN		TOTAL	
			INTERNACIONAL	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
CONVENIOS	24	60.0	24	60.0	0	0.0	1	2.5	13	32.5	4	10.0	2	5.0	4	10.0	24.0	60.0
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	10	25.0	10	25.0	0	0.0	3	7.5	2	5.0	1	2.5	0	0.0	4	10.0	10.0	25.0
ACUERDO MARCO	2	5.0	2	5.0	0	0.0	1	2.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2.0	5.0
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
OTRO	4	10.0	4	10.0	0	0.0	1	2.5	1	2.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	4.0	10.0
TOTAL	40	100	40	100.0	0	0.0	6	15.0	17	42.5	7	17.5	2	5.0	8	20.0	40.0	100.0

SECTOR AL QUE PERTENECE LA CONTRAPARTE														
TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL	No.	%	EDUCACIÓN SUPERIOR	%	SECTOR PÚBLICO	%	SECTOR PRIVADO LUCRATIVO	%	SECTOR PRIVADO NO LUCRATIVO	%	OTRO	%	TOTAL	%
CONVENIOS	62	52.1	26		24		2		10		0			
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	44	37.0	17		18		6		1		2			
ACUERDO MARCO	5	4.2	3		2		0		0		0			
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0		0		0		0		0			
OTRO	8	6.7	5		3		0		0		0			
TOTAL	119	100	51		47		8		11		2			

SECTOR AL QUE PERTENECE LA CONTRAPARTE FIRMANTE																
TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL	No.	%	COOPERACIÓN NACIONAL	%	EDUCACIÓN SUPERIOR	%	SECTOR PÚBLICO	%	SECTOR PRIVADO LUCRATIVO	%	SECTOR PRIVADO NO LUCRATIVO	%	OTRO	%	TOTAL	%
CONVENIOS	38	48.1	38	48.1	6	7.6	22	27.8	2	2.5	8	10.1	0	0.0	38.0	48.1
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	34	43.0	34	43.0	9		18		6		1		0		34.0	
ACUERDO MARCO	3	3.8	3	3.8	1		2		0		0		0		3.0	
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0		0		0		0		0		0.0	
OTRO	4	5.1	4	5.1	2		2		0		0		0		4.0	
TOTAL	79	100	79	100.0	18		44		8		9		0		79.0	

SECTOR AL QUE PERTENECE LA CONTRAPARTE FIRMANTE																
TIPO DE INSTRUMENTO LEGAL	No.	%	COOPERACIÓN INTERNACIONAL	%	EDUCACIÓN SUPERIOR	%	SECTOR PÚBLICO	%	SECTOR PRIVADO LUCRATIVO	%	SECTOR PRIVADO NO LUCRATIVO	%	OTRO	%	TOTAL	%
CONVENIOS	24	60.0	24	60.0	20		2		0		2		0		24.0	
CARTAS DE ENTENDIMIENTO	10	25.0	10	25.0	8		0		0		0		2		10.0	
ACUERDO MARCO	2	5.0	2	5.0	2		0		0		0		0		2.0	
CONTRATO OPERATIVO	0	0.0	0	0.0	0		0		0		0		0		0.0	
OTRO	4	10.0	4	10.0	3		1		0		0		0		4.0	
TOTAL	40	100	40	100.0	33		3		0		2		2		40.0	