



# Política general de investigación científica (2007-2011)

---

Documento base para la discusión sobre la política de investigación en la  
Universidad de San Carlos de Guatemala para el período 2007-2011.



Licenciado Carlos Estuardo Gálvez Barrios  
*Rector*

Doctor Carlos Alvarado Cerezo  
*Secretario General*

Doctor Antonio Mosquera Aguilar  
*Director General de Investigación*



Dirección General de Investigación  
Tercer nivel, edificio S11  
Ciudad Universitaria zona 12  
Ciudad de Guatemala, Centroamérica

# Índice

	Página
<b>A. Objeto de este documento</b>	4
<b>B. Contexto del funcionamiento del sistema de investigación universitario</b>	6
Globalización y división del trabajo mundial	6
La invención: una manera de mejorar el desempeño social	7
El nuevo paradigma de la competitividad	9
<b>C. Organización de la investigación en la universidad</b>	10
Organigrama de flujo del sistema universitario de investigación	12
<b>D. Agentes del sistema</b>	13
Demanda e innovación tecnológica y evaluación de desempeño	13
Equipamiento para soporte de la investigación	13
Inseparabilidad de la docencia y la investigación	14
<b>E. Áreas de trayectoria del sistema</b>	16
<b>F. Equipo de trabajo de la Digi</b>	17
Organigrama de puestos	19
<b>G. Participación en otros sistemas de investigación</b>	20
Sistema nacional de investigación	20
Sistema universitario centroamericano de investigación científica	20
<b>Conclusión</b>	22

# Política General de Investigación Científica (2007-2011)

## A. Objeto de este documento

1. En este escrito se busca hacer explícita la política general de investigación científica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ha sido preparado por el Director General de Investigación, Dr. Antonio Mosquera Aguilar, a partir de la toma de posesión del puesto el 1 de marzo de 2007, y es de conocimiento del Honorable Consejo Superior Universitario con el objeto de cumplir con el mandato que acompaña la elección del cargo.

2. Esta política general se desarrolla sobre la base del artículo 82 constitucional que señala como obligación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que “Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales”.

3. De la misma manera, se observan los artículos 7 y 9 del Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Nacional y Autónoma), que indican que le corresponde promover la investigación científica, filosófica, técnica o de cualquier otra naturaleza cultural, mediante los elementos más adecuados y los procedimientos más eficaces, relacionada con la solución de los problemas nacionales colaborando con el Estado y conservación del patrimonio cultural. Así mismo debe estimular el intercambio académico y promover actividades académicas que fomenten la investigación, las invenciones, la creación y las virtudes ciudadanas.

4. Además, se ha tenido a la vista:

a. La Estrategia a plazo medio para 2008-2013 de la Organización de Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura, UNESCO.

b. Programa interamericano de ciencia y tecnología (PRICYT) que desarrolla la Declaración de Cartagena y Plan de Acción propuestos por los Ministros responsables de Ciencia y Tecnología en su reunión de marzo de 1996 y el Plan estratégico de cooperación solidaria 1997-2001 del Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral (CIDI), todos de la Organización de Estados Americanos, OEA.

c. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo –CYTED-, de la Organización de Estados Iberoamericanos, OEI (información general).

d. Tercer Plan para la Integración Regional de la Educación Superior Centroamericana, PIRESC III que contiene los lineamientos para la formación del Sistema Regional de Estudios de Postgrado e Investigación (SICAR), elaborado en octubre de 2005 con una vigencia de 10 años. Proyecto formación e investigación para la integración regional en

Centroamérica, del 11 de diciembre de 2006; Temas de investigación propuestos en el primer taller realizado en Guatemala el 12 y 13 de marzo de 2007, en el marco del Programa de investigación científica para favorecer la integración centroamericana de la Confederación de Universidades de Centroamérica –CSUCA-.

e. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-; Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT— sobre la base del Decreto 63-91, Ley para la promoción del desarrollo científico y tecnológico, donde se conforman como órganos del sistema nacional de ciencia y tecnología al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-, a la Comisión Consultiva de CONCYT, a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología –SENACYT-, al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología –FONACYT- y las diversas comisiones técnicas de definición de la política. Además Plan estratégico regional de ciencia, tecnología e innovación, 2008-2018, de la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá –CTCAP-.

f. Plan Estratégico USAC 2022, aprobado por el Consejo Superior Universitario, el 26 de noviembre de 2003; Propuesta de estrategias de integralidad y coordinación para la investigación científica, planteadas por la Coordinación General de Planificación de la USAC, el 14 de febrero de 2007. En éste se considera a la investigación un eje estratégico, que se define como “la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática humana\* y de la sociedad”. (*\*corrección para evitar lenguaje sesgado en materia de género*)

g. Plan Estratégico de la Dirección General de Investigación (DIGI) de la USAC, de fecha 6 de febrero de 2007, Diagnóstico Digi-USAC realizado en octubre 2006, Diagnóstico de la Dirección General de Investigación de febrero de 2007; Líneas prioritarias de investigación 2007-2008 de marzo de 2007; Reglamento del fondo de investigación y sus modificaciones. Documentos base de los Programas Universitarios de Investigación.

## **B. Contexto del funcionamiento del sistema de investigación universitario**

### **Globalización y división del trabajo mundial**

5. La globalización ha determinado una nueva organización de la producción caracterizada por la compartimentación de los procesos de trabajo en diseño, especialización y control para la producción de materias primas o partes claves, deslocalización de las fábricas tanto de componentes de alto empleo de mano de obra no calificada y procesos colaterales tales como embalaje, almacenamiento y etiquetado, así como de los departamentos de diseño, almacenamiento y ventas. Ello ha producido un encadenamiento productivo sin consideración de cercanía espacial, gracias a la utilización de medios de comunicación que utilizan nuevos dispositivos informáticos, abaratamiento del transporte y liberación de los flujos financieros.

6. La nueva organización de la producción ha determinado que los dueños del capital monopólico internacional busquen disminuir la importancia de las materias primas y desalentar el empleo de tecnología alternativa. Por medio del desarrollo de la petroquímica, se han generalizado, los aparatos con vida útil marcada por el cansancio estructural de los plásticos. De la misma manera, bloquean la popularización de nuevos dispositivos alimentados por fuentes energéticas nuevas, promueven el ensamblaje sin posibilidad de refacción o desarme para reparación y la innovación tecnológica en paquete interconectado que vuelve obsoletos a todas las partes anteriores o ajenas al nuevo conjunto. El desperdicio, la falta de cuidado y el reemplazo de la parte o incluso del todo, se convierte en el estilo de renovación más extendido. Los accesorios y conectores son transformados únicamente para impedir la competencia, las innovaciones son muy limitadas pero efectivas para excluir imitaciones o substitutos. Se acompaña este cambio superfluo con la idea que no hay que aventurarse en la busca de tecnología no probada, que solamente se debe desarrollar la aceptada y en funcionamiento.

7. A través de promover expectativas de precios en el futuro, consiguen elevar los precios del presente. Aludiendo a las transformaciones en las fuentes proyectadas, encarecen los combustibles del presente. Al final, todas estas operaciones impiden la inversión bajo interés nacional que promueva la soberanía energética.

8. La distribución de los procesos de producción en el nivel global se expresa también en una distribución del trabajo científico. Los centros de investigación para el desarrollo pionero son escasos, en parte por la inversión pero también para asegurar el monopolio de sus resultados. De allí que surja una división del trabajo científico entre los centros de desarrollo en pocos lugares del planeta y las entidades receptoras de procesos ya desarrollados con la misión de probarlos y reportar cualquier falla. En esa división del trabajo, Guatemala como país pequeño le corresponde únicamente la repetición de procesos desarrollados en otras partes del planeta para adaptarlos, comprobarlos o diseminarlos.

9. No obstante, el grupo de dominación mundial en los negocios enfrenta una contradicción importante en la investigación científica, por una parte necesitan de la compartimentación de procesos de diseño; en contra, por la otra, necesitan ampliar la base de científicos y técnicos que impida la monopolización de la creatividad por los centros de desarrollo científico de su propiedad. La manera como tratan de resolver esta contradicción consiste en la promoción de una transmisión del conocimiento separada de su vinculación a procesos productivos concretos, enseñanza de la ciencia básica en temas aislados de sus implicaciones teóricas y prácticas. Así como impulsar una política de reclutamiento de científicos jóvenes para inducirlos a trabajar en grandes centros de investigación en competencia con otros similares, ambos dotados de amplios recursos; es decir, no se trata de diseminar el apoyo científico sino promover una bipartición: se crean siempre dos centros de investigación que garanticen el acceso a los resultados o al menos entender los procesos que se están llevando a cabo por su homólogo. Intentan resolver la reticencia de los inventores a explicar su descubrimiento invitándolos a simposios, ofreciendo participación en las utilidades de los nuevos productos que puedan realizarse o directamente volviéndolos socios y hasta dueños de nuevas empresas.

10. Para sostener la división de la comunidad científica internacional, además de fomentar la rivalidad nacional, el chauvinismo de centro de investigación, el secreto y la propiedad privada de los resultados de investigación, los dueños de las empresas de alta tecnología diseminan la idea que el conocimiento sobre la sociedad, las preguntas filosóficas sobre la existencia y la actitud crítica son un producto deleznable de épocas históricas pasadas. No obstante, en los centros de alto rendimiento en sus conferencias y en sus publicaciones de alto precio de venta, ponen el acento en las implicaciones teóricas antes que en las minucias técnicas de sus experimentos.

11. La universidad guatemalteca al enfrentar los nuevos retos de la globalización y su repercusión científica debe calibrar el esfuerzo y los trabajos a emprender. Por una parte necesita catalogar las nuevas áreas de desarrollo de la ciencia para encontrar aquellas donde tiene posibilidad de experimentación y aporte. No basta con operar y conseguir un desempeño promedio en un área científica sino se busca que todo equipo de investigadores se constituya en referente mundial. Ello implica lógicamente la especialización y establecer un enfoque original en los estudios que se emprendan. Por la otra parte debe relacionar la investigación con la potenciación de soluciones a los graves problemas del país. Si bien es cierto que se tiene como objetivo el aporte a la humanidad también se afirma que toda investigación se concretará dentro de una secuencia que permite aplicaciones o tiene implicaciones durante el desarrollo de los trabajos. No hay necesidad de esperar que llegue hasta el final planificado para comenzar a utilizar los resultados de la investigación.

### **La invención: una manera de mejorar el desempeño social**

12. Si se reconoce que el origen de los procesos de hegemonía mundial han tenido como base el desarrollo de la producción basada en la aplicación del conocimiento científico conocida como revolución industrial, se puede reconocer la existencia de varias etapas en su desarrollo. Algunos consideran que la fuente energética dinámica es la que define: primero el vapor, segundo la electricidad y por último la energía atómica. Otros señalan que consiste en el reconocimiento del material de los dispositivos de trabajo: acero, plástico y

cerámica. La organización del trabajo, a saber maquinismo, equipos integrados y diseño. Fuera de ser tarea de historiadores indicar los elementos centrales para describir el pasado; se puede generalizar que la etapa actual se puede describir adecuadamente como un resultado de la generación concentrada y uso fino de la energía eléctrica, desarrollo de la química (especialmente la del petróleo), busca de sustituir la metalurgia por la cerámica, modificación biológica a ultranza sin consideraciones de efectos secundarios, miniaturización hasta el nivel molecular y desarrollo de la informática basada en la electrónica fina.

13. Sin embargo, en esos campos sólo hay desarrollos unilaterales realizados sobre las ventajas comparativas naturales bajo control de los dueños de industrias de los países desarrollados que bloquean la competencia. Así, muy difícilmente se desarrollan industrias sobre pequeña empresa, empresas familiares, de propiedad de trabajadores o cooperativas que produzcan dispositivos que compitan eficazmente contra el modelo industrial vigente en los países centrales. El mito de la industria que nace en una cochera desconoce la baja capacidad de competencia que tiene una alternativa tecnológica al margen del capital monopólico.

14. La falta de emprendimiento en ideas originales se apodera de toda la periferia atrasada, manifestándose en el desperdicio de los recursos locales tanto naturales como humanos. La invención pareciera estar prohibida así como la exploración de otras maneras de hacer las cosas. Los cálculos económicos sobre la proyección de costes, el retorno de la inversión y la producción esperada se encuentran contaminados por pesimismo, sobrevaloración de la tecnología existente y miedo a un futuro de creación en libertad que no dependa de los centros de decisión y disposición de capitales para el desarrollo científico industrial. Más todavía, este temor se extiende a la creación de los dispositivos experimentales, lo que encarece y vuelve dependiente a la práctica de investigación científica en nuestros países.

15. Los inventores locales y, en especial, los universitarios deben estar situados en el entorno donde realizan su labor y producen sus nuevos conceptos. La aplicabilidad debe formar parte de sus afanes científicos, así como no pueden desligarse de guiar a los administradores científicos para conseguir que sus ideas se concreten. No obstante, los científicos no deben realizar labores adicionales al señalamiento de las áreas de aplicación de sus descubrimientos, para evitar ser distraídos de sus trabajos y el cultivo del conocimiento.

16. La vinculación de conocimiento y producción corresponde a una serie de instituciones que deben desarrollarse de manera especial, esta relación es compleja. El conocimiento generado principalmente en la universidad, es una oferta de descubrimientos y resultados que mejoran la producción. Mientras tanto, la producción en sus diferentes esferas demanda conocimiento práctico para hacer más eficiente los procesos que la conforman. El principio que guía la práctica de la ciencia es la invención mientras que el lucro, la adaptación óptima y el crecimiento son las que dirigen a las diferentes empresas económicas que concretan la relación con el conocimiento a través de la innovación. De esa cuenta, se debe planificar una interfaz que permita la vinculación de estas racionalidades. La universidad desarrolla sus decisiones sobre la base legal que se inicia en la Constitución Política, sus órganos colegiados de gobierno y el trabajo académico; mientras que la empresa tiene una

institucionalidad diversa, en gran parte debida al monto de su capital, el clima de negocios y el afán emprendedor de sus dirigentes. La interfaz constituye instituciones formadas por concedores del desarrollo científico y de las demandas industriales, tales como parques científicos, centros de transferencia tecnológica o institutos de consultoría para la innovación, y la inversión con alto riesgo así como equipos para incubar empresas.

17. Como se indica, la interfaz conocimiento y producción no es una responsabilidad de la comunidad científica sino de una ocupación especializada: la administración científica. Las instituciones dedicadas a la administración deben definir políticas, patrocinar buenas ideas con fondos de investigación, fomentar las redes científicas y socializar a través de encuentros científicos la evaluación de los resultados entre los diferentes y, a veces, equipos rivales.

18. En la medida en que la interfaz entre conocimiento y producción funcione de manera adecuada, se generalizará el progreso social. En primer lugar se conseguirá ampliar el ingreso de recursos humanos a los puestos de trabajo pues la innovación produce empleo calificado. En segundo lugar, la inversión se potencia pues se dirige a mejorar la estructura industrial por medio de la incorporación de nueva tecnología que garantiza la productividad y, por ende, la salud financiera del capital comprometido con la innovación. Y, finalmente, en tercer lugar, se mejora la educación superior y la capacitación para la producción, pues los contenidos de enseñanza deben ser pertinentes al proceso de formar recursos humanos calificados.

19. Obviamente, también existen problemas de adaptación pues se produce expulsión de mano de obra sin actualización, hay obsolescencia de equipos y las empresas que no se renovan salen de la producción. De donde se debe estar atento a resolver esos problemas por medio de otros procesos remediales.

20. Al final, la generación de nuevos resultados aplicables y al alcance de los consumidores de esos campos de desarrollo en la etapa actual de la revolución industrial, redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra población y ubicará a los países que se comprometían con la ciencia y tecnología en el mundo.

### **El nuevo paradigma de la competitividad**

21. Cada vez más, aumenta la proporción en cada sociedad, de la producción que tiene como destino al mercado mundial, en virtud de la remoción creciente de barreras al comercio. Este proceso no debe ser idealizado como lo hacen los teóricos de la globalización, pues la formación de bloques económicos implica derribar algunos obstáculos pero elevar nuevos muros. Sin embargo, es obvio que en el caso de Centroamérica y República Dominicana hay un desafío para ingresar al mercado de América del Norte, así como es posible que exista otra prueba de integración competitiva con Europa. De donde, la comparación mundial de los procesos de producción que determinan la formación del precio, decidirán la conveniencia o inconveniencia de comprometerse en procesos productivos. Un país no puede sostener durante mucho tiempo la competencia con productos cuyo precio es superior al promedio del mercado mundial. Tampoco puede sostenerse una producción donde se haga abuso de las condiciones

naturales o despilfarro de recursos. En este caso, durante un tiempo, podrá controlar el mercado; pero a la larga, el país que produzca con apoyo de condiciones naturales estables y recursos renovables conseguirá perdurar en ese ámbito de producción.

22. Nuestro país, por lo tanto, debe desarrollar un aprovechamiento de energía limpia y que mantenga la estabilidad de las condiciones naturales, así como potenciar la renovación de los recursos naturales empleados en la producción para poder competir en el mercado mundial. Se debe admitir que esta afirmación sostiene un carácter social que desborda a la empresa, pero precisamente sólo a través de la integración de procesos de formación de excelencia, relacionamiento social armónico, conexión de procesos de producción de carácter regional con costes competitivos así como entorno social y natural seguro, pueden progresar las iniciativas de producción singulares.

23. No es la pobreza y la ignorancia la que permite competir con productos baratos en el mercado mundial, sino la producción con alta composición orgánica de capital así como con un uso intensivo de la mejor tecnología. Tal proceso solo es posible con una fuerza de trabajo calificada que hace uso intensivo de la ciencia y está convencida de favorecer la inversión productiva basada en el ahorro nacional. Un estilo de vida austero, capacidad de ahorro personal e instituciones que funcionan con administración honrada permitirán que prevalezcan las regiones donde existan esas condiciones.

24. Obviamente, la formación de un contingente con esas características necesita de un tiempo y debe sortear muchas presiones globales que promueven una cultura de la irresponsabilidad, el dispendio de la economía personal, la disipación de la juventud, la superficialidad humana y el derroche de recursos sociales para promover el ocio. Las instituciones educativas, especialmente las universitarias, son las que preparan y deben afianzar la competitividad social y personal.

### **C. Organización de la investigación en la universidad**

25. La investigación científica se considera una actividad consubstancial de la universidad. Los académicos nacionales la definieron como un sistema. Con ello se ha buscado subrayar la integralidad de la misión académica, basada en la coordinación intrauniversitaria, la operación rigurosa y profunda de la labor científica, la difusión benefactora para el país, la vinculación con la comunidad científica nacional y otras funciones universitarias. Estas definiciones fueron consideradas en el Reglamento del sistema de investigación, aprobado por el Consejo Superior Universitario en sesión del 24 de noviembre de 1993.

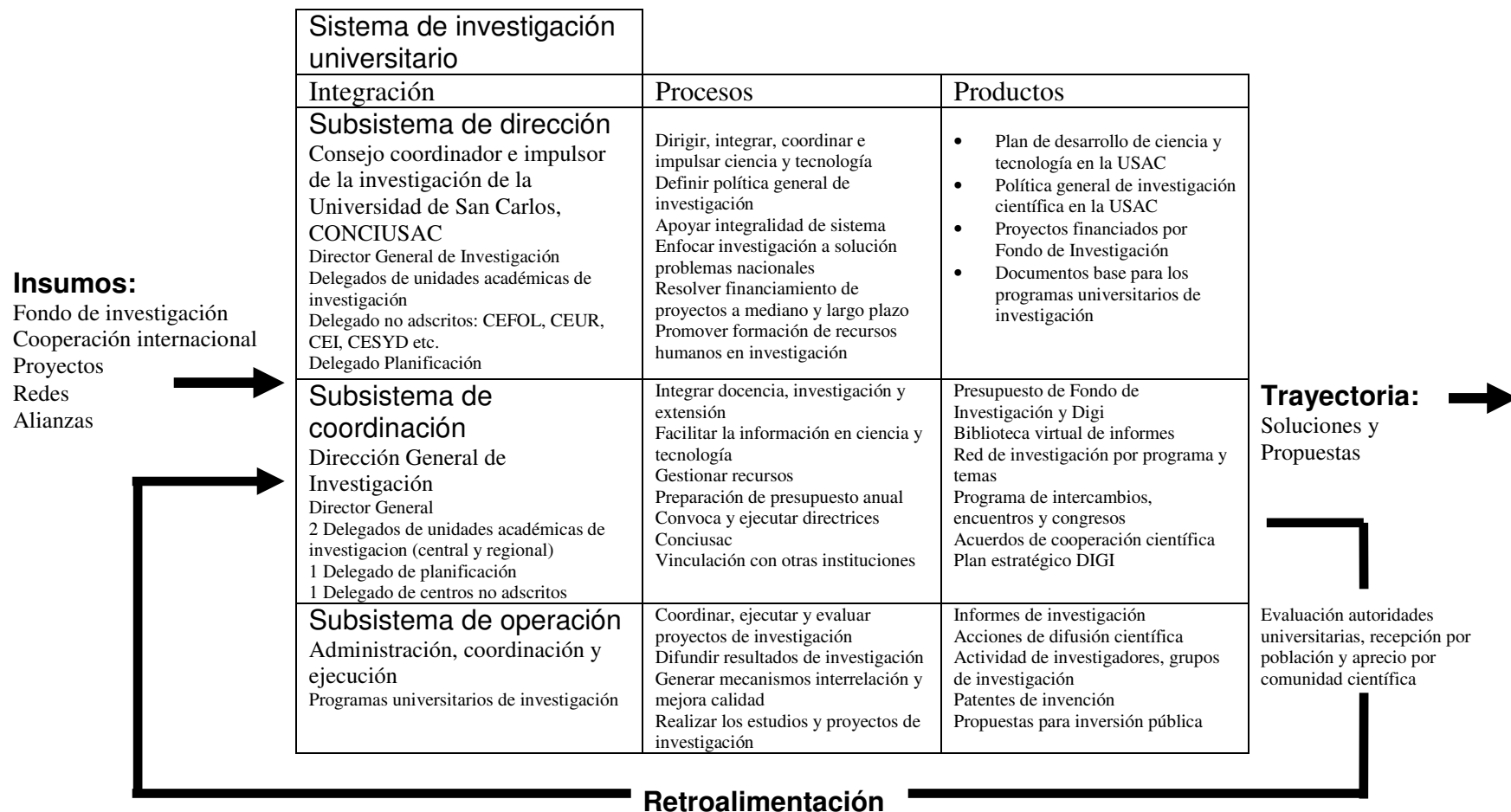
26. El gusto por el cultivo científico, el desarrollo de destrezas tecnológicas, el fomento de la creatividad y el deseo de mejoramiento continuo forman parte de la transmisión de experiencias que se realiza en la universidad. Este proceso de propagación del conocimiento se ha fortalecido con las nuevas tecnologías de información y comunicación (conocidas como TIC). La convergencia tecnológica que se desarrolla en las mismas, modificará la vida cotidiana universitaria. Mientras que la acreditación de las capacidades profesionales indicadas se ha convertido en la función privativa universitaria.

27. La investigación científica universitaria es una parte importante del proceso de modernización del país. El sistema de investigación universitario se describe como el funcionamiento de tres subsistemas: dirección, coordinación y operación. En cada uno de ellos existe la definición de los procesos que se llevan a cabo y, en consecuencia, se pueden definir los productos esperados (Véase ilustración organigrama de flujo del sistema universitario de investigación que sigue).

28. Debe prestarse especial atención a los productos de cada subsistema para garantizar el buen funcionamiento del sistema en su conjunto. En el cuadro que sigue se muestra la carencia de algunos productos clave que muestran disfuncionalidad del sistema.

<b>Producto</b>	<b>Período</b>	<b>Existencia</b>
Política general de investigación científica	5 años	Si
Plan de desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación en la Universidad de San Carlos de Guatemala	5 años	No
Agenda de soluciones en ciencia y tecnología para el país	2 años	No
Programas universitarios de investigación científica	2 años	Si
Plan de conectividad y creación de bases de la comunidad científica	2 años	Si
Proyectos financiados por el Fondo de Investigación	1 año	Si
Presupuesto del Fondo de Investigación	1 año	Si
Plan de difusión de resultados de investigación	1 año	No
Consolidado de redes de investigación y temas por programa de investigación universitario	1 año	No
Programa indicativo mínimo de intercambios, encuentros y congresos por programa de investigación universitario	1 año	No
Plan estratégico de la DIGI	4 años	Si
Informes de investigación	1 año	Si
Patentes de invención	1 año	No
Reglamento de la DIGI	5 años	Si
Reglamento de las áreas de investigación y fondo de investigación	5 años	No

## Organigrama de flujo del sistema universitario de investigación



## **D. Agentes del sistema**

### **Demanda e innovación tecnológica y evaluación de desempeño**

29. Uno de los principales insumos del sistema debe ser la demanda de ciencia y tecnología por parte de instituciones o agrupamientos sociales (órganos de Estado, corporaciones municipales, pequeña, mediana y gran empresa, cooperativas y comités de desarrollo etc.). Estos demandantes debieran contribuir con el esfuerzo de investigación. La demanda externa al sistema es uno de los elementos determinantes para darle dirección al mismo. Debe priorizarse por encima de las motivaciones de investigadores y jefes de oficinas, que muchas veces deciden la orientación del sistema sobre bases de motivación personal muy diversas.

30. La evaluación de la investigación no corresponde a los demandantes ni a los investigadores involucrados, debiera ser resultado de una opinión de pares no comprometidos. A pesar que los investigadores están llamados a participar en la vinculación con los demandantes de ciencia y tecnología, debe ser reconocida como una función central de la coordinación del sistema, que integra la interfaz de conocimiento y producción.

### **Equipamiento para soporte de la investigación**

31. Debe promoverse la articulación investigación, docencia, extensión y servicio en el seno universitario. Además, debe existir la coordinación y cooperación para optimizar el equipo para experimentación científica propiedad de la universidad. Así mismo, debe considerarse la coordinación de sistemas informáticos, el uso compartido y la adquisición de equipos modernos para comunicación y procesamiento de datos.

32. La promoción de la interfaz de conocimiento y producción es una aspiración para concretar la relación de la universidad con la sociedad. Consiste en una serie de organizaciones dirigidas al encauzamiento de los resultados de la investigación científica, la actualización tecnológica y la proyección de resultados financieros. Se pueden distinguir los siguientes componentes, entre otros:

a) la plataforma tecnológica consiste en el conjunto de facilidades en laboratorios, centros de experimentación, calibración, análisis y exámenes que puede realizar la universidad por equipo patrimonial y habilidades de su planta científica.

b) la oficina de localización de insumos, equipos, dispositivos y aparatos que permiten mayor rapidez en la adquisición de los mismos. A esta oficina también se le encarga la generación de capacidades externas, a través de localizar artesanos que puedan efectuar trabajos de precisión requeridos por los científicos o eventualmente copiar instrumentos y dispositivos con precio competitivo.

c) la oficina de transferencia tecnológica, dirigida a prestar servicios de asesoría para la innovación en la producción. No es una oficina de venta de equipos científicos y técnicos pues tiene en cuenta la rentabilidad de la empresa con relación a las condiciones medias de producción existentes.

d) la incubadora de empresas consiste en un equipo que reconoce resultados científicos que deben popularizarse y puede tanto animar a la creación de una empresa como poner en contacto a socios para que inicien una colaboración encaminada a satisfacer una necesidad social por medio de un nuevo producto.

e) la banca de desarrollo científico, su giro consiste en apoyar las iniciativas por medio de capital que acepte el riesgo de innovar, introducir nuevos productos al mercado o apoyar la identificación de nuevos canales para la comercialización de artículos perfeccionados por la investigación.

f) el parque científico y tecnológico, consiste en el espacio físico destinado a albergar proveedores científicos, oficinas de facilitación científica como la oferta de la plataforma científica, las oficinas de busca de equipo científico, de transferencia tecnológica, banca de capital de riesgo para la ciencia, centro de convenciones y diversos laboratorios.

33. La divulgación y promoción del gusto y vocación por la investigación científica, por la calificación para el trabajo y por la innovación, deben ser un componente del mensaje universitario a la sociedad. No se debe rehuir, la presentación de grandes ideas y conceptos revolucionarios como parte del cultivo de la ciencia en la universidad. Para el efecto debe producirse materiales de divulgación y docencia que promuevan la popularización de la ciencia y tecnología.

34. La recuperación y reciclamiento de equipos debe formar parte de la política de equipamiento. La localización de oportunidades y refacción de equipos debe ser convenientemente dirigida a los diferentes niveles de trabajo en ciencia y tecnología.

### **Inseparabilidad de la docencia y la investigación**

35. La investigación en la universidad, es inseparable de la docencia. Por ello, los profesores que desarrollan investigación como docencia deben estar integrados dentro del subsistema operativo de investigación universitario. La sistematización y oportuna difusión de resultados, ha de formar parte de la red de comunicación de ciencia y tecnología universitaria.

36. La Dirección General de Investigación ha de procurar la actualización de los docentes dedicados a la enseñanza de filosofía de la ciencia, metodología y epistemología científica, técnicas de investigación, modelos de investigación y comunicación de resultados de investigación. La mayoría de los docentes se encuentran situados en el nivel de pregrado y por lo tanto deben ser estimulados para facilitar su actualización e incentivarlos por su voluntad de mejorar la docencia universitaria.

37. El nivel de posgrado de la universidad debe ser considerado de manera especial por parte del sistema de investigación. Gran parte de las propuestas científicas son generadas en el proceso de formación de ese nivel. Atender a la sistematización y difusión de los resultados del esfuerzo académico significa una coordinación entre sistemas.

38. El centro del sistema de investigación está integrado por:

a. El Consejo Coordinador e Impulsor de la Investigación de la Universidad de San Carlos –CONCIUSAC-

b. La Dirección General de Investigación –DIGI-

c. Los programas universitarios de Investigación –PUI-

d. Los centros, institutos, departamentos y coordinaciones de investigación

Sin embargo, son los investigadores individuales o en equipos, los que posibilitan el funcionamiento del sistema al comunicar sus resultados.

## **E. Áreas de trayectoria del sistema**

39. El sistema funciona produciendo resultados que definen su avance en cuatro áreas:

a. Básica no orientada. Conformada por los inventores, creadores, ponentes, teóricos, innovadores, ajustadores y postulantes que ingresan al sistema al comunicar sus resultados. Por tal razón, es responsabilidad del sistema atender sus propuestas, someterlas a evaluación y facilitar su presentación a la comunidad científica, a los destinatarios de sus resultados y eventualmente, colaborar en la difusión y divulgación de los mismos.

b. Orientada. Los temas son señalados en las líneas de investigación aprobadas por CONCIUSAC, se integra por el trabajo de investigación coordinado en los programas universitarios de investigación. La actividad se organiza en proyectos de investigación aprobados por CONCIUSAC que califica pertinencia para ser sujetos de apoyo financiero por parte del Fondo de Investigación de la Universidad de San Carlos.

c. Investigación de incidencia fundamentada. Decidida en función de la agenda de soluciones en ciencia y tecnología para el país. Consiste en la promoción por todos los medios al alcance de la universidad, de la investigación en todas las esferas del saber humano, con el objeto de cooperar al estudio y solución de los problemas nacionales.

d. Acciones integrales. La Digi impulsa no sólo la difusión entre especialistas y usuarios de los resultados de investigación sino promueve su divulgación. En ese sentido desarrolla acciones comunicativas en medios masivos: escritos, de radiodifusión y en la red electrónica mundial o Internet. No considera importante utilizar redes pioneras como la red electrónica de tarjetas electrónicas o Gopher, ni tampoco utilizar redes cerradas o de sitio seguro a las que se accede por contraseña. Busca que los recursos sean accesibles a computadoras envejecidas que operan con procesadores con antigüedad de dos generaciones y programas con retraso hasta de una década. La Digi promueve la digitalización de los informes de investigación que se pueden localizar en su sitio de internet, así como algunos otros en el acervo electrónico de la Biblioteca central de la USAC. Busca generar nodos de información, almacenando trabajos importantes en su servidor, informa sobre vínculos sin discriminación ni exclusiones y es una oficina abierta a la población guatemalteca. Igualmente incentiva a la comunidad académica con premios y reconocimientos para promover la iniciativa de científicos e inventores que habrá de ser recompensada por el atento escrutinio de quienes promueven la investigación.

## **F. Equipo de trabajo de la Digi**

40. La Digi está integrada por 32 personas, conforman una unidad funcional administrativa dependiente de la Rectoría. La organización de puestos combina funciones administrativas y de dirección académica (Véase anexo 2). Existen cuatro demarcaciones sobre la base de atribuciones al puesto de trabajo:

- a. Coordinación de programas universitarios de investigación
- b. Administración financiera del fondo de investigación
- c. Difusión de resultados de investigación científica
- d. Nodo de redes de comunicación

41. La Digi recibe aportes como parte de un convenio que ha empezado a funcionar con la entidad MDF del Reino de los Países Bajos (Holanda) y la USAC. El Director General de la Digi forma parte del Consejo Directivo de ese programa de cooperación. Se gestionan otras alianzas internacionales y nacionales con el objeto de potenciar la promoción de la investigación. No obstante, por el carácter inicial de los trámites no se hace mención de las mismas.

42. Los objetivos del plan de trabajo de la dirección de investigación son los siguientes:

- a. Generar las áreas de investigación básica no orientada, orientada y de incidencia fundamentada para solucionar problemas nacionales, gestionando fondos para su instauración, estableciendo una plataforma para la articulación con otras instituciones y facilitando su desarrollo por los científicos proponentes.
- b. Refinar continuamente las líneas de investigación para conseguir que el incremento del conocimiento, el descubrimiento y la invención científica, la modernización tecnológica y la creatividad refuercen la soberanía, el desarrollo económico, social, cultural, político y ambiental del país, generando nuevas competencias para su inserción en la dinámica mundial.
- c. Fortalecer la vinculación de la investigación con la docencia, la extensión universitaria y el servicio a la sociedad.
- d. Consolidar un programa de intercambio y movilidad de personal de investigación científica entre entidades académicas, así como participar de congresos, foros y seminarios nacionales e internacionales, agrupando en redes a quienes se comprometan en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la creatividad.
- e. Optimizar los recursos destinados a investigación buscando tanto la profundidad de la indagación científica como la integración inter, multi y transdisciplinaria para generar conocimiento que pueda llevarse a procesos de aplicación y desarrollo.
- f. Generar un sistema de información de los resultados de investigación, fortaleciendo la motivación, la infraestructura física y equipamiento tecnológico.

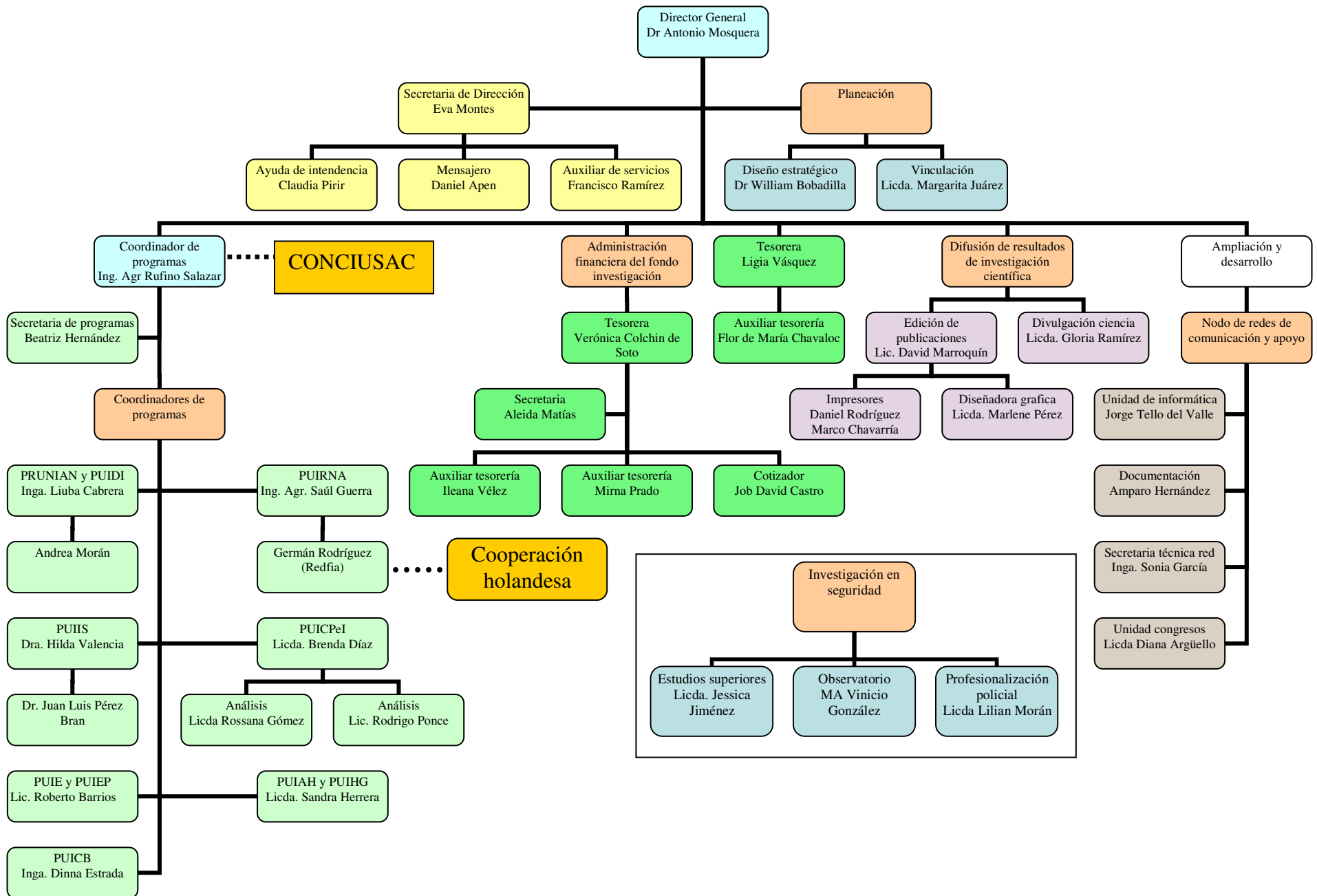
43. El Fondo de Investigación administra los fondos destinados al apalancamiento de los esfuerzos de investigación universitarios. Es una iniciativa generosa que permite el apoyo de la iniciativa en ciencia, tecnología y humanidades, opera a través de un concurso de

selección de proyectos por parte de comités por línea de investigación. Los Programas Universitarios de Investigación son los siguientes:

- 1) Alimentación y Nutrición -PRUNIAN-
- 2) Asentamientos Humanos - PUIAH-
- 3) Ciencias Básicas -PUICB-
- 4) Cultura, pensamiento e identidad de la sociedad guatemalteca
- 5) Desarrollo Industrial -PUIDI-
- 6) Educación -PUIE-
- 7) Energía –PUIEN-
- 8) Estudios de Genero –PUIEG-
- 9) Estudios para la Paz -PUIEP-
- 10) Historia de Guatemala -PUIHG-
- 11) Interdisciplinario en Salud -PUIIS-
- 12) Recursos Naturales y Ambiente -PUIRNA-

44. Todos los programas universitarios de investigación tienen un documento base que se revisa cada dos años y que explicita la política específica del mismo. El documento base es realizado por la comisión responsable de la dirección del programa que se integra por académicos nominados por los centros, programas o departamentos de investigación integrados para el efecto. La comisión anualmente revisa las líneas o temas indicativos de investigación para realizar una convocatoria para financiar proyectos de investigación. El Fondo Universitario de Investigación dota de fondos a los proyectos que obtienen calificación favorable de la comisión del programa y un jurado externo.

# ORGANIGRAMA DE PUESTOS



## **G. Participación en otros sistemas de investigación**

45. La Dirección General de Investigación participa tanto en la promoción del sistema de investigación universitario centroamericano, como integra el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y en las juntas administradoras de proyectos de cooperación internacional. Esta participación concreta el área de liderazgo institucional establecida en el plan estratégico. Se trata de mantener una posición académico-política, propositiva, vinculante y socialmente comprometida para contribuir a la solución de la problemática nacional dentro de la normativa universitaria, en diferentes sistemas de investigación.

### **Sistema nacional de investigación**

46. El sistema nacional de investigación está regulado por la Ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico nacional, Decreto 63-91 del Congreso de la República, que considera que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología está integrado por el conjunto de instituciones y órganos de los sectores público, privado, académico, personas individuales y jurídicas, así como centros de investigación y desarrollo regionales que realicen actividades en ciencia y tecnología. Para el efecto es dirigido por un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONCYT, que se integra por el Vicepresidente de la República, el Ministro de Economía, los presidentes de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República, de la Cámara de Industria, de la Cámara del Agro, de la Cámara Empresarial y Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala, el Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala y un rector en representación de las universidades privadas; adjunto al Consejo existe una Comisión Consultiva integrada por las mismas instituciones, en el caso de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la representación la ejerce el Director General de Investigación. Igualmente existen 13 comisiones por “sector científico” que realizaron el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2005 – 2014. La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, es la oficina gubernamental dependiente de la Presidencia de la República, para llevar adelante las decisiones y planes de trabajo.

47. La Universidad de San Carlos participa en ese sistema, el Rector en el Consejo Nacional, el Director General de Investigación en la Comisión Consultiva, los coordinadores de Programas Universitarios de Investigación en la Comisiones, así como representantes de Institutos y Facultades en las comisiones sectoriales científicas. Además, los equipos científicos de la universidad de San Carlos ganan alrededor del 50% del financiamiento en los concursos del sistema. El fortalecimiento de la participación de la Universidad de San Carlos redundará en el sistema en su conjunto, y, en consecuencia, en conseguir resultados concretos para el avance del conocimiento así como la tecnología en el país.

### **Sistema universitario centroamericano de investigación científica**

48. La integración centroamericana implica la necesidad de crear sinergia entre la comunidad científica regional. La coordinación en ciencia y tecnología todavía es

incipiente y se lleva a cabo por la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá, CTCAP, integrado por las secretarías, ministerios y coordinaciones de los países centroamericanos (conocidas como ONCYT) fue establecido en 1975 con reconocimiento de la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana. Actualmente se dedica a buscar fuentes de cooperación, identificar proyectos y elaborar propuestas. En consecuencia, la investigación de las universidades públicas se ha constituido en la base para conseguir la articulación regional que fortalezca el proceso de integración.

49. Después de cierta falta de continuidad en los programas centroamericanos de investigación y desarrollo científico en el seno del Consejo Universitario Centroamericano, CSUCA, se ha recompuesto una coordinación para renovar estos trabajos. El Sistema de Investigación y Posgrado Regionales Centroamericanos, SICAR, ha elaborado una estrategia con el concurso de los vicerrectores y directores generales de investigación de las universidades públicas de centroamérica y República Dominicana, que integran la confederación CSUCA. Por una parte se aprobó la constitución de un Consejo Centroamericano de Investigación con carácter autónomo, para la busca de recursos de la cooperación internacional; así como establecer consorcios con entidades públicas y privadas que permitan llevar adelante proyectos de investigación. Por otra parte, se busca constituir redes con financiamiento de la cooperación internacional que permitan llevar adelante proyectos de investigación y formación de recursos humanos. La primera red de investigación científica centroamericana es patrocinada por el Reino de Suecia, con el tema de construcción de la capacidad en la investigación para la mitigación de desastres inducidos por la naturaleza. Próximas redes se constituirán con otros temas para generar los programas regionales de investigación.

50. Los temas de investigación centroamericana que se promueven habrán de ubicarse tanto en los problemas que enfrentan los pueblos de la región como en factores que sirvan para propulsar el proceso de integración. Así, las preocupaciones por seguridad alimentaria, seguridad pública, entre otros, se sumarán a aspectos tales, como estudios de integración local transfronterizos, estudio de cuencas compartidas etc. De esa cuenta se irán sumando redes temáticas para ir constituyendo el sistema universitario centroamericano. No obstante, a largo plazo, se necesitará contar con un plan de desarrollo científico con el objeto de fundar esfuerzos regionales que necesitan de una base regional amplia.

51. Una virtud del sistema de investigación universitario centroamericano consiste en que auna a sus actividades, la formación de personal. Las universidades no solamente forman equipos de investigación científica sino también vinculan la formación de postgrado a los temas que vayan priorizándose, institucionalizándose y, obviamente, patrocinándose.

52. Finalmente, el sistema de investigación centroamericana surgirá de su base universitaria. Nuevos desafíos de profundización, amplitud de temas y necesidades de desarrollar capacidades regionales habrán de ser marcadas por los órganos especializados de cada una de las repúblicas. Al final, la aspiración a construir equipos regionales expresará la calidad humana del proceso de integración.

## **Conclusión**

La investigación científica universitaria define una política general de orientación del sistema para mejorar su desempeño, permitir mecanismos de ajuste por definición de objetivos y retroalimentación, para contribuir al desarrollo sustentable y sostenible del país y de la región. Esta política reconoce los desafíos de la globalización, para apoyar la creatividad y desempeño de la comunidad científica de la Universidad de San Carlos. Un sistema organizado redundará en un desempeño orientador de los órganos de dirección colegiada universitaria, el fortalecimiento administrativo financiero y los logros de conocimiento e innovación de la comunidad científica universitaria. La política general de investigación necesita contar con una plataforma consistente en una interfaz entre ciencia y producción que le otorgue sentido al trabajo académico para beneficio de la población. El sistema se habrá de integrar armónicamente en el sistema nacional existente y será la base, a partir del cual, se fundará el sistema centroamericano de investigación científica.

Guatemala, octubre de 2008.