



Fomentando los Sistemas Nacionales de Innovación en Centroamérica

Estrategia de Sistemas Nacionales de Innovación para Honduras y Guatemala: Hacia una Agenda de Innovación Regional

Programa
Desarrollo Económico Sostenible en Centroamérica
DESCA/GTZ

Marc Bovenschulte

Pie de imprenta

Instituto de Innovación y Tecnología (iit)
de la VDI/VDE-IT

Steinplatz 1
10623 Berlín – Alemania

Tel.: +49 30 310078-111
Fax: +49 30 310078-222
E-Mail: info@iit-berlin.de

www.iit-berlin.de

Diseño: Jennifer Büttner, VDI/VDE-IT
Impresión: Feller

Berlín, junio 2010

ISBN 978-3-89750-166-9

Contenido

Prefacio	5
1 Motivación	6
2 Metodología	7
3 Trasfondo	12
3.1 Innovación y el sistema de innovación	12
3.2 El contexto político-administrativo	14
4 Honduras	15
4.1 Situación general	15
4.2 El Sistema Nacional de Innovación de Honduras	16
4.3 Análisis del Nivel Macro	19
4.3.1 Estrategias y líneas de acción	22
4.4 Análisis del Nivel Meso	28
4.4.1 Estrategias y líneas de acción	31
4.5 Análisis del Nivel Micro	35
4.5.1 Estrategias y líneas de acción	37
4.6 Cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo de las diferentes líneas de acción	39
5 Guatemala	42
5.1 Situación general	42
5.2 El Sistema Nacional de Innovación de Guatemala	43
5.3 Análisis del Nivel Macro	45
5.3.1 Estrategias y líneas de acción	49
5.4 Análisis del Nivel Meso	53
5.4.1 Estrategia y líneas de acción	57

5.5 Análisis del Nivel Micro	61
5.5.1 Estrategias y líneas de acción.....	63
5.6 Cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo de las diferentes líneas de acción	66
6 Un excursio comparativo: La situación en El Salvador	69
7 Una plataforma regional de innovación.....	73
7.1 Contexto histórico	73
7.2 Opciones para aumentar el desempeño regional.....	73
Literatura	77
Siglas.....	79
Figuras	82
Perfil autor	83

Prefacio

¿Debería ser la promoción de la innovación una prioridad de política en un país en desarrollo?

La capacidad de innovar es esencial para lograr la participación de las empresas en los mercados internacionales y su competitividad en el largo plazo. Para potenciar la innovación se requiere no solo de empresarios creativos, un marco institucional propicio y un Estado activo; sino también una estrategia que facilite su vinculación. Para lograrlo, es importante crear un Sistema Nacional de Innovación (SNI) articulado y fuerte en cada país.

En Centroamérica el tema de innovación ha tomado mayor relevancia, por la necesidad de generar más valor agregado y diversificar su estructura productiva. Por lo tanto, el desafío actual es que Centroamérica pase de una economía basada en la transformación de materias primas a una economía basada en el conocimiento.

Para acompañar este cambio estructural de la región, el programa de Desarrollo Económico Sostenible para Centro América de la Cooperación Técnica Alemana (DESCA/GTZ), por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), tiene como objetivo mejorar las condiciones políticas e institucionales para el fomento de la competencia tecnológica y comercial de las MIPYMES innovadores en la región.

En línea con su objetivo, DESCA/GTZ promueve a nivel centroamericano, una estrategia de fomento de redes y plataformas que faciliten el posicionamiento del tema innovación, la transferencia de conocimiento, vínculos universidad-empresa y servicios de desarrollo empresarial. Por ejemplo, el programa fortalece el rol de su contraparte principal CENPROMYPE, como plataforma de intercambio de información y buenas prácticas en la región.

Para responder a la demanda de los actores de la región en el área de asesoría política y entorno; DESCA/GTZ contrató a la empresa alemana VDI/VDE-IT GmbH (representada por su instituto de innovación y tecnología) la consultoría "Estrategia de Sistemas Nacionales de Innovación para Honduras y Guatemala y Estrategia de un sistema regional de innovación".

En el informe se analizan dos países: Honduras y Guatemala. A partir de investigación bibliográfica y entrevistas con actores clave, se generó un diagnóstico de los SNI por país. En base a este diagnóstico se identificaron lineamientos estratégicos clave que se deben impulsar para articular SNI más fuertes en Honduras y Guatemala. Este informe cuenta con propuestas concretas que están orientadas a desarrollar instituciones y programas de apoyo flexibles y ágiles, capital humano para crear o transferir el

conocimiento y formas de proveer financiamiento.

Tras la presentación del informe, se conformaron mesas técnicas de innovación en Guatemala y Honduras. Estas mesas son espacios de discusión y trabajo integrado por representantes del sector público, académico y privado y tienen por objetivo diseñar e implementar una estrategia clara para crear SNI articulados en cada país.

Este informe constituye un insumo importante para todos aquellos tomadores de decisiones interesados en promover la innovación en Centroamérica.



Stephan Heieck
DESCA/GTZ



Jürgen Popp
DESCA/GTZ

1 Motivación

El objetivo de la consultoría **“Estrategia de Sistemas Nacionales de Innovación para Honduras y Guatemala y Estrategia de un Sistema Regional de Innovación”** es la caracterización de los actores claves y sus tareas/roles para desarrollar/fortalecer un Sistema de Innovación en Honduras y Guatemala. Además se propone una estrategia y su correspondiente procedimiento de ejecución para la conformación de un Sistema Regional (Centro América) de Innovación con énfasis en Honduras, Guatemala y El Salvador. La consultoría forma parte del programa DESCA de la GTZ, que busca mejorar las condiciones políticas e institucionales para el fomento de la competencia tecnológica y comercial de las MIPyMEs. En conjunto con este objetivo y según los términos de referencia, la consultoría elabora estrategias para desarrollar/recortar actividades nacionales y regionales en el campo de innovación y competitividad. La consultoría consta de tres partes con sus productos correspondientes.

- ▶ Análisis y Propuesta de una estrategia de gestión para un Sistema Nacional de Innovación para Honduras, validada por actores claves del país.
- ▶ Análisis y Propuesta de una Estrategia de gestión para un Sistema Nacional de Innovación para Guatemala, basada en el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” de Guatemala.
- ▶ Propuesta de una estrategia para la Conformación de una Plataforma Regional (Centro América) de Innovación, que incluye un sistema de indicadores para ciencia, innovación y tecnología de la región y en especial para medir la innovación dentro de las empresas.

Aunque se dirige al marco político de la innovación, esta consultoría se enfoca en medidas y herramientas pragmáticas para mejorar procesos de innovación y de desempeño económico. Por eso no representa una aproximación que siempre cubre todos los aspectos de un posible Sistema Nacional de Innovación, sino también identifica elementos que son a.) muy llamativos y b.) ofrecen una accesibilidad adecuada (costos, dimensión, número de actores etc.).

2 Metodología

El concepto del Sistema Nacional de Innovación (SNI) aparece, por primera vez, en una publicación del investigador Freeman en el año 1987 sobre la competitividad y la innovación en Japón. Según este concepto, el SNI es el sistema formado por las organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, en la difusión y en el uso de las innovaciones. La idea general del SNI es que las características de un país influyen fuertemente en los capacidades y resultados innovadores de sus empresas.

Los modelos teóricos y las investigaciones de los Sistemas Nacionales de Innovación han aumentado significativamente durante la última década. Pero todavía, evaluar el sistema de innovación de un país es un reto exigente debido a la gran cantidad y variedad de factores que influyen el mismo sistema. Desde hace años, los economistas han tratado de entender los factores que determinan el desempeño de la competitividad de las economías nacionales, los impactos de los procesos y sistemas y de la bonanza deducida. Aunque estas investigaciones son de gran valor debido a la descripción de los elementos centrales de los SNI y sus fortalezas y debilidades, los beneficios en términos de resultados prácticos son limitados. La razón principal es que la metodología de los estudios no esta directamente vinculada con la política y su manera de tomar decisiones. Las recomendaciones no son ni priorizadas ni ordenadas de acuerdo a su complejidad cuando se convierta en la práctica.

Entonces muchos de los informes científicos no suelen preparar información clara o recomendaciones de cómo iniciar y cómo obtener efectos significantes y multiplicadores (especialmente cuando las inversiones públicas son limitadas). Cuando se trata del ámbito de trabajo de la GTZ, es de gran interés identificar aquellos factores determinantes de un Sistema Nacional de Innovación, para los cuales se dispone herramientas, medidas y financiamiento.

Basado en la investigación bibliográfica y el análisis transversal de indicadores aplicados en estudios de referencia (World Competitive Report, European Innovation Scoreboard), se identificó un conjunto de factores determinantes, cada uno de los cuales refleja un aspecto de la compleja realidad que se llama innova-

ción (vea abajo). Los factores determinantes se agrupó en tres categorías/niveles de un Sistema Nacional de Innovación. El esquema siguiente muestra los diferentes niveles que forman el SNI y que influyen en la funcionalidad y los efectos de un SNI.

Nivel Macro

► **Políticas de Innovación:** En el nivel macro, políticas de innovación nacionales y estatales influyen directamente las condiciones marco de un Sistema Nacional de Innovación. Las leyes, decretos y reglamentos etc. en ese nivel son a menudo precursores en un sentido positivo o negativo. La disposición de las inversiones públicas en innovación es el resultado directo de las decisiones tomadas a nivel de política. Sin embargo, la decisión en este nivel sólo se puede influir el marco general de un SNI y no transforma directamente la innovación en la práctica.

Nivel Meso

► **Instituciones para el Fomento de la Innovación:** Las instituciones que operan en este nivel son centros de transferencia de tecnología, incubadoras, organismos de financiación e innovación. Pueden ser considerados como las herramientas para convertir la decisión política sobre la innovación en la práctica. En los países emergentes, tales instituciones son principalmente de propiedad pública, pero también pueden ser fundaciones y asociaciones privadas. Su principal función es servir a los interesados para aumentar su capacidad de innovar y su competitividad. Actividades incluyen consultas estratégicas, la realización de investigación aplicada y de desarrollo o las mejoras del producto, el cumplimiento de estándares de calidad etc. Sin embargo, estas instituciones representan uno de los pilares principales para mejorar la capacidad de innovación de las empresas, especialmente en aquellos países en los que las inversiones públicas tienen contribuciones o participaciones limitadas o estrechas.

Nivel	Actores	Impacto en el SNI
Nivel Macro	Autoridades públicas responsables de la política	Gobernanza y composición de condiciones para poner un marco para el SNI.
Nivel Meso	Fomentadores institucionales de la innovación o programas e iniciativas públicas y privadas	Instituciones e iniciativas que funcionan como herramientas para convertir la política de innovación en práctica.
Nivel micro	Empresas, universidades, instituciones de educación etc.	Beneficiarios de medidas de fomento y productores de conocimiento, innovación, tecnologías y productos.

Figura 1: Diferentes niveles en un Sistema Nacional de Innovación

► **Programas para el Fomento de la Innovación:** Este fomento representa las acciones concretas previstas por el estado o por instituciones privadas. Incluyen a los programas de financiación pública y las iniciativas utilizadas para transformar la política de innovación en la práctica. Representa el segundo pilar importante para mejorar la capacidad de innovación de las partes interesadas dentro de un Sistema Nacional de Innovación. Tales programas pueden ser administrados por los responsables políticos o por el Fomento Institucional de la Innovación („Intermediarios“). Sin embargo, las medidas en ese nivel por lo general necesitan significantes inversiones públicas.

Nivel Micro

► **Actores claves e instituciones interesadas:** Este nivel incluye a los principales actores dentro de un Sistema Nacional de Innovación, como empresas y empresarios, universidades, instituciones de investigación públicas o privadas, inversionistas, agencias de formación y educación, etc.

Los diferentes niveles están influenciados por una gran variedad de factores determinantes. Estos factores determinantes son de interés específico para el análisis, debido al hecho que permiten potenciales para influir y mejorarlos a través medidas adecuadas. En resumen, el patrón de los factores determinantes en los tres niveles en su mayoría afectan a un Sistema Nacional de Innovación. A pesar del uso de los tres niveles por separado, hay que reconocer que existe una variedad amplia de interdependencias y de vínculos entre estos niveles.

En total se identificó un conjunto de 26 factores determinantes. Todos ellos influyen directamente en el desempeño y en la eficiencia dentro de un Sistema Nacional de Innovación y todos ellos directamente están afectadas y atendidas por medidas específicas. Algunos de ellos a corto plazo y con poco esfuerzos, otros necesitan períodos largos de tiempo para obtener efectos tangibles, junto con inversiones significantes. Además es posible que la mejora de un factor determinante tiene varios efectos positivos.

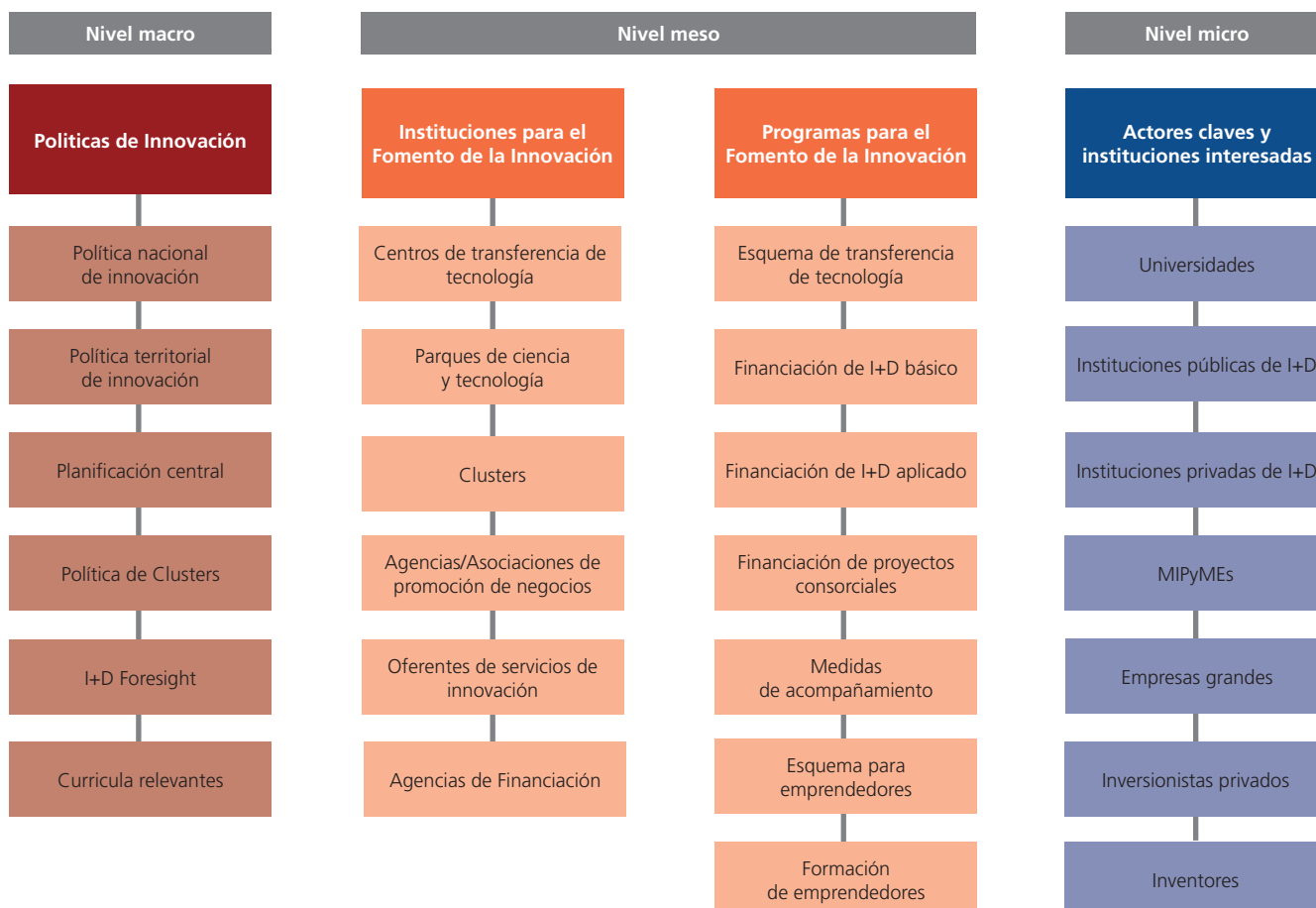


Figura 2: Esquema de los determinantes más importantes en el Sistema Nacional de Innovación según los niveles macro, meso y micro.

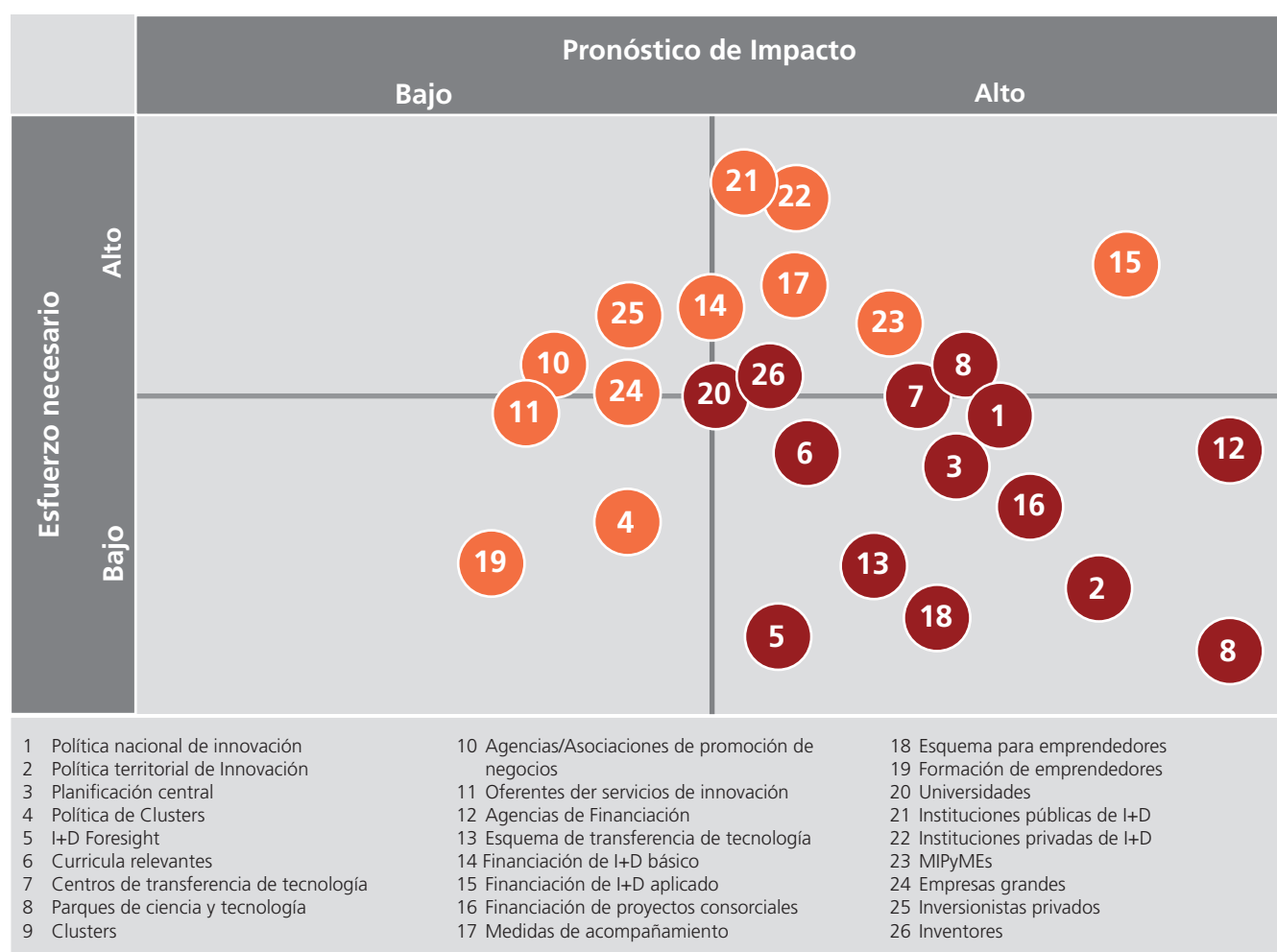


Figura 3: Ubicación de los 26 determinantes (figura 2) en un esquema para estimar la razón entre esfuerzo y impacto para las medidas relacionadas. Los determinantes marcados en rojo representan las medidas más accesibles para mejorar el desempeño del SNI en países en transición.

Debido a la aproximación metodológica cualitativa que se aplicó en este estudio, las entrevistas con expertos en Honduras y Guatemala fueron analizados según los determinantes en los diferentes niveles para deducir perfiles correspondientes. Como consecuencia, los perfiles representan el „estado de madurez“ de éste nivel del sistema de innovación.

De los determinantes se deducía las medidas más adecuadas para definir una área de enfoque. Esta área describe medidas accesibles para mejorar el desempeño del SNI en países que se encuentran en transición de economías impulsadas por factores hacia economías impulsadas por eficacia. La metodología está basada en el sistema ANIS de VDI/VDE-IT e incluye la comparación de varios países en transición caracterizados por los 26 determinantes. Según esta perspectiva se desarrolló un esquema de cuatro zonas que se caracterizan por sus razones entre esfuerzo necesario y impacto potencial. La zona formada por bajo nivel de esfuerzo y alto impacto forma el área de enfoque y el marco general para desarrollar medidas (figura 3).

Es una limitante de la metodología que no se puede ver los valores de los perfiles como resultado del análisis como valor absoluto, ni es posible comparar los valores de Honduras y Guatemala con un país real de referencia. Los valores representan aproximaciones que describen el status quo comparado con un “estado ideal apropiado”. Eso significa que el valor máximo en cada dimensión/cada determinante no representa un nivel absoluto según estándares OCDE o sistema de ranking, sino el mejor nivel alcanzable bajo las condiciones y necesario para cumplir las funciones correspondientes.

Para elaborar el marco de la investigación, se analizó documentos claves sobre el desarrollo en los países de interés. Este análisis no solamente se enfocó en el tema de ciencia, tecnología e innovación sino también tomó en cuenta la parte económica para ubicar los diferentes actores, programas y actividades en el nivel marcó. Los siguientes tipos de fuentes que se analizaron en este contexto son:

- Informaciones generales sobre los países (estadísticas sobre la población, información geográfica etc.).
- Informes sobre la dinámica y el desarrollo económico incluyendo comparaciones/rankings internacionales (ONU, Unión Europea, World Competitiveness Forum, Bancos, Asociaciones industriales etc.).
- Informes sobre ciencia, tecnología e innovación como resultado de consultorías, cooperaciones internacionales y proyectos de investigación.
- Documentos oficiales de varios actores en el área de innovación (gobiernos, organizaciones/institutos, etc.).

Debido al hecho de que la información escrita no cubrió completamente los temas de interés de esta investigación, fue imprescindible completar el análisis “desk research” a través de entrevistas con representantes/actores claves en el área de ciencia (incluyendo educación), tecnología e innovación en los países de interés. Las preguntas seguían tres líneas principales:¹

1. Aspectos generales:

- ¿Cuáles son los desafíos más grandes para el desarrollo económico del país?
- ¿Cómo se estima el sector industrial en el país? ¿Existen cambios en la composición de la economía nacional (más empresas del sector x, menos producción agropecuaria)?
- ¿Existe un proceso de “co-evolución” entre el sector productivo y el sector de servicios (elaborar servicios alrededor de productos)?
- ¿Cuáles son los centros (o núcleos) de tecnología y cómo están vinculados con el sector productivo?

2. MIPyMEs:

- ¿Se puede observar un crecimiento del sector MIPyME considerando la cantidad de empresas y su desempeño? ¿En qué sector se puede ver cambios y por qué ocurre?
- ¿Cuáles son los impulsos más importantes para mejorar el desempeño de las MIPyMEs (programas de tecnología e innovación, programas de capacitación, programas de financiamiento, contratos de libre comercio, etc.)?
- ¿Dónde figura el tema de calidad (inc. certificación) en un Ranking de los retos más importantes en este contexto?
- ¿Se puede identificar estructuras sostenibles de colaboración entre empresas con enfoque tecnológico e institutos de investigación?

3. El Sistema Nacional de Innovación (SNI):

- ¿Cómo se estima la colaboración entre los actores claves y su desempeño en el SNI?
- ¿Cuáles son las fortalezas y cuáles son las debilidades del SNI?
- ¿Existe un vacío entre la planificación y la ejecución de la innovación?

Las respuestas de las entrevistas fueron analizadas de una manera cualitativa para identificar patrones consistentes de opiniones (información/estimación validada) y opiniones discrepantes (información/estimación provocativa). Basada en la combinación de los resultados del “desk research” y de las entrevistas, se dedujeron líneas de acción. Las líneas de acción corresponden perfectamente con los niveles macro, meso y micro del Sistema Nacional de Innovación (vea arriba). Las propuestas de estas líneas de acción y las medidas de acción correspondientes fueron validadas a través de talleres con algunos de los actores claves en los países. Los resultados están clasificados según los tres niveles macro, meso y micro para mejorar el desempeño de procesos innovadores en los países investigados. La clasificación tiene como objetivo la identificación de diferentes dimensiones de las constelaciones analizadas considerando los tres niveles de los Sistemas Nacionales de Innovación:

- La primera dimensión en este contexto afecta el nivel macro que involucra al sistema político. Para cambiar las constelaciones en este nivel, es necesario conducir procesos extensos y de largo plazo; normalmente es un proceso “top down”. Es muy probable que cambios profundos en este ámbito político dependen de oportunidades contextuales (“window of opportunity”) que se abren solamente a través de rupturas (en el sentido del gobierno por elecciones). Esta dimensión también se aplica en cuestiones de la educación y del sistema universitario debido al tamaño de los organismos correspondientes y la “inercia” de sus procesos institucionales. Aunque el nivel global va probablemente a cambiar solamente “in the long run”, hay que seguir en este campo de trabajo.
- La segunda dimensión se dirige a contextos operacionales en un nivel meso. Son “herramientas” de la implementación de la innovación a través instituciones y programas. Los aspectos meso tienen más libertad y perspectiva para lograr objetivos concretos. El contexto no está marcado por una complejidad inabarcable pero sí tiene cierto dominio político; los procesos “top down” y “bottom up” se complementan.

¹ En el proceso de las entrevistas resultó que casi ninguno de los expertos podía responder a todas las preguntas. Además fue claro que los expertos tenían cierto interés en destacar los aspectos relacionados con su propio contexto laboral. Por eso, en la mayoría de las entrevistas se realizaron charlas libres que sin embargo tocaron las faces de las tres líneas.

- La tercera dimensión se dirige a actores claramente enfocados en el nivel micro. Son problemas que se pueden solucionar a corto plazo y con presupuestos pequeños. Aunque este nivel no necesariamente tiene mucho impacto en su medio ambiente fuera del contexto directo, los proyectos realizados pueden tener gran importancia como modelos y proyectos de referencia.

El esquema de los 26 factores determinantes – basados en las respuestas de las entrevistas con los expertos – se aplicó para deducir perfiles de los niveles macro (Políticas de innovación), meso (Fomento institucional de la innovación; Fomento programático de la innovación) y micro (Actores claves e instituciones interesadas). El resultado de esta correlación fue visualizado en gráficos de red de araña para estimar la madurez del SNI comparado con un caso ideal (máximo). Como ya se mencionó (vea arriba en negrita), **los perfiles de los tres niveles son relativos y toman como referencia la estimación del “estado ideal apropiado” para cada país y nivel. Por eso, los gráficos intentan en primer lugar aclarar los patrones del desempeño y de las carencias y no representan valores exactos.**

3 Trasfondo

La situación en los países de Centroamérica está marcada por la herencia del colonialismo y como resultado del desequilibrio de propiedad, recursos y bienestar en la población. La pobreza, la falta de infraestructura, las carencias en el sistema de salud, una tasa alta de criminalidad, etc. son retos fundamentales para los países Centroamericanos. En las dimensiones globales, los países Centroamericanos tienen que adaptarse al comercio libre y a la competencia mundial.

Aunque Centroamérica no forma una región homogénea², la situación económica en general está caracterizada por la producción principal en el sector de agricultura. No existe una amplia estructura industrial. Las maquiladoras lograron establecerse como factor fijo en las economías. El turismo en los países Centroamericanos muestra tendencias prometedoras y parece en buen camino, aunque la falta de seguridad pública afecta mucho este sector³.



Figura 4: Objetivos del fortalecimiento del SNI y actores claves para el fomento de tecnología e innovación ("triple hélice" del sector público, la academia y el sector privado).

Aunque la situación general es insuficiente, si existen varias actividades en Centroamérica para fomentar especialmente la competitividad y el desempeño económico. Como en otras regiones mundiales, ciencia, tecnología, innovación y cooperación tienen un rol clave en este desarrollo. La siguiente oferta está basada en un análisis de la situación local como base para la deducción de estrategias, políticas y recomendaciones prácticas. Los resultados de la investigación tienen como objetivo el fortalecimiento de los sistemas de innovación. Considerando los objetivos del Programa Regional GTZ "DESCA – Desarrollo Económico Sostenible en Centroamérica", el enfoque se dirige

a la mejora de las condiciones políticas e institucionales para el fomento de la competitividad y del desempeño tecnológico de MIPyMEs innovadoras: "El programa, que en un principio se inicia en los países de El Salvador, Honduras y Guatemala (en el segundo semestre del 2007), apoya los sistemas nacionales y regionales de promoción para las MIPyMEs en Centroamérica, con especial énfasis en el fortalecimiento de las competencias innovadoras y comerciales, buscando además el acercamiento con los mercados Europeos"⁴. Este enfoque, que también se encuentra en otras estrategias regionales, resulta en el siguiente esquema que define el modelo de referencia para la siguiente investigación (figura 4).

Cuando se habla de tecnología e innovación, no es necesario ni adecuado concentrarse solamente en el sector de alta tecnología (por ejemplo la nanotecnología, la biotecnología o las TICs). Más que nada la innovación se refiere a procesos de gestión y también a una actitud abierta. Según esta idea, la innovación tecnológica está incrustada en un contexto socio-económico. Por ello, no es posible aplicar un modelo lineal de transferencia de tecnología, sino es imprescindible analizar bien las condiciones en las cuales se puede ejecutar una actividad para aumentar la competitividad de las MIPyMEs por medidas de tecnología. La referencia al contexto socio-económico debe asegurar que los resultados y recomendaciones del proyecto sean adecuados para las necesidades y posibilidades del sector público y también para las exigencias de las MIPyMEs.

3.1 Innovación y el sistema de innovación

Una innovación es el resultado de la combinación de la invención y la difusión. Innovaciones exitosas crean efectos que resultan en un aumento del desarrollo económico y/o del bienestar. Por supuesto, estas innovaciones no ocurren en todas las regiones y en todos los sectores de tecnología o de negocio de la misma manera y al mismo tiempo. Por eso existen diferentes niveles de innovaciones dependiendo del contexto específico – este hecho lo hace tan difícil de transferir ejemplos exitosos de un contexto (país) al otro. El contexto de la innovación está formado por varios factores – no siempre fácil de describir y difícil de medir y comparar – que promueven el progreso de la innovación en las economías. Sin duda, algunos de los principales factores (como requisitos y condiciones claves) son:

² Entre los países Centroamericanos, Costa Rica tiene un papel especial, representando un estado estable (sin guerra civil en las últimas décadas) que está relativamente bien desarrollado (existe un sector de alta tecnología que incluye también una fábrica de chips de Intel).

³ Todavía falta una estimación sobre el probable impacto de la crisis financiera global especialmente en el sector del turismo.

⁴ Fuente: www.gtzt.de/en/weltweit/lateinamerika-karibik/el-salvador/23738.htm (Enero 2009)

- **Información y conocimiento:** El conocimiento puede ser acumulado en las organizaciones de educación o se transfiere a través de la comunicación y de la cualificación en la vida empresarial cotidiana. Este intercambio es una de las razones por la que – por ejemplo – los proyectos de cooperación se consideran como un enfoque prometedor en el fomento de la investigación y el desarrollo. También es la razón por la cual la existencia y el uso de la infraestructura de comunicación y de Internet se considera un indicador importante en el índice de competitividad global del Foro Económico Mundial.
- **Acceso al financiamiento:** El financiamiento de innovaciones por lo general requiere un alto monto de inversión. El costo y las condiciones de obtención de capital son considerados factores relevantes para el crecimiento de empresas (no solamente para “start-ups” pero también para las empresas establecidas). El desarrollo, la producción y el lanzamiento al mercado de productos y servicios nuevos o modificados implica riesgos que los bancos (u otros) generalmente no quieren asumir. Por ello, el acceso al financiamiento se considera un factor relevante para el desarrollo de las economías y aún más de las innovaciones.
- **Condiciones de la demanda:** Para realizar las innovaciones con éxito, es necesario para los clientes cambiar su comportamiento. Las tendencias del mercado y la flexibilidad para aceptar nuevos productos, incluso más avanzados, determina el potencial de la innovación progresiva. El hecho de la existencia de compra de grandes sectores de economía (por ejemplo, la hotelería y el turismo) y su comportamiento (“actitud innovadora”) son tan relevantes como los impuestos y el marco legal.
- **Gestión y organización de calidad:** Las innovaciones no sólo requieren que los clientes se comporten de una manera más abierta a la innovación. Invertir dinero, desarrollar productos exitosos, la producción de una manera adecuada, la venta y la comercialización, todo eso requiere un alto grado de conocimiento en la gestión y de calidad en la organización de procesos complejos.⁵

Los mencionados requisitos y tareas necesarias para un Sistema Nacional de Innovación se realiza a través de diferentes actores públicos y privados en los niveles macro (marco político-administrativo y responsable de procesos estratégicos), micro (procesos operativos) y meso (vinculación entre los niveles macro y micro). La siguiente figura 5 ilustra un modelo de un sistema de innovación con sus actores claves.



Figura 5: Actores claves y esquema de un Sistema Nacional de Innovación.

En el marco económico, el nivel de competencia también se considera como factor importante para el desarrollo económico. Y también la ausencia de corrupción, buena infraestructura, la estabilidad de la moneda y la libertad del comercio son factores determinantes para el desarrollo económico. Por último, pero no menos importante, los aspectos culturales como las actitudes empresariales, la aceptación social de la propiedad y de los beneficios, la fiabilidad de la mano de obra y el nivel tecnológico tienen un papel importante para la innovación.

Con el propósito de este proyecto es necesario aclarar que las nuevas tecnologías no solamente significan altas tecnologías sino que incluyen también la adopción de las tecnologías que son nuevas para el usuario. Entender el estado de desarrollo en los sectores específicos es imprescindible para proponer estrategias adecuadas.

Otro factor para considerar es la “masa crítica”. Las empresas y organizaciones que en situaciones similares pueden ser apoyadas (y apoyarse mutuamente entre ellas) cuando forman una red o “cluster”. Muchas veces, un “cluster” tiene más perspectivas de desarrollo que empresas individuales debido a “las economías de escala”; eso es verdad para las medidas de política, así como para las medidas de comercialización y distribución: Para el establecimiento de educación o de regímenes de cualificación, para los planes de inversión, de producción, de logística etc.

Hay que destacar que todos los procesos interactúan en varias dimensiones y siempre deben tener el objetivo para mejorar la competitividad a través de la **Innovación Productiva** (Figura 6).

5 Una guía para gestionar proyectos se puede encontrar en: Villaseca, M. (ed.) (2008): Gestión efectiva del desarrollo económico local. DESCO, Lima.

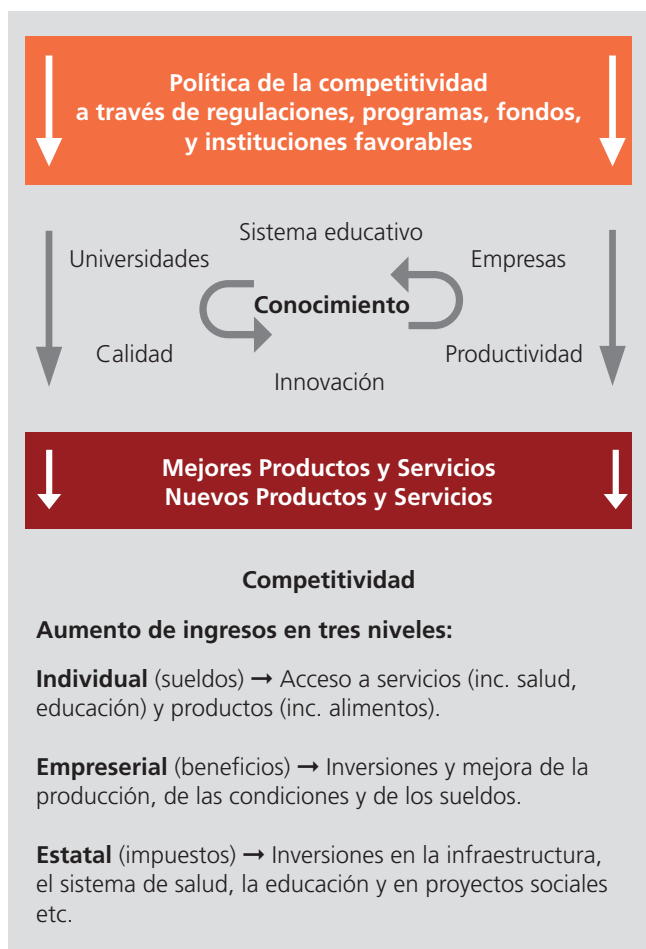


Figura 6: Esquema para aumentar la competitividad y el bienestar a través de la innovación productiva.

3.2 El contexto político-administrativo

Cuando se habla de la gestión de procesos de innovación, hay que tomar en cuenta unos rasgos del “aparato político” en los países centroamericanos. Como se amplía en el capítulo precedente sobre los Sistemas Nacionales de Innovación, la combinación de los procesos y de los actores en este sistema muestra ciertas fricciones; superar estas fricciones puede soltar mucho potencial para mejorar el trabajo práctico. Al otro lado, cuando se trata de la “constitución teórica” de la política, existen regímenes muy formales, casi formalistas, que no ofrecen mucha fiabilidad legal.

El resultado de esta falta de congruencia es una brecha entre aspiración y definición de objetivos y la capacidad para realizar los objetivos. Este hecho causa una falta de confianza en

el sistema político que se expresa en frustración y ausencia de interés y participación. En otras palabras: El estado no va a ser un socio fiable hasta que no salga de esta constelación marcada por ineficaz práctica y procesos exuberantes (figura 7). En el contexto del Sistema Nacional de Innovación, esta impotencia del régimen político-administrativo muy probablemente tiene impacto negativo en la competitividad del país.

La falta de procesos estatales fiables, flexibles y adecuados a la innovación promueve la existencia de sistemas impotentes (figura 7, cuadrado rojo) que inhiben el funcionamiento del sistema de innovación. Muchas veces se encuentra este fenómeno especialmente en el nivel nacional y aunque la formulación de planes y estrategias tiene un estado relativamente avanzado, no existe un cumplimiento político-administrativo correspondiente. Una salida de este “bloqueo” normalmente se encuentra en los niveles más bajos comparados con el nivel nacional; en primer lugar se trata del nivel regional/territorial. Si este contexto regional-territorial tiene cierto grado de autonomía, allí se pueden establecer estructuras potentes que favorecen la dinámica, el desarrollo y la innovación. Así se desarrolló también „la tercera Italia”⁶: No por actividades del estado sino por falta de impulsos y estructura y por la necesidad de compensar esta carencia.

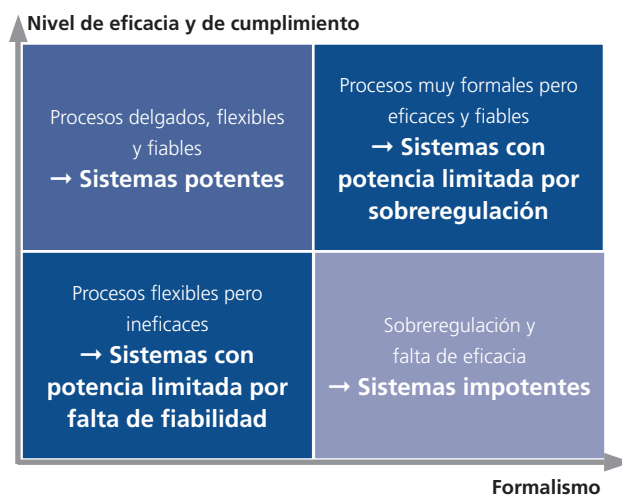


Figura 7: Diferentes tipos de regímenes político-administrativos y su influencia en la competitividad de un país.

6 Bathelt, H. (1996): Regionales Wachstum in vernetzten Strukturen: Netzwerke kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe des Dritten Italien. Wilfred Laurier University, Viessmann Discussion Paper on Europe No. 8

4 Honduras

4.1 Situación general

Según el „Human Development Index“ de las Naciones Unidas, Honduras figura en la posición 115 de una lista de 177 naciones.⁷ En el informe „Global Competitiveness Report 2006 – 2007“ Honduras está en posición 83 (de 131 países).⁸

Aunque las consecuencias del huracán „Mitch“ del año 1998 ya están compensadas por lo general (la producción de plátanos y café alcanza el nivel de la época antes de „Mitch“) y aunque el PIB crece anualmente aproximadamente 6 %, el estado de desarrollo no es satisfactorio. Los problemas centrales son:

- ▶ Pobreza general, alto nivel de paro y subempleo (el ingreso anual por cabeza está al rededor de los 1.400 US\$).
- ▶ Diferencias significantes de sueldo y propiedad: la quinta parte más pobre de la población dispone aprox. 3,5 % de los sueldos, mientras la quinta parte más rica dispone aprox. 58 %. Menos del 4 % de los agricultores posee la mitad del área agraria.
- ▶ Sistema de educación con carencias graves: calidad insuficiente de colegios públicos, porcentaje bajo de la población con nivel educativo superior, carencia de ingenieros etc.
- ▶ Nivel inferior de industrialización.
- ▶ Infraestructuras inferiores (especialmente en el área de TICs – solamente un porcentaje bajo de la población tiene teléfono móvil (10,1 %), computadora (1,6 %) o acceso al Internet (3,2 %)).⁹
- ▶ Sistema de salud insuficiente (especialmente en regiones rurales).
- ▶ Problemas en el sector de energía (aprox. 2/3 de la demanda depende de la importación de petróleo, aprox. 1/3 es energía hidráulica).
- ▶ Criminalidad, violencia y corrupción.

Tradicionalmente, la economía está orientada a la producción de productos primarios agrarios. De gran significancia son los productos de exportación – plátanos, café, madera (muebles), piñas, sandías y la producción de camarones. El impacto medioambiental de la agricultura (desmonte de bosques primarios, uso de pesticidas etc.) es considerable.

Al lado de la agricultura existe el sector maquilador. En las áreas de libre comercio se producen en primer lugar textiles y productos de consumo: Para el mercado Estadounidense, Honduras es el tercer productor de textiles. En el caso de la industria textil se intenta integrar la cadena productiva a una cadena de valores – desde el diseño hasta la confección. El sector maquilador se concentra en la región económica de San Pedro Sula; en el año 2006, 130.000 personas trabajaban en maquiladoras produciendo bienes representando aproximadamente 1 Bio. US\$. Otro factor económico importante son las remesas de los más o menos 1 millón de Hondureños en el extranjero (la mayoría de ellos en los EE.UU.). En el 2007, las remesas alcanzaron aprox. 2,6 billones US\$. El porcentaje alto de las remesas y la circunstancia que este dinero se usa para bienes de la vida cotidiana (comida, ropa etc.) tiene efectos negativos en la economía local: Las remesas disminuyen el impulso de ganar dinero con el propio negocio (la base productiva) y aumenta la dependencia de las transferencias. Cuando bajan las remesas – como en la crisis financiera actual – la pobreza crece por falta de compensación local de una manera sobreproporcional.¹⁰

Sin embargo, Honduras hizo un gran esfuerzo en los últimos años, con el apoyo del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo entre otros, para mejorar su competitividad y su desempeño económico.¹¹ Para fortalecer la economía y la base tecnológica se instaló como elemento central el „Programa Nacional de Competitividad“ (Honduras Compite que maneja FIDE). Este programa se dirige a MIPyMEs con asesoría y subsidios que alcanzan hasta los 80 % de monto total para conducir varias medidas. Desde el inicio del programa en el año 2004, más de 3.000 empresas se beneficiaron de la oferta. Solamente en el año 2007, 1.750 empresas participaron en Honduras Compite.

El tema de la innovación está sumamente vinculado con aspectos económicos de la manera tal que la innovación está aplicada para aumentar la producción de bienes (en ambas dimensiones: calidad y cantidad). Además se intenta integrar la cadena de valores en el país para cubrir cada paso (diseño, proveedores, fabricante, logística, servicios adicionales etc.) por actores locales/regionales. Más que nada hay que decir que, a excepción de los productos agrarios y los productos de las maquiladoras, casi no existen productos Hondureños estableci-

7 Fuente: http://hdrstats.undp.org/countries/country_fact_sheets/cty_fs_HND.html (Enero 2009)

8 World Economic Forum (Ed.) (2007): Global Competitiveness Report 2007 – 2008. Ginebra

9 World Economic Forum (Ed.) (2007): Global Competitiveness Report 2007 – 2008. Ginebra

10 Löding, T. (2009): Zentralamerika – Die Remesa-Ökonomie offenbart ihre Schwächen. GIGA Focus, No. 2, Hamburgo

11 El BID y el Banco Mundial apoyan a través del financiamiento al estado de Honduras para ejecutar estos proyectos (préstamo a largo plazo para el estado).

dos en el mercado mundial. Pero la orientación en el contexto global no es la única motivación para mejorar la competitividad. También tiene un papel importante para reducir la dependencia de las importaciones y reemplazar productos importados por productos nacionales.

Durante esta consultoría Honduras experimentó un cambio político abrupto en Junio del 2009. Adicional al impacto perjudicial en el sistema político y social, se estima las pérdidas económicas hasta los 40 Mio. US\$ por día durante unas semanas después del cambio fuera de la planificación.

4.2 El Sistema Nacional de Innovación de Honduras

El mapeo del Sistema Nacional de Innovación de Honduras (figura 8) relaciona cómo visión general a algunos de los actores claves y marca las vinculaciones más relevantes entre ellos. Los tres niveles macro, meso y micro (vea capítulo 2) están representados indirectamente por los dos extremos “Estratégico” (macro) y “Operativo” (micro) de la ordenada; además se agrupan los actores por su ubicación en el sector público o privado (abscisa).

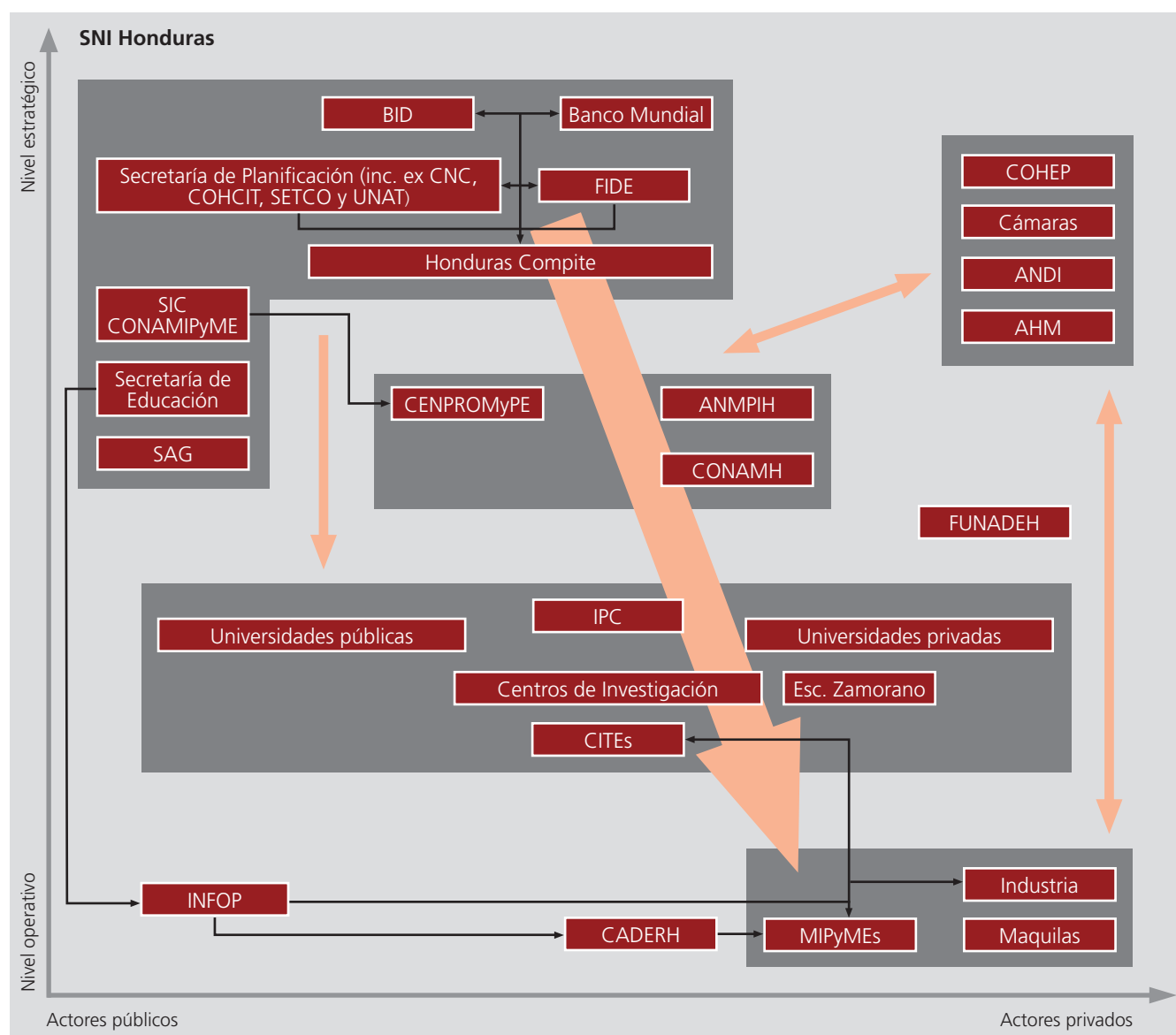


Figura 8: Visualización del Sistema Nacional de Innovación de Honduras.

Actor	Descripción breve
Secretaría de Planificación	La Secretaría de Planificación fue instalada a mitad de enero del 2010 y está formada por la fusión de las siguientes unidades: La Comisión Nacional de Competitividad (CNC), el Consejo Hondureño de Ciencia, Innovación y Tecnología (COHCIT) en rango de un ministerio, la Secretaría Técnica y de Cooperación Internacional (SETCO) y la Unidad de Apoyo Técnico de la Presidencia (UNAT). La formación de la Secretaría de Planificación todavía esta en proceso y se espera que dicho proceso finalice en junio del 2010. Por la incorporación de las diferentes unidades, se ve la oportunidad que el tema de la innovación puede hacerse una parte integral de la política de economía. Pero también existe el peligro que el tema pierda su visibilidad/importancia por la falta de un ministerio propio (COHCIT). La CNC y COHCIT forman la parte pública de Honduras Compite, el programa nacional de la competitividad.
SIC	La Secretaría de Economía y Comercio ayuda a los productores pequeños a través de la sub-secretaría de la MIPyME con los programas de Entorno Institucional y Legal, de Servicio de Desarrollo Empresarial, de Servicios Financieros y el Programa Nacional de Capacitación.
CONAMIPyME	La Comisión Nacional de Micro, Pequeña y Mediana Empresa es un organismo asesorador con respecto a los esquemas de producción, comercialización, administración, financiamiento, capacitación, transferencia y acceso de tecnología, así como a la protección de derechos de propiedad material e inmaterial. En este sentido analiza y formula recomendaciones considerando el marco jurídico, social y económico o medidas como la financiación de la MIPyME.
CENPROMyPE	El Centro para la Promoción de la Micro y Pequeña Empresa en Centroamérica, CENPROMYPE, es una institución de carácter regional. Su objetivo es promover y fortalecer la MIPyME en nivel regional a través las siguientes áreas de atención: ▶ Promoción Comercial; ▶ Desarrollo Económico Local; ▶ Calidad de Empleo; Fortalecimiento de las entidades prestadoras de Servicios de Desarrollo Empresarial y de Servicios Financieros.
Secretaría de Educación	La Secretaría de Educación tiene como objetivo proveer servicios educativos con mayor cobertura y calidad. Una tarea clave es la instalación de un sistema de formación inicial y permanente de docentes, orientado a promover y mantener la sostenibilidad pedagógica del sistema educativo (eso incluye también el marco legal). En este contexto, también se dirige a la articulación de los niveles y sub-sistemas formales y no-formales.
SAG	La Secretaría de Agricultura y Ganadería en rango de un ministerio persigue los siguientes objetivos: Desarrollar estrategias y ejecutar acciones para aumentar la competitividad del sector agroalimentario de Honduras. Ejecutar acciones destinadas a coordinar la formulación, diseño y evaluación de la política sectorial agrícola y del sector público agroalimentario hondureño. Ejecutar y coordinar las acciones que desde el sector público se dirigen hacia las áreas de producción primaria y la generación de valor agregado en el país. Representar al sector agroalimentario hondureño a nivel regional e internacional.
INFOP	El Instituto Nacional de Formación Profesional fue creado con el fin de prestar el servicio de capacitación a los trabajadores hondureños. El INFOP es el organismo estatal para aprobar los cursos de capacitación y formación profesional.

Actor	Descripción breve
CADERH	El Centro Asesor para el Desarrollo de los Recursos Humanos es una institución privada sin fines de lucro. Tiene como objetivo fortalecer la capacidad y calidad de la educación técnica y profesional según las necesidades y demandas del sector productivo.
IPC	El Instituto Politécnico Centroamericano es una institución privada sin ánimo de lucro, fundada en el 2006, como respuesta a la carencia de institutos técnicos que capaciten personal de la industria textil-confección (maquila) y electromecánica. El IPC presenta programas de educación y capacitación utilizando sistemas de instrucción teórico-práctica.
FUNADEH	La Fundación Nacional para el Desarrollo de Honduras es una institución sin ánimo de lucro. Mantiene dos líneas de trabajo – desarrollo empresarial y desarrollo comunitario – que también incluye ofertas y servicios para la MIPyME.
CONAMH	El Consejo Nacional de la Microempresa Hondureña es la organización técnica-política para promover condiciones favorables para la MIPyME.
ANMPIH	La asociación Nacional de Pequeños y Medianos Industriales de Honduras es una organización gremial con los objetivos de la superación económica y tecnológica de la MIPyME, a través de programas de capacitación y la afiliación indirecta de servicios.
AHM	La Asociación Hondureña de Maquiladores es la organización de interés del sector de las maquilas.
ANDI	La Asociación Nacional de Industriales tiene como propósito los siguientes enfoques: Representar y apoyar a las empresas del sector industrial, velar por sus derechos y propiciar la solución de los problemas que de manera general o particular afectan su desenvolvimiento. En este sentido ofrece una variedad de servicios y apoyo y mantiene relaciones estrechas con otros actores del SNI (especialmente gobierno). ANDI tiene un convenio con INFOP sobre el desarrollo de un programa de capacitación según las necesidades de los miembros de ANDI.
Camaras	Las camaras se organizan por distritos y representan las empresas locales. Las camaras ofrecen a sus miembros servicios y apoyo práctico.
COHEP	El Consejo Hondureño de la Empresa Privada es una institución sin fines de lucro que se define como brazo técnico-político del sector empresarial de Honduras. Como organización cúpula es la organización empresarial de más alto grado de representatividad en el país. Aglutina 62 organizaciones representativas de todos los sectores productivos. Su objetivo es la contribución a las condiciones macroeconómicas, legales e institucionales según las necesidades e intereses de la empresa privada.
FIDE	FIDE, Inversión y Exportaciones, es el organismo ejecutor de Honduras Compite. FIDE es una institución privada sin fines de lucro.
Honduras Compite	El Programa Nacional de Competitividad trabaja en el mejoramiento del clima de negocios del país, en la atracción de inversiones y en la promoción de las exportaciones. El espectro de ofertas incluye fondos para fomentar la innovación. La máxima autoridad de Honduras Compite es la Comisión Nacional de Competitividad (CNC). Honduras Compite tiene 4 enfoques sectoriales: ► Industria Ligera ► Madera y Mueble ► Turismo ► Agronegocios.

4.3 Análisis del Nivel Macro

El análisis del nivel macro está basado en la descripción de las determinantes correspondientes que se encuentra en la primera columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los procesos estatales para estructurar el tema de la innovación, establecer una orientación estratégica y poner el marco legislativo de un sistema de innovación. Las actividades en este nivel tienen como tarea la promoción de condiciones favorables para que los actores en los niveles meso y micro puedan desarrollar el mejor desempeño. La siguiente figura 9 visualiza el perfil del nivel macro (político-administrativo) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

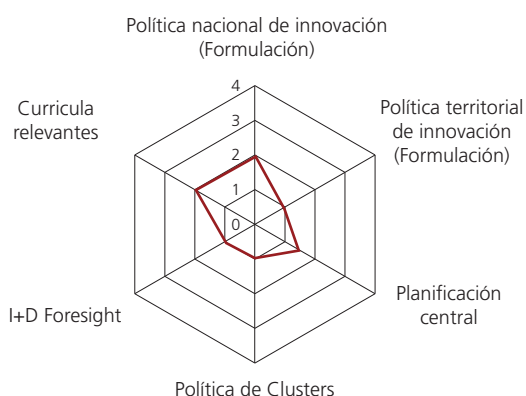


Figura 9: Perfil de Honduras en el nivel macro (Políticas de Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

El nivel macro esta representado por la política de la innovación y considera, cómo la mano pública logra formar el marco legal/constitucional y cómo deduce una estrategia consistente que vincula los requisitos para favorecer procesos de ciencia, tecnología e innovación. Con respecto al la constitución del SNI, hasta ahora Honduras no tiene una ley para poner en vigor un sistema de innovación de una manera oficial y formal aunque naturalmente existe una base en el campo de ciencia y tecnología. Para la formación de un sistema formal, el Sistema de la Calidad de Honduras puede servir como referencia. El artículo 1 de la “La Ley del Sistema Nacional de la Calidad”, aprobada por el congreso en Mayo del 2009, dice que “se establece la infraestructura necesaria para el desarrollo y demostración de la calidad con el fin de promover la competitividad de las empresas nacionales, proporcionando confianza en la transacción de bienes y servicios.”¹² En este contexto hay que destacar

que el sistema de calidad no solamente puede funcionar como proceso modelo para la constitución y el establecimiento del SNI sino la calidad también forma una parte importante en los procesos y productos de la innovación.

Cómo el sistema de calidad esta constituido según una ley, también existen casos comparables en otras áreas relevantes para la innovación. Por ejemplo, la protección de la propiedad intelectual tiene su marco legal y es la tarea del Instituto de la Propiedad según los decretos No. 499-E y 12-99E de la Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos y a la Ley de Propiedad Industrial respectivamente. Los objetivos del Instituto son:

- “Garantizar y fortalecer la seguridad jurídica de las marcas de fabrica, de comercio y de servicios, nombres comerciales y señales de propaganda, patentes de invención, modelos de utilidad, dibujos industriales, derecho de autor y derechos conexos y demás materias vinculadas.
- Cumplir con los compromisos Internacionales de propiedad intelectual, que ha suscrito Honduras a través de convenios y tratados internacionales.
- Participar en el proceso de negociación bilateral, multilateral, regional de propiedad intelectual.
- Difundir el conocimiento de la materia de propiedad intelectual en los sectores involucrados en la sociedad, por medio de la ejecución de campañas de divulgación.”¹³

Aunque no quedan dudas sobre la importancia de las leyes para proteger las propiedades intelectuales o para facilitar los procesos de patentes, antes hay que tener algo para proteger o patentar. En eso debe enfocarse un sistema de innovación productiva.

Sin embargo, ya existen partes claves para formar el dicho Sistema Nacional de Innovación, aunque los procesos todavía no tienen suficiente coherencia en muchos casos. Lo que falta en primer lugar es un proceso político para definir las prioridades de la investigación y del desarrollo y para deducir retos para el conjunto de actores y instituciones en un SNI. El “Programa Nacional de Competitividad” (Honduras Compite) posee ciertos rasgos para formar el nucleo de una estrategia nacional, pero las actividades no tienen una visión clara a mediano/largo plazo y la agenda correspondiente queda por gran parte en un nivel teórico y sin hacer la vinculación con “la visión o panorama grande” con las medidas concretas. Además no se desarrollo suficientemente la vinculación del sector productivo con capacidades y ofertas pero también necesidades del sector académico¹⁴

12 Fuente: http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Honduras_Sistema_Nacional_de_Calidad

13 Fuente: <http://www.geocities.com/pihonduras/direccion.html>

14 FIDE, BID, INCAE (2003): Agenda de Competitividad de Honduras – Marco Conceptual. Tegucigalpa

En el sector agricultor que obviamente no es solamente de importancia fundamental para la alimentación de la población sino también representa el sector más importante para la exportación existe el “Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario (2006 – 2010).¹⁵ Este Plan conceptualmente se inscribe en los lineamientos estratégicos de la “Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Medio Rural de Honduras 2004 – 2021”. El Plan no sólo sigue en el desarrollo de los sectores tradicionales pero también amplía su espectro hacia otros temas que son vinculados con cuestiones fuera de la alimentación o de la exportación. Por ejemplo, para disminuir la dependencia de la importación de petróleo, se elabora las perspectivas de biodiesel (hecho de palma africana) y de bioetanol (hecho de caña de azúcar). Con respeto al bioetanol ya existen resultados y perspectivas prometedores, pero la falta de conexiones robustas entre los actores claves y la ambigua posición del gobierno son los principales desafíos que se necesitan resolver para desarrollar la industria.¹⁶

En el Plan de la SAG se desarrolla un aproximamiento a través de un “Enfoque Sectorial Ampliado” que establece una visión sistemática y que promete más coherencia entre programas paralelos. En el Plan se concentra en 4 sub-Enfoques Sectoriales Ampliados: PRONAGRO (Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario), PRONAFOR (Programa Nacional de Desarrollo Forestal), SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria) y SNITTA (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnológica Agroalimentaria); con SNITTA el Plan contiene líneas estratégicas para la inclusión de la innovación y tecnología en el sector agroalimentario.

Aunque sí existen varias planificaciones estratégicas, los expertos hondureños respondían por gran parte en las entrevistas que normalmente falta un concepto de implementación que vincula todos los actores y sus actividades. Por eso, el gráfico (figura 9 – vea arriba) revela que Honduras debe empujar más los procesos de planificación e implementación en el nivel nacional, aunque hay partes en el nivel macro que tienen más carencia que la política nacional de innovación.

La coordinación de los programas, presupuestos y medidas tiene alta prioridad para promover los procesos relacionados con ciencia, tecnología e innovación. Esta necesidad revela emblemáticamente una entrevista con el científico Salvador Mon-

cada:¹⁷ “Yo creo que los presupuestos de nuestros países son pocos, son países que no tienen grandes cantidades de dinero, pero que usado sabiamente el presupuesto puede tener resultados beneficiosos importantes para la población, siempre que se piense en los intereses de la población en general como prioridad. [...] El país tiene un gran potencial, siempre lo ha tenido, tiene mucho talento, siempre lo ha tenido, lo que se necesita son gobiernos que efectivamente puedan capturar este talento y este potencial y lo dirijan hacia objetivos importantes de mejoramiento y desarrollo del país.”¹⁸

Por lo general, Honduras debe elaborar una visión económica que esté basada en un análisis de la situación del país y el mundo. No es suficiente investigar el potencial de Honduras de una manera aislada (cómo la “Agenda de Competitividad”¹⁹), pero hay que poner el país en el contexto global:

- ▶ ¿Cuáles son los desarrollos generales en el mundo (“mega trends”) y cómo van a influir a Honduras? Por ejemplo, ¿el cambio climático favorece o amenaza al sector agricultor de Honduras comparado con otras regiones del mundo²⁰? ¿El cambio va a ampliar o estrechar el espectro de plantas que crecen en el país?
- ▶ ¿Cómo van a cambiar los mercados globales? ¿Honduras va a desaparecer en ciertos sectores debido a (nuevos) competidores fuertes o debido a falta de demanda?
- ▶ ¿Cuáles son los pronósticos sobre la accesibilidad de recursos naturales y de energía y cómo se puede compensar tendencias perjudiciales?
- ▶ [...]

Todas las actividades en el contexto estratégico dependen de una armonización de estructuras y procesos y de una visión común entre las autoridades públicas. El análisis FODA de la Secretaría Agricultura y Ganadería (SAG) describe emblemáticamente cómo unas constelaciones destructivas amenazan los procesos estratégicos: “Son aquellos factores internos que provocan una posición desfavorable frente a sus responsabilidades institucionales y sociales, como sería el cumplimiento o la concreción de las políticas y estrategias establecidas por la actual administración de gobierno o por las autoridades superiores de la SAG y se refieren a recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.”²¹ Como resultado por falta de estructuras

15 Secretaría de Agricultura y Ganadería (2006): Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario 2006-2010. Tegucigalpa

16 Guerrero Hevia, M.I. y Gomez Solarzano, M.D. (2007): Catching-up with the Ethanol Opportunity - The Emergent Ethanol Industry in Honduras. Chalmers University of Technology, Göteborg, Suecia

17 Prof. Salvador Moncada es médico, cirujano y farmacólogo hondureño y director del „Wolfson Institute for Biomedical Research” en Londres, Inglaterra. Decorado con unos de los premios más prestigiosos en su área fue nominado por el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en el 1998.

18 Ordóñez, F. (2009): Científico aboga por invertir en ciencia y salud – entrevista con Salvador Moncada. El Heradio, Tegucigalpa, 23.12.2009

19 FIDE, BID, INCAE (2003): Agenda de Competitividad de Honduras – Marco Conceptual. Tegucigalpa

20 Vea en este contexto: INCAP (ed.) (2008): Lineamientos para la Estrategia Regional sobre Cambio Climático. Guatemala-Ciudad

21 Secretaría de Agricultura y Ganadería (2006): Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario 2006-2010. Tegucigalpa

y responsabilidades claras, unas actividades quedan en el nivel marco (político-estratégico) y no llegan a los niveles meso y micro (fomento operativo).

Tal y como las entrevistas revelaron con frecuencia, en el nivel político nacional no existe suficiente coherencia ni comprensión entre las diferentes actividades, además las medidas tienen un enfoque más relacionado a la política de competitividad que a una política de innovación. Con esta connotación economista siempre se corre el riesgo que gran parte del SNI (aunque todavía sea “informal” por la falta de una ley) no se defina como parte de este sistema porque no se vincula directamente con la competitividad y con la economía. Debe ser la tarea del marco político cambiar la posición de la innovación de “adicional” a “integral” con respeto a la competitividad pero también al desarrollo social del país.

Según el perfil de desempeño del nivel macro de Honduras se puede deducir con cierta claridad que los procesos e iniciativas que se encuentra en el nivel nacional no tienen suficientes análogos en el nivel regional o en el nivel de Clusters (o al menos estas actividades no son visibles para la mayoría de actores claves en Honduras). Todavía no se puede identificar estructuras que muestran los rasgos de Clusters con la excepción de la concentración de las maquilas, que no es el resultado de la política de la innovación.

Un factor clave para cada sistema de innovación es la calidad de conocimiento en la población: “Para que una economía sea productiva su mano de obra debe estar capacitada [...]”²² La calidad y la capacidad de los futuros científicos, profesores, técnicos y empleados dependen sumamente del sistema educativo que forma un precursor esencial para un sistema de innovación. Según las entrevistas con varios expertos hondureños, una gran parte de la sociedad y de sus subsistemas no reconocen el valor de la innovación y tampoco tienen una actitud innovadora que dinamice a la gente. Lamentablemente, eso parece ser cierto también para muchos empresarios. Un experto hizo un resumen muy emblemático de esta situación: “El empresario hondureño no es empresario sino productor”. Por eso, no es una visión común que la innovación y el progreso necesiten dinero: Inicialmente hay que convertir el dinero en conocimiento y después se puede convertir conocimiento en dinero. Pero si se hace bien, los beneficios van a ser mucho más altos que las inversiones iniciales.

Esta falta de actitud innovadora también se expresa en una carencia amplia para desarrollar y para aplicar la creatividad. Es un problema muy profundo y se manifiesta en todos los niveles de la educación, la formación profesional/vocacional, en las

universidades y en el sector productivo. En la mayoría de los casos – sea en el colegio o sea en la empresa – no hay ningún “pensamiento nuevo” sino la reproducción de conocimiento e información que ya existe. Más grave se manifiesta esta situación en casi todas las universidades que no conducen investigación en un nivel científico. Por supuesto hay facultades y pocas instituciones enteras que si tienen un nivel alto y reconocido. Pero por otro lado es un hecho que un estudiante de ingeniería normalmente termina su carrera universitaria con una tesis sin investigar de una manera práctica, sin construir un prototipo, medir o simular un proceso técnico, diseñar una parte de una máquina etc. Entonces falta básicamente la vinculación con el trabajo práctico, el “mundo real” y sus necesidades. Esta falta de práctica y el hecho que los estudiantes de ingeniería conocen la tecnología e innovación solamente a través de los libros no cumple para nada los requisitos de empresas. Hay que fomentar prácticas profundas de los estudiantes en empresas y contextos de la producción para complementar el conocimiento teórico con capacidades prácticas.

Según las entrevistas con los expertos, el reto para el sistema educativo hondureño se puede enfocar en un aspecto central, dar un impulso hacia la creatividad y la responsabilidad! El sistema educativo es un factor clave en solucionar los problemas para crear “mentes libres y flexibles”, aunque todavía forma parte del problema. A partir de todos los problemas estructurales (ausencia de enseñanza por falta de clases/maestros etc.) no hay un concepto, ni suficientemente conciencia para estimular en los niños el desarrollo de la creatividad, de la responsabilidad y de pensar de una manera libre, autónoma y “orgánica”. Los alumnos repiten el contenido de sus libros y manuales (que tampoco tienen un nivel muy elaborado) y reproducen (copian) lo “aprendido”. Todavía no hay un proceso según la lógica de entender → aplicar → reflexionar/transferir.

La formación profesional del país se encuentra en un estado débil e insuficiente; el desempeño de actores como INFOP y CADERH podría mejorar enormemente (vea también el capítulo sobre el nivel meso para información complementaria). Según los expertos, los estándares de los currículos no cumplen con la actualidad y requisitos de profesiones modernas. Aquí se ven dos problemas: Uno es que la economía hondureña se caracteriza por profesiones (= maneras de producción) tradicionales que muchas veces no ofrecen ni necesitan mucho potencial de modernización. Otro problema es que sí existe una minoridad de empresas que necesita una formación profesional más allá del contexto establecido pero no la encuentra en el mercado laboral. Así se desarrollan iniciativas como el IPC – institución privada sin ánimo de lucro – que toma la responsabilidad de la formación profesional en el sector de las maquilas. Este concep-

22 FIDE, BID, INCAE (2003): Diagnóstico de la Competitividad de Honduras. Tegucigalpa

to tiene una orientación estricta hacia la demanda del sector y aplica las maquinas y condiciones igual como se encuentra en la producción. El IPC amplía su gama de oferta también hacia otros contextos (por ejemplo la formación de técnicos de refrigeración) a través de la demanda del mercado. Se ve ciertas paralelas entre el concepto de la formación profesional y el SENA – Servicio Nacional de Aprendizaje – de Colombia. Consecuentemente, el IPC mantiene un contacto estrecho con el sistema de Colombia para diseñar sus servicios y ofertas. Según las observaciones hechas en el presente análisis, el SENA puede funcionar como modelo ejemplar en toda la región de Centroamérica.

Muy vinculado con la educación escolar y con la formación profesional se encuentran problemas parecidos en el segmento de la educación superior. La problemática de la formación universitaria en Honduras esta basada por partes en la insuficiente educación primaria y se puede resumir por lo general en pocas palabras: El sistema universitario no tiene nivel científico por la falta de investigación. Cómo en los colegios, la curricula repite solamente conocimiento conocido y no estimulan la experimentación y el trabajo práctico. Por supuesto hay excepciones (Zamorano, la facultad de medicina de la UNAH, entre otros), pero el hecho que se pueden mencionar solo algunas indica que no son muchas. Esta falta de investigación “real” y la falta de orientación hacia la demanda del sector productivo tienen como consecuencia que las empresas y las universidades no son socios atractivos. Qué pueden ofrecer las universidades? Este problema probablemente no afecta tan fuerte a las universidades privadas cómo a las públicas, pero también para las universidades es un problema fundamental – especialmente en ingeniería y disciplinas técnicas. No es solamente la falta de valor que los empresarios y representantes de la política otorgan a las universidades, si no que también los científicos estiman que el sistema universitario todavía no tiene un nivel competitivo. Esta estimación también se expresa en el poco atractivo que tiene la gran mayoría de las universidades hondureñas para estudiantes del extranjero. Entonces hay que renovar los curriculums universitarios y aumentar la cantidad de estudiantes en disciplinas técnicas y en ciencias naturales.

4.3.1 Estrategias y líneas de acción

Política nacional de la Innovación, Planificación central, I+D Foresight

Se propone una serie de eventos con expertos para conducir primero talleres de análisis y después talleres de escenarios para encontrar los futuros “nichos” de Honduras en el mercado global. Tomando los escenarios como un futuro deseable, se puede ver el presente a través de un proceso de “back casting”:

¿Cómo está la realidad en el país hoy y cuáles son las medidas que Honduras tiene que tomar para lograr el futuro descrito en los escenarios?

En un proceso de Visión de Futuros Escenarios (Foresight) hay que empezar con un análisis de las dinámicas de cambios a nivel de expertos. Eso incluye pronósticos del cambio demográfico en el país, las consecuencias del cambio climático, los impactos positivos y negativos de decisiones de otros actores/ países en el contexto geopolítico etc. Se propone inicialmente este taller de análisis basado en presentaciones de expertos con reconocimiento mundial, moderado por un actor neutral y también aceptado por todos los participantes. Un método para conseguir una visión conjunta es la ejecución de un proceso Delphi, instrumento estándar para la anticipación de tendencias y desarrollos. El Delphi es un proceso basado en la integración de información amplia, la deducción de pronósticos y la valoración de estas hipótesis en dos ciclos. Además se puede combinar un Delphi de expertos con un Delphi de personas laicas para ver las diferencias entre expertos, actores y los diferentes intereses. Desde allí se puede deducir las líneas estratégicas y formular unos escenarios cualitativos para “contar una historia” (“vender” la estrategia).

Hay que encontrar una mezcla de expertos muy especializados en su área y también expertos del tipo generalista para unir los diferentes aspectos y matices. El resultado del taller debe ser un panorama del futuro según los datos científicos – lo más objetivo posible – que describe lo que va a pasar con el país si la política no va a tomar medidas. Consecuentemente, en el segundo taller y con la participación de los expertos los participantes tienen que identificar los retos y oportunidades más emblemáticos. Además hay que elaborar mecanismos para aprovechar las oportunidades y para solucionar los retos (aquí se va a integrar también “futuros normativos” que representan deseos y misiones). Durante esta planificación integral cada vez es necesario evaluar estos mecanismos de una manera más crítica por los expertos y los otros participantes. También hay que incluir una estimación de factibilidad (financiamiento, otros recursos) para cada perspectiva. En esta etapa del proceso hay que formular “las autopistas hacia el futuro” del país. ¿Cual es desarrollo económico y social en los próximos años? En el contexto de esta visión común hay que deducir e implementar estrategias para la innovación productiva a través de medidas adecuadas.

Estas medidas deben incluir programas y regulaciones y también van a dar indicaciones de la manera tal como se puede reorganizar la composición y las tareas de los actores claves del país. Debido al impulso profundo que debe salir de este proceso, es imprescindible conducir un proceso amplio e inclusivo para garantizar una comprensión conjunta de todos los actores y de gran parte de la sociedad.

Esquema de implementación	
Objetivo	Establecer una política nacional de la innovación según prioridades consensuales y basada en una visión del país (incluye I+D Foresight). Deducción de una planificación central.
Elementos claves	▶ Justificación según el marco legal, condiciones obligatorias, establecimiento de acuerdos y convenios ministeriales. ▶ Definición de prioridades tecnológicas según demandas y oportunidades del mercado. ▶ Claridad sobre los elementos, procesos y consecuencias de la implementación.
Pasos necesarios	▶ Establecimiento de un convenio de trabajo entre los actores claves públicos, privados y académicos. En este sentido, las mesas técnicas funcionan como comité de fundación. ▶ Análisis de las áreas más prometedoras según las oportunidades económicas y toma de prioridades para enfocar el futuro trabajo como estrategia. Este procedimiento debe incluir la aplicación de métodos Foresight (como Delphi) y el desarrollo de escenarios para “contar una historia” (“vender” la estrategia). ▶ Nombrar a un consejo de coordinación y establecimiento de una secretaría de proceso. Mientras el consejo es el órgano para guiar el proceso y para tomar decisiones, la secretaría del proceso se preocupa de la preparación de insumos (documentos de trabajo) según las especificaciones del consejo, la realización de reuniones y de la documentación del proceso y sus hitos. ▶ Después de elaborar los documentos de trabajo (justificación del proceso, descripción de las áreas de trabajo según las demandas y oportunidades del mercado) y la fusión en un documento estratégico conjunto (borrador), existe la necesidad para abrir el “círculo cerrado” de las mesas técnicas hacia una discusión amplia. Un proceso de “consulta abierta”, accesible a todos los actores del país, debe garantizar que la visión elaborada esté basada en un consenso a través de la sociedad (aumentar el grado de obligación; integración de comentarios claves en el documento estratégico – versión final). ▶ Cuando se pone en vigor la política nacional de la innovación (“visión del país”) se recomienda realizar un evento de implementación para dar una “señal de salida” en nivel nacional.
Hitos	▶ Identificación de actores relevantes (mesas técnicas + x). ▶ Claridad de roles y tareas en el procesos y en el ámbito de una política de la innovación. ▶ Identificación y descripción de unas 3 áreas de alta prioridad (“visión del país”); elaboración de medidas de investigación e innovación para mejorar la competitividad en las áreas. ▶ Nombrar consejo y secretaría. ▶ Documentos de trabajo (según las áreas). ▶ Documento estratégico conjunto – borrador. ▶ Proceso de “consulta abierta”. ▶ Documento estratégico conjunto – versión final. ▶ Evento de implementación.

Política territorial y clusters emergentes

El marco para la política territorial y también para el desarrollo de clusters emergentes es muy parecido a la política nacional de innovación pero sin tener este nivel de complejidad. Aunque los retos en el nivel territorial también están determinadas por gran parte por los cambios globales, el marco regional permite una visibilidad más clara debido a un contexto menor y menos complejo. Por eso se puede simplificar el proceso de talleres y la inclusión de expertos y – al revés – enfocarse más en un proceso de funcionamiento y de implementación concreto:

- ▶ Análisis de las condiciones locales (modelo FODA). ¿Existen sectores claves, universidades, productos y mercados etc.? ¿Cuál es el “unique selling point” (enfoque de venta único) del lugar/de la región? No es suficiente decir que una región quiere ser el mejor productor de agroalimentos – hay que especificarlo (por ejemplo, Zamorano sugiere pensar en la perspectiva “convenience food” → “wellness” y cosmética natural → fitomedicina).
- ▶ Usar el potencial de “núcleos innovadores”.

- ▶ Desarrollar cadenas y redes de valores y de colaboración en estos sectores – favorablemente por el liderazgo de un actor fuerte (exportación) en esta constelación (modelo Wal Mart pero también el rol de las maquilas para crear aperturas para servicios técnicos y empresas artesanales -> crear “limited/special/art editions” etc. de productos de masa de las maquilas).
- ▶ Vincular el proceso con la educación en colegios y universidades (vea abajo).
- ▶ Gerencia del proceso por un “asistente de desarrollo e innovación” (una persona con capacidades universales: conocimiento del tema/sector, comunicativo, atento a los cambios, visionario y anticipativo, académico y económico etc.)

El reto es elaborar estrategias territoriales y locales para beneficiar de las medidas productivas y del conocimiento compartido con el reto de formar una estrategia consistente y correspondiente con la política nacional. El “Plan Estratégico Operativo para el Sector Ag-

roalimentario 2006-2010” de la Secretaría Agricultura y Ganadería también pone un enfoque en el desarrollo regional y puede formar un núcleo importante en este proceso. En este contexto hay que reconocer que los potenciales de Honduras no están distribuidos de igual forma. Hay regiones y zonas que ya tienen industria significativa, otras representan ciertas formas de producción agrícola u otros productos y servicios (por ejemplo el turismo). Por eso, según una política regional de innovación cada región debe elaborar sus perspectivas económicas con el objetivo de establecer un sistema productivo local de inclusión innovadora que permite también a la micro, pequeña y mediana empresa participar en procesos de cooperación y tener “un pie en el mercado global”. En este contexto debe ser favorable integrar las experiencias y los resultados del “Programa de Desarrollo Económico Local” del CERTEC. En este programa se condujo 6 convenios con alcaldías y con dos asociaciones de municipios, 23 proyectos y 5 planes estratégicos de desarrollo municipal.²³

Esquema de implementación	
Objetivo	Desarrollar una política de innovación en el nivel territorial basada en las condiciones específicas del territorio. Fomento de los „núcleos innovadores” para desarrollar el tema de los clusters como red cooperativa y activa.
Elementos claves	▶ Involucramiento de autoridades públicas. ▶ Definición de las prioridades del territorio según demandas y oportunidades del mercado. ▶ Procesos personalizados para facilitar la comunicación e interacción.
Pasos necesarios	▶ Identificación de un o dos territorios ejemplares como piloto. ▶ Vinculación con iniciativas existentes en el ámbito del desarrollo local y establecimiento de un convenio de trabajo entre los actores claves públicos (alcaldes), privados y académicos. ▶ Análisis del potencial del territorio: Análisis de las condiciones territoriales y de los existentes sectores y actores. Identificación de “núcleos innovadores” del territorio según aglomeraciones productivos y cadenas de valores. ▶ Deducción de un enfoque de venta único del territorio según las demandas y oportunidades del mercado (nacional, regional o mundial) – el enfoque solamente significa que se fomenta las áreas correspondientes con un impulso extra; las otras áreas presentes en el territorio siguen como siempre (no hay ninguna restricción pero tampoco prioridad). ▶ Elaboración y establecimiento de procesos inclusivos y flexibles según el enfoque estratégico para desarrollar los “núcleos innovadores”/cadenas de valor. ▶ Instalación de un “asistente de desarrollo e innovación” para mejorar la comunicación y para impulsar el intercambio entre los actores según los precisos/objetivos elaborados. El asistente va a funcionar como moderador y dará seguimiento a la cooperación y tiene que buscar oportunidades de manera pro activa) ▶ Nombrar a un consejo para acompañar al asistente de innovación (“coaching”). ▶ Vinculación de la estrategia territorial con los procesos y estrategias en nivel nacional a través de mecanismos formales e informales.

23 Fuente: <http://certecn.org/certec/Quéhacemos/PRODELO/tabid/71/Default.aspx>

Hitos	▶ Identificación de territorios ejemplares. ▶ Identificación de “núcleos innovadores”/cadenas de valores. ▶ Identificación e involucramiento de actores claves y vinculación con iniciativas existentes del desarrollo local. ▶ Instalación de un “asistente de desarrollo de innovación”. ▶ Nombrar consejo. ▶ Procesos inclusivos y flexibles para desarrollar los “núcleos innovadores”/cadenas de valores. ▶ Mecanismos de vinculación entre la estrategia territorial y la estrategia nacional.
-------	--

Curriculums relevantes – Educación escolar

El sistema de educación primaria tiene que cambiar los objetivos y el “estilo de aprendizaje” para usar y estimular la creatividad de los alumnos. La reproducción de conocimiento sí es una parte de la educación pero no es suficiente para cumplir los retos del mundo moderno con sus cambios rápidos. Por eso, una base de conocimiento robusto debe ser complementado por “herramientas para pensar”: Hay que estimular la capacidad de analizar y preguntar – cualidades que no se promueve mucho en sistemas educativos que coronan conformidad más que cuestionar. En este punto se puede observar paralelas claras entre la educación escolar y la formación universitaria (vea abajo). Los dos sistemas no motivan el uso de la curiosidad para desarrollar “el apetito de experimentar y de investigar”. En el caso de la educación primaria hay que crear aperturas para permitir entrar la “creatividad de la calle” – muchas veces es la

falta de recursos económicos que empuja a los niños a encontrar soluciones para encontrar soluciones creativas etc. – en la enseñanza formal.

Como las experiencias en muchos países, también en los más desarrollados, muestran que el proceso de cambio del sistema educativo es un proceso lento, caro y conflictivo. Aunque también la elaboración de nuevos contenidos, la producción de nuevos materiales etc. ya es un gran reto en este contexto, el desafío más grande es el cambio necesario de actitud de los maestros. Para los maestros el cambio significa en primer lugar más trabajo y la sustitución de rutinas establecidas. Si no se puede ofrecer un incentivo claro casi no va a ser posible ganarse a los maestros; este caso significaría un “bloqueo operativo” de la reforma del sistema educativo. Por eso hay que implementar mecanismos y estructuras que ofrezcan “beneficios personales” a los maestros.

Esquema de implementación	
Objetivo	Reformar la formación escolar a través de un cambio de los contenidos de la enseñanza y la actitud de los maestros para dar impulsos hacia la creatividad y la curiosidad de los alumnos.
Elementos claves	▶ Aplicar los curriculums vía materiales y métodos adecuados. ▶ Integración de elementos flexibles fuera de la agenda fija de enseñanza – crear “espacios libres” para aumentar la creatividad (por ejemplo a través de “días de proyecto”). ▶ Desarrollar incentivos para los maestros.
Pasos necesarios	▶ Revisar los curriculums existentes (la última actualización proviene de los fines de los 90s y por eso son comparables con los curriculums actuales) e incluir conocimiento/didáctica nuevo si es necesario. ▶ Integrar a los maestros en el proceso a través de una encuesta y la inclusión de gremios y sindicatos. ▶ Poner en disponibilidad materiales adecuados. ▶ Establecimiento de un modelo de “espacios libres” que forman parte de los curriculums para dar la oportunidad de cambiar la perspectiva, de procesos reflexivos y de aprendizaje mutuo. ▶ Desarrollar modelos alternativos de incentivos para los maestros para aceptar los cambios (por ejemplo un sistema de gratificación extra para reconocer el cumplimiento).
Hitos	▶ Recorte de curriculums e inclusión de espacios libres. ▶ Material de enseñanza actual y disponible. ▶ Inclusión de los maestros. ▶ Sistema de gratificaciones.

Curriculums relevantes – Formación profesional

El reto de la formación profesional es, igual a la educación universitaria, el desarrollo de demanda y oferta en un proceso de “co-evolución”. En general, el mercado laboral y la estructura productiva del país no tiene mucha capacidad para la integración de técnicos y ingenieros de muy alto nivel. Solamente unos sectores de la economía necesitan mano de obra sumamente educada. Sin embargo hay que mejorar la formación profesional, también en los sectores “tradicionales”. Pero como casi no hay muchas empresas hondureñas en el ámbito de metalmecánica, electrónica etc., tampoco hay muchos puestos de trabajo

cualificados. Así hay que encontrar un equilibrio entre la importación y la exportación de mano de obra.

Por eso existe la necesidad de ofrecer la mano de obra en cooperación estrecha con la empresa privada. Esta oferta incluye como rasgo clave la de las instituciones para la formación profesional que tengan la habilidad de desarrollar una oferta hecha a medidas y según los requisitos del cliente (= sector privado). Para funcionar de esta manera, las instituciones deben tener carreras ejemplares para dar la seguridad a la empresa privada que va a ser capaz de establecer la carrera deseada. También debe tener varios módulos para diseñar carreras nuevas sin empezar completamente de nuevo.

Esquema de implementación	
Objetivo	Reformar la formación profesional según las demandas de la empresa privada de una manera „co-evolutiva” para también dar estímulos hacia la innovación a través de mano de obra calificada.
Elementos claves	▶ Formación profesional gratuita. ▶ Vínculos estrechos con los sectores productivos del país y anticipación de demandas según tendencias en los mercados y nuevos desarrollos. ▶ Espectro amplio hasta I+D subcontratada. ▶ Acceso de la MIPYME a instalaciones y especialistas técnicos. ▶ Presencia en 100% del territorio.
Pasos necesarios	▶ Deben ser definidos
Hitos	▶ Deben ser definidos

Curriculums relevantes – Formación universitaria

En el nivel macro y por la política nacional, el sistema universitario necesita una intervención significativa para adaptar la formación a las demandas de la sociedad y de la economía. Eso significa que los curriculums universitarios, especialmente en carreras técnicas, necesitan un recorte profundo para no seguir enseñando “ciencia muerta”. Las nuevas carreras tienen que contener vínculos sistemáticos con el sector productivo para que los estudiantes conozcan los procesos reales y la demanda de las empresas.

“Si se desea lograr vinculación con el sector privado, el trabajo conjunto y la comunicación entre las universidades y el primer es crucial. Dependiendo de los alcances de la universidad,

deberá realizarse jornadas de diálogo con el sector privado representado por cámaras y organizaciones sectoriales, analistas económicos expertos, agencias de desarrollo y de cooperación. Los diálogos deben dar como resultado las siguientes informaciones concretas:

- 1) Estado de desarrollo de sectores económicos estratégicos en la actualidad
- 2) Sectores económicos en crecimiento y con potencial a futuro
- 3) Necesidades y carencias de los sectores en cuanto a mano de obra, tecnologías y conocimiento
- 4) Posibilidades de aportes y contrapartes
- 5) Determinación de las áreas estratégicas

Por supuesto, es importante que se prioricen sectores y que no se pretenda cubrir todas las posibilidades.”²⁴

24 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009): Estado de Situación de la Vinculación Universidad – Sector Productivo en Centroamérica. Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDS); GTZ, Eschborn

En este sentido hay que analizar con mucho cuidado el estado del sector productivo del país, los potenciales del desarrollo y las perspectivas de una integración de nuevo conocimiento. También en este contexto se trata de conocimiento apropiado que tiene los dos lados: conectividad con el trabajo diario de las empresas para garantizar soluciones realistas y también elementos nuevos e innovadores para dar impulsos hacia mejor calidad, productividad etc. La elaboración de los curriculums nuevos debe reconocer especialmente el lapso de tiempo necesario para establecer las carreras. Eso no va a ser un proceso abrupto debido a su orientación “top down” sino un proceso

evolutivo que necesita probablemente dos o tres generaciones de estudiantes.

En este contexto puede servir como referencia la iniciativa de la Cámara de Industrias de Cortés con la Fundación Universidad Empresa. Se formó una red de 7 universidades para mejorar las curriculas de las carreras universitarias a través de la inclusión de la empresa privada.²⁵ Aunque la iniciativa ya tiene unos 15 años de duración, no se escuchó mucho sobre el impacto durante el presente análisis; así quedan dudas en el funcionamiento de esta iniciativa.

Esquema de implementación	
Objetivo	Reformar las carreras universitarias, especialmente las de ciencias naturales, tecnología y ingeniería, con el objetivo de hacerlas más compatibles con las demandas empresariales.
Elementos claves	► Actualización de curriculums según las demandas del mercado y tendencias globales.
Pasos necesarios	► Instalación de un comité coordinador para guiar el proceso (representantes de los sectores públicos, privados y académicos). ► Legitimación de este comité a través del gobierno para tener el liderazgo y la autoridad en este proceso. Esta legitimación debe limitarse en el proceso piloto y debe incluir representantes del Consejo de Educación Superior. ► Selección de unos curriculums ejemplares según los sectores claves en la política nacional de la innovación (“visión del país”) con enfoque en la demanda del mercado (hoy y en el futuro). ► Involucramiento de actores académicos y empresariales para analizar sus requisitos, necesidades y demandas; encontrar un equilibrio de interés). ► Comparación con curriculums de otros países con el objetivo de identificar módulos existentes que se puede transferir según las especificaciones nacionales (condiciones y demanda del mercado). Adaptación de curriculums/módulos a los requisitos nacionales bajo la supervisión del comité coordinativo. ► Desarrollo de contenido complementario con enfoque en el trabajo práctico. ► Definición y ejecución de un proceso de implementación que incluye incentivos (sistema de gratificación) para los profesores. ► Evaluación del proceso de implementación.
Hitos	► Instalación y aprobación de un comité coordinador.. ► Selección de curriculums ejemplares. ► Definición de la demanda empresarial. ► Comparación con curriculums de otros países. ► Desarrollo de contenido complementario ► Esquema de implementación. ► Evaluación.

25 <http://www.ccichonduras.org/fue.htm>

4.4 Análisis del Nivel Meso

El nivel meso del Sistema Nacional de Innovación está determinado por el fomento de I+D a través de instituciones y a través de programas, las dos categorías representan actores y medidas que transfieran la política de innovación en la práctica, pero ellos mismos no conducen procesos de I+D.

El análisis de las instituciones del nivel meso está basado en la descripción de las determinantes correspondientes que se encuentran en la segunda columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan las instituciones (estatales y privadas) para operacionalizar la política de innovación. Las instituciones en este nivel deben funcionar como locutores para vincular los niveles macro y micro. La siguiente figura visualiza el perfil del nivel meso (instituciones) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

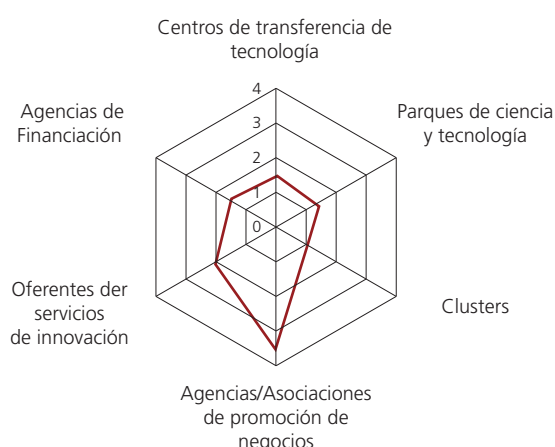


Figura 10: Perfil de Honduras en el nivel meso (Instituciones para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

En primer lugar, el análisis del perfil de desempeño del “Fomento Institucional de la Innovación” revela la importancia de las agencias y de las asociaciones hondureñas para la promoción de negocios. Esta categoría incluye asociaciones como las Cámaras de Comercio y de Industria, el Consejo Hondureño de la Empresa Privada (COHEP) y la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) y también asociaciones especialmente para las MIPyMEs. Todas las actividades se intentan coordinar a través la comisión nacional en este campo, CONAMIPYME. El sistema de agencias para el apoyo de las MIPyMEs en Honduras tiene rasgos que se encuentra con frecuencia en Centroamérica: “El panorama de

las agencias MIPYME de la región es heterogéneo. Unas pocas agencias están consolidadas y tienen programas efectivos, mientras que otras se basan en modelos institucionales anticuados (por ejemplo, actúan en el primer piso en la mayoría de sus programas) y son muy vulnerables a los cambios políticos.”²⁶

Como consecuencia no siempre queda claro, si cada asociación o gremio tiene una función definida y potente en su contexto.²⁷ ANDI sí tiene un papel clave en el contexto de la mejora de la competitividad a través de la innovación y representa el organismo más potente en el contexto de la industria hondureña. En este ámbito se encuentra además las camaras con su fomento de la asociatividad y de los gremios y sus servicios de asesoría y legalización de las MIPyMEs. El COHEP funciona como organización de cúpula que cuenta con estudios económicos y con su trabajo de lobby político por parte del sector privado.

ANDI colabora en distintos campos de trabajo con otras instituciones como el Centro de Recursos y Tecnología (CERTEC) que representa una unidad especializada en proporcionar servicios en los campos de competitividad, desarrollo tecnológico y medioambiente, así como la participación y análisis en los campos de normalización (según el reglamento del Organismo Hondureño de Normalización), metrología (según el reglamento del Centro Nacional de Metrología) y acreditación (según el reglamento de la Oficina Hondureña de Acreditación). CERTEC conduce también programas de desarrollo local/regional y de la formación de redes (CERTEC ha hecho esto porque están subcontratados por el estado o por gremios, son una empresa consultora). Estas actividades están completadas de una manera complementaria a través de agencias de financiamiento que ayudan especialmente a las MIPyMEs. La Fundación José María Covelo es una organización especializada en micro finanzas que fundo y apoya la dirección de la red de instituciones microfinancieras de Honduras (REDMICROH) que cuenta con más de 100.000 clientes a nivel nacional.

Otro actor clave en el contexto de la mejora del desempeño de las empresas, especialmente de las PyMEs, es el Instituto Nacional de la Formación Profesional (INFOP) como la máxima instancia de la formación profesional del país. El INFOP reconoce tras un amplio análisis de la demanda de la empresa privada que es muy oportuno acelerar el proceso de modernización institucional y de la revalidación de la oferta formativa. El INFOP se define como un ente rector de sistema de educación no formal, con un énfasis especial en la calidad de su oferta, el cumplimiento de normas y estándares internacionales y la innovación e investigación tecnológica en la educación. Hay que mencionar

26 Angelleli, P. (2007): Las agencias de apoyo a la MIPYME y el Banco Interamericano de Desarrollo - Áreas de oportunidad para nuevas operaciones. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.

27 Alänge, S. y Scheinberg, S. (2005): Innovation Systems in Latin America – Examples from Honduras, Nicaragua and Bolivia. SIDA

con claridad que en las entrevistas para el presente análisis salió muchas veces la opinión que el trabajo del INFOP – igual como el CADERH – no cumple los requisitos y por eso no contribuye de una manera adecuada a la formación profesional.

En el campo de la educación técnica, el Instituto Politécnico Centroamericano – IPC en San Pedro Sula es “una institución educativa de alto rendimiento que ofrece la oportunidad de acceder, mediante carreras cortas, a una oportunidad real de empleo y desarrollo personal. También dirige a la industria en general una oferta de cursos cortos especializados y dirigidos al entrenamiento y re entrenamiento para personal técnico y de mantenimiento.”²⁸ El IPC ofrece entrenamiento industrial en las siguientes áreas (algunas de la líneas tienen su origen en el proceso laboral de las maquilas):

- Electricidad industrial
- Mecánica industrial
- Refrigeración industrial y A/C
- Tecnología de confección
- Textil

Según la literatura y las respuestas de los expertos hondureños, hay dos carencias significativas en la constelación de actores en el SNI de Honduras. Debido a la falta de cooperación entre universidades y empresas privadas, la transferencia de tecnología (y conocimiento) no está muy desarrollada. Un modelo que forma parte de Honduras Compíte son los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs); existen en los campos de la industria de madera y muebles, de artesanía y turismo y de gastronomía. Aunque los resultados son prometedores, los CITEs todavía tienen rasgos de proyectos pilotos y la cuestión sigue abierta si realmente pueden compensar la carencia de una infraestructura para la transferencia de tecnología. Esta falta también se manifiesta en la cantidad y la calidad de los parques tecnológicos, que casi no existen y tampoco Zamorano, que como ejemplo muy emblemático en el contexto del desempeño tecnológico y productivo, aun no tiene una forma de campus para empresas “spin-off” de la misma universidad (aunque sí existen actividades para apoyar emprendedores). En este contexto es valioso elaborar un concepto para fortalecer los potenciales existentes para aumentar procesos de transferencia tecnológica. La siguiente figura es una propuesta para establecer un “CITEplus” en el contexto de alimentación y agricultura que también puede servir como “centro de excelencia” en una futura plataforma regional (vea capítulo 6) y para ampliar el espectro temático.

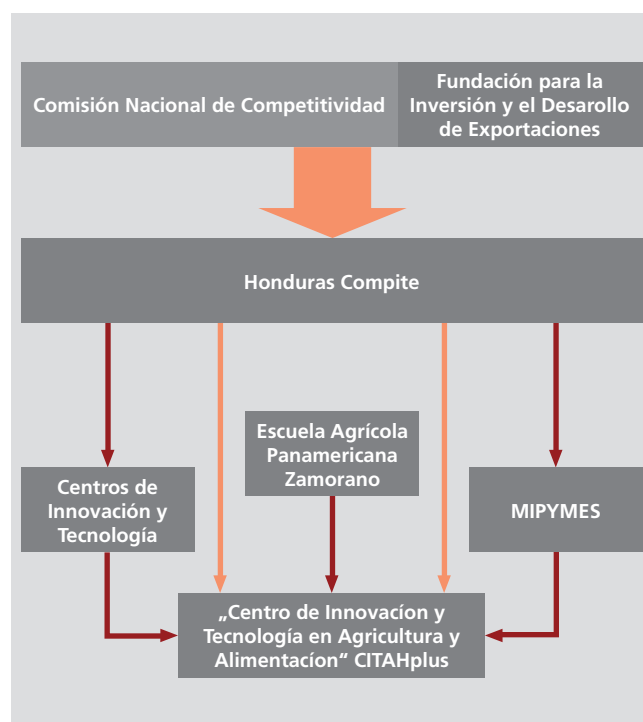


Figura 11: Modelo de un “CITEplus” para apoyar la transferencia de tecnología.

También llama mucho la atención el hecho que prácticamente no existe un apoyo institucional del brazo público para dar impulsos fuertes a la innovación industrial. Muchos países, también en transición, tienen organizaciones o centros de I+D industrial que no solamente ofrecen asistencia técnica pero también conducen proyectos de I+D como servicios comerciales y disponen de ciertas capacidades de producción bajo estándares reconocidos (por ejemplo en biotecnología las “Good Manufacturing Practices” entre otros). El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina es un buen ejemplo cómo se puede aumentar la conversión de conocimiento en procesos y productos a través de una institución especializada.

Para compensar las existentes carencias en Honduras, hay tendencias para establecer “incubadoras” para emprendedores y empresas “spin-off” en el ámbito universitario. Para lo cual se necesitaría la instalación de espacios de laboratorios multifuncionales que se puede adaptar fácilmente a los requisitos de diferentes disciplinas y tecnologías.

Comparado con las medidas financieras y el desempeño del SNI de Honduras se manifiesta en unos casos la impresión que haya muchos actores en el campo de la gerencia estratégica y operativa. Como resultado, no siempre es claro cuál actor tiene cuál papel y cuál responsabilidad. Esta falta de clarificación de los roles, tareas y responsabilidades puede frenar la dinámica del

SNI. Un ejemplo del “Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario 2006 – 2010” de la Secretaría de Agricultura y Ganadería debe ilustrar esta hipótesis. Para recortar el sistema centralizado existente, el Plan propone las siguientes medidas:

- ▶ “La conformación de un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Agrícola (CONACTA), como órgano superior técnico administrativo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnológica Agroalimentaria (SNITTA).
- ▶ El CONACTA tiene la responsabilidad del establecimiento de las prioridades, innovación y desarrollo tecnológico, la asignación de los recursos y el seguimiento a la implementación del PLANACTA.
- ▶ El FONACTA, será el instrumento de financiamiento para la consecución de las prioridades establecidas por el CONACTA.
- ▶ La SETEC será la instancia técnica especializada, con capacidad de propuesta, construcción y aplicación de la visión técnico-científica del SNITTA.”²⁹

En este ejemplo ya se encuentra un conjunto de consejos, programas y sistemas que dispone cierto potencial de fricción y conflicto y hasta ahora no se define el papel de la SAG y los procesos de coordinación con otras secretarías, ministerios y organismos.

Para simplificar la estructura de actores y para evitar duplicaciones se propone organizar todos los programas y proyectos estatales de I+D bajo el techo de una agencia estatal especializada. Esta agencia puede funcionar también como organización virtual pero con estructuras y procesos uniformes según objetivos, pautas, reglas y estándares. Los ejemplos de CORFO³⁰, Chile, y más de la agencia TEKES³¹, Finlandia, pueden servir como modelos de referencia.

La gestión estratégica de esta agencia debe incluir a la nueva Secretaría de Planificación que integra – entre otros – el antiguo COHCIT. El proceso se debe ejecutar en conjunto con otros ministerios y secretarías, las responsabilidades finales quedan en la Secretaría de Planificación. En el trabajo operativo, la agencia debe tener una autonomía significativa para no depender de cambios políticos. Si una estrategia programática debe tener sentido, hay que protegerla de las decisiones tácticas.

También hay que pensar en las posibilidades de formar un modelo de “public-private-partnership” para fondos/actividades privados (como FIDE) en este concepto. Debido al hecho que salió de unas entrevistas que existe cierta dificultad en la comu-

nicación debido al traslape de roles entre la secretaría de Planificación y FIDE (la secretaria técnica de Honduras Compite) sobre la gestión del fondo y de los programas, también es necesario pensar en una aclaración de roles en este asunto.

El análisis de los programas de fomento en el nivel meso está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentra en la tercera columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los programas y esquemas (estatales y privadas) para operacionalizar la política de innovación. Los programas en este nivel deben funcionar como “combustible” para promover la innovación a través de los actores en el nivel micro (por ejemplo a través de dinero). La siguiente figura visualiza el perfil del nivel meso (programas) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

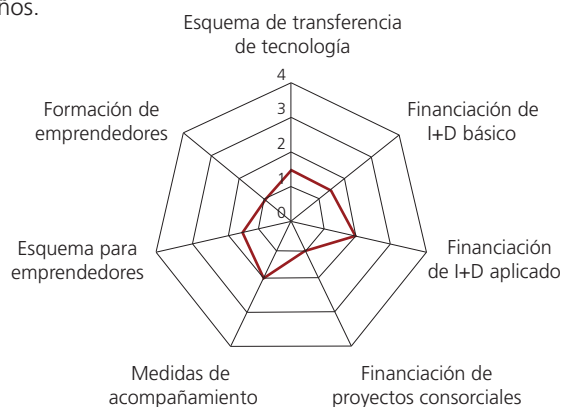


Figura 12: Perfil de Honduras en el nivel meso (Programas para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

El gráfico del Perfil del Fomento Programático de la Innovación (figura 12) muestra que Honduras dispone de medidas básicas en todos los determinantes. En los determinantes de “Financiación de I+D aplicado” y “Medidas de acompañamiento” se encuentra dos factores que están en un nivel avanzado, en gran parte esto se refiere a las actividades de Honduras Compite que no solamente da subsidios a MIPyMEs pero también ofrece servicios en el campo de capacitación y calidad través de sus diferentes líneas de acción en los programas.

Adicionalmente, ANDI ofrece programas como “Conoce una Industria” para la capacitación industrial. Además se conducen proyectos como la transferencia de conocimiento y “Business Angels”, para la formación y asesoría para la creación y consolidación de empresas en Centroamérica. Algunos de los servicios que ofrece ANDI a sus socios son:

29 Secretaría de Agricultura y Ganadería (2006): Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario 2006-2010. Tegucigalpa

30 Más información en <http://www.corfo.cl>

31 Más información en <http://www.tekes.fi/en>

- ▶ Representación, defensa y realización de gestiones a favor de la producción industrial.
- ▶ Servicio de información económica, nacional e internacional.
- ▶ Asesoría y apoyo en las gestiones, clasificación y modificación arancelaria.
- ▶ Apoyo a programas de modernización y reconversión industrial.
- ▶ Impulso de programas de capacitación del recurso humano.
- ▶ Promoción de eventos de actualización empresarial y encuentros comerciales.
- ▶ Asesoría en los campos de competitividad, desarrollo tecnológico y medio ambiente a través de la Unidad Nacional de Apoyo Tecnológico a la Industria de Honduras (UNATIH).
- ▶ Conocimiento, análisis y discusión de proyectos de ley, reglamentos y otros documentos relacionados con la actividad industrial.
- ▶ Representación y asesoría en las negociaciones comerciales internacionales, tanto a nivel regional como en los convenios con terceros países y otros bloques de países

Aunque esta situación representa una oferta muy amplia y completa, el perfil gráfico releva también que existe un determinante que es un problema clave en el contexto de la innovación productiva y que también se presentó en el nivel macro. Este determinante es la falta de cooperación entre empresas (MIPyMEs) y universidades u otros centros de I+D. Esta falta rompe toda la idea de un sistema de innovación e inhibe cualquier desarrollo sustancial. Mirándolo de otro ángulo, los países que muestran un desempeño alto en la innovación productiva son los que siempre tienen múltiples relaciones entre universidades/centros de I+D y empresas privadas.

4.4.1 Estrategias y líneas de acción

Clarificación de roles y simplificación de la estructura institucional

Basado en la estructura de los futuros objetivos y retos del nivel macro (políticas de innovación), hay que sistematizar cuáles son las tareas para realizar el avance elaborado en los escenarios (vea 6.1). Después de este análisis hay que agrupar las tareas y compararlas con los perfiles y tareas existentes de las instituciones claves en el SNI de Honduras.

El objetivo general de esta reorganización debe ser la implementación de mecanismos estatales que son eficaces, adecuados y orientados hacia la visión del país y sus perspectivas del desarrollo social y económico. Eso significa que una estructura recortada se forma según dichas perspectivas y por eso ampliamente aceptadas.

En este contexto se propone revisar si es necesario resolver la estructura existente para el fomento de ciencia, tecnología e innovación y establecer un organismo que administre “clusters de programas” según las perspectivas consensuales del país. Así se pueden organizar los “clusters de programas” según los futuros mercados y los correspondientes sectores productivos y por tareas transversales (capacitación, calidad etc.). Se recomienda resumir todos los programas considerando ciencia y tecnología aplicada, innovación productiva y transferencia de tecnología (especialmente a través de las MIPyMEs) “bajo un techo” en una agencia que debe tener cierta autonomía operativa para aprovechar efectos sinérgicos y para evitar procesos/programas sin vínculos correlativos.

Esquema de implementación (clarificación de roles)

Objetivo	Clarificación de roles de los actores en el sistema de innovación para clasificar responsabilidades.
Elementos claves	▶ Enfoque en unas áreas claves para el futuro desarrollo según la “visión del país”. ▶ Definición del liderazgo para cada área. ▶ Definición de roles de actores relevantes en cada área. ▶ Lineamiento y coordinación de programas
Pasos necesarios	▶ Instalación y aprobación de un consejo coordinador (a través de la Secretaría de Planificación). ▶ Sistematización de tareas para realizar un avance en las áreas priorizadas (“visión del país”) por el consejo. ▶ Desarrollo de un esquema de trabajo, coordinación y decisión (“work flow”) en cada área. ▶ Establecimiento de un mecanismo de intercambio transversal entre las áreas. ▶ Deducción de estructuras y responsabilidades. ▶ Evaluación y adaptación de las estructuras y medidas.
Hitos	▶ Consejo coordinador. ▶ Esquema de tareas y trabajo. ▶ Deducción de responsabilidades. ▶ Evaluación.

Esquema de implementación (simplificación de la estructura institucional)	
Objetivo	Simplificación de la estructura institucional para evitar fricción y para tener estructuras transparentes, robustas y adecuadas a las prioridades.
Elementos claves	▶ Percepción clara de las instituciones para el fomento de I+D: Tareas, enfoques y limitaciones. ▶ Reducción de iniciativas redundantes y disminuir la falta de coordinación. ▶ Mejor uso de recursos locales/nacionales. ▶ Simplificación de procesos administrativos a través de un esquema universal (“streamlining”).
Pasos necesarios	▶ Instalación y aprobación de un consejo coordinador (a través de la Secretaría de Planificación). ▶ Documento conceptual por actores públicos y privados (consejo + x) para justificar el proceso de simplificación. ▶ Desarrollo y aplicación de medidas de acompañamiento para estimular e impulsar la percepción pública que estructuras más simples van a contribuir a un aumento de desempeño, innovación y competitividad. ▶ Asignación de programas según los roles clarificados (vea arriba). ▶ Desarrollo e implementación de un reglamento/esquema administrativo para todos los programas (base jurídica universal). ▶ Evaluación y adaptación de las estructuras y medidas.
Hitos	▶ Consejo coordinador. ▶ Asignación de programas. ▶ Reglamento/esquema administrativo universal. ▶ Evaluación.

Programas consorciales y convocatorios

Para estimular la cooperación entre MIPyMEs y universidades e institutos de investigación se propone impulsar proyectos de investigación bajo el esquema de un consorcio. En este sentido hay que definir y conducir convocatorias concursiales para consorcios de investigación con un enfoque en aspectos innovadores de empresas (por ejemplo según sectores). Los participantes deben ser consorcios formados por empresas y universidades; las empresas reciben un subsidio no-reembolsable de 50 % (75 % para micro y pequeñas empresas hasta 10 empleados) de sus gastos para este proyecto (el resto lo ponen las empresas a través de mano de obra, material etc.). Las universidades (públicas y privadas) reciben 100 % de sus gastos en forma de un subsidio. La idea principal es que estos consorcios desarrollen soluciones de las empresas participantes (bajo el enfoque de cadenas de valores) a través de la investigación universitaria.

Para escoger las solicitudes más adecuadas hay que establecer un consejo de expertos para conducir un proceso de “peer-review”. Este mecanismo garantiza que los futuros proyectos tengan una orientación clara hacia una innovación práctica y útil en el contexto del uso y que también tengan un concepto claro de la colaboración y el funcionamiento del consorcio. Debe ser parte de la solicitud que los socios del consorcio firmen un contrato que reglamente el uso de los resultados del proyecto de I+D y los derechos intelectuales.

Esquema de implementación	
Objetivo	Establecer un esquema para programas consorciales y convocatorios para vincular universidades y empresas.
Elementos claves	▶ Vincular universidades y empresas privadas a través de I+D conjunto. ▶ Definición del área de I+D según las necesidades del sector privado. ▶ Solicitudes a través de un concurso ("peer-review") ▶ Esquema de fomento para universidades y empresas.
Pasos necesarios	▶ Seleccionar unos sectores según demandas del mercado. ▶ Deducir retos tecnológicos a los cuales se dirige la convocatoria. ▶ Establecer un esquema de fomento. Se recomienda que las empresas reciben un subsidio no-reembolsable de 50 % (75 % para micro y pequeñas empresas hasta 10 empleados) de sus gastos para este tipo de proyecto (el resto lo ponen las empresas a través de mano de obra, material etc.). También es posible que cualquier empresa va a recibir 100 % de sus gastos en la primera participación para aprobar el valor de una cooperación i+D. Las universidades (públicas y privadas) reciben en cada caso 100 % de sus gastos en forma de un subsidio; este subsidio puede incluir hasta 20 % del monto total para comprar equipamiento. ▶ Desarrollo y implementación de un reglamento/esquema administrativo para los programas. ▶ Establecer un consejo de expertos para conducir un proceso de "peer-review" (escoger las mejores solicitudes). ▶ Elaborar un convenio ejemplar sobre el uso de propiedad intelectual. ▶ Establecimiento e implementación de un proceso de evaluación y adaptación.
Hitos	▶ Identificación de áreas de interés según la demanda del sector privado. ▶ Esquema de fomento y reglamento. ▶ Proceso "peer-review" para escoger las mejores solicitudes. ▶ Convenio sobre el uso de propiedad intelectual. ▶ Evaluación.

Incubadoras y "Campus tecnológico"

Para conducir proyectos convocatorios y para estimular un vínculo estrecho entre universidades y empresas, primero hay que dar herramientas adecuadas a las universidades para que tengan el potencial investigativo. Eso no solamente incluye carreras y capacitaciones (recursos humanos) pero también laboratorios, equipo etc. "La instalación de incubadoras y parques tecnológicos debe acompañarse de una serie de factores que son críticos para su éxito. Para ello es aconsejable buscar apoyo de otros actores, especialmente del área privada y programas de fomento y promoción estatales y de la cooperación internacional."³²

Debido al hecho que una infraestructura de I+D necesita grandes inversiones, hay que pensar en establecer laboratorios centrales con un concepto flexible y adaptivo para usarlos según los requisitos de varias disciplinas. Estos laboratorios pueden ser usados como facilitador central ("core facility") por diferentes grupos de I+D, facultades o universidades. También pueden funcionar como infraestructura para emprendedores científicos de estilo "spin-off". Con instalaciones como estos laboratorios, se puede poner la base de un "Campus Tecnológico" con la perspectiva de ampliar el concepto hacia parques de tecnología, para cerrar esta brecha obvia en el SNI de Honduras.

32 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009): Estado de Situación de la Vinculación Universidad – Sector Productivo en Centroamérica. Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDES); GTZ, Eschborn

Esquema de implementación (incubadoras)

Objetivo	Incubadoras técnicas: Establecer laboratorios centrales con un concepto flexible y adaptivo para usarlos según los requisitos de varias disciplinas („core facility”) y para permitir MIPyMEs acceso a equipamiento.
Elementos claves	▶ Concentrar las capacidades para la investigación en pocas unidades de la universidad. ▶ Incluir la MIPyME en el concepto de la incubadora.
Pasos necesarios	▶ Mapeo de instituciones, laboratorios y infraestructura técnica. ▶ Estimación de los potenciales a través de una concentración de las capacidades para crear una unidad de I+D. ▶ Elaboración de un proceso de realización dentro de la universidad y establecer un proceso de compensación y incentivos. ▶ Desarrollo de servicios de I+D (meteorología) para la MIPyME. ▶ Poner en vigor un marco regulativo para motivar empresas y oferentes de servicios para participar.
Hitos	▶ Mapeo de capacidades para conducir I+D. ▶ Reorganización hacia una “masa crítica”. ▶ Servicios para empresas ▶ Participación del sector privado.

Esquema de implementación (campus tecnológico)

Objetivo	Ampliar el espectro de iniciativas existentes de emprendimiento hacia un Campus Tecnológico („CITEplus”).
Elementos claves	▶ Ofertas adicionales de los CITEs hacia la empresa privada y el emprendurismo.
Pasos necesarios	▶ Mapeo de servicios existentes. ▶ Mapeo de demandas (potenciales) de la MIPyME a través de una encuesta. ▶ Deducción de servicios adicionales según el “delta” entre la oferta existente y la demanda potencial y en base de un plan de negocio. ▶ Desarrollo de servicios de I+D. ▶ Vinculación con universidades para fomentar la fundación de empresas innovadoras (“spin-offs” y “start-ups”). ▶ Desarrollo de un “paquete técnico” de fomento para emprendedores: Espacio de laboratorio, uso de equipamiento, integración en estructuras establecidas etc.
Hitos	▶ Mapeos de oferta – demanda y comparación. ▶ Servicios adicionales. ▶ Esquema de emprendimiento a través de un “paquete técnico”.

4.5 Análisis del Nivel Micro

El análisis del nivel micro está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentra en la cuarta columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los actores que hacen la innovación. Los actores en este nivel conducen innovación y desarrollo. Cada actor en este nivel tiene principalmente la oportunidad para mejorar procesos y constelaciones sin esperar cambios profundos en los niveles macro y meso. En un sistema de innovación, los actores en el nivel micro reciben apoyo a través de una política integral (nivel macro) y medidas concretas (nivel meso). Así las condiciones para ser innovador se mejoran de una manera significativa. La siguiente figura visualiza el perfil del nivel micro (actores que conducen la innovación) según la literatura y la información obtenida en las entrevistas con expertos hondureños.

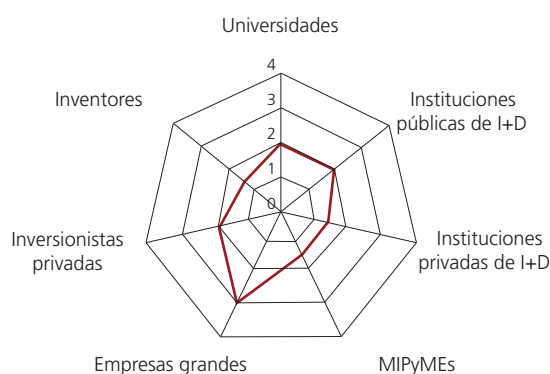


Figura 13: Perfil de Honduras en el nivel micro (Actores claves e Interesados) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

Entonces el gráfico (figura 13) muestra el imagen del núcleo de los “productores de conocimiento” – las instituciones públicas y privadas que reciben todo el apoyo del nivel macro (indirecto) y meso (directo) para convertir dinero en conocimiento y después conocimiento en (más) dinero. Llama la atención que especialmente las empresas grandes tienen una posición fuerte en el Sistema Nacional de Innovación. No significa automáticamente que estas empresas conducen mucho I+D, pero normalmente son empresas que tienen acceso directo o indirecto al mercado global. Debido a las actividades de exportación tienen que cumplir los requisitos internacionales, para ellas los estándares de calidad, higiene y de capacitación etc. son evidentes. Además, se trata muchas veces, cómo en el sector de maquilas, de empresas multinacionales que tienen sus procesos internos definidos. Si hay una apertura de estas empresas grandes hacia el mercado local, existe la oportunidad de encadenamiento con

proveedores nacionales. Por el vínculo con las empresas grandes, las MIPyMEs también tienen que cumplir dichos estándares. A través de un sistema de buenos vecinos puede aumentar significativamente el desempeño de las MIPyMEs.³³ El modelo de WAL MART es un ejemplo muy exitoso en este sentido y representa una situación ganar-ganar para ambos lados. El sistema de buenos vecinos en el sector agrícola puede servir como ejemplo general de cómo el encadenamiento puede ayudar a superar los obstáculos más graves en el camino hacia un mejor desempeño. “El pequeño productor enfrenta entre algunos, los siguientes problemas: 1) baja productividad en sus cultivos, 2) baja calidad de la producción, 3) alto costo del financiamiento para mejorar tanto la productividad como la calidad del producto, 4) información imperfecta en cuanto a los mercados tanto de insumos como de bienes y 5) deficiente infraestructura vial y eléctrica a nivel nacional. El problema de la productividad es el problema más importante que aqueja a la mayoría de los pequeños productores y se traduce en los índices de rendimiento que alcanzan en comparación a los grandes productores”.³⁴ Los efectos positivos de la cooperación entre productores agrícolas y su capacidad de aumentar su desempeño a través de adaptar nuevas tecnologías y nuevos métodos/procesos esta documentado en estudios ejemplares.³⁵

Por lo general, (la situación de las MIPyMEs) unos 85% de las empresas hondureñas que tienen menos que 10 empleados, no está marcada por una fuerte competitividad. Eso no solamente afecta la exportación de bienes pero también la competitividad en el mercado nacional. Muchos productos de la vida cotidiana tienen una apariencia muy básica, las versiones más elaboradas provienen muchas veces de los países vecinos. ¿De donde sale esta pasividad considerando el potencial para mejorar la oferta? En primer lugar parece falta de una “actitud innovadora”³⁶ que le permite a la gente y especialmente a los empresarios una adaptación de cambios de una manera abierta y positiva. No se aprovecha las oportunidades. Un experto resumió este asunto en la frase “el empresario hondureño no es empresario sino productor”. En segundo lugar, las relaciones entre actores en Honduras muchas veces contienen cierta cantidad de envidia y celos. Un estudio de la cooperación sueca describe los resultados de un análisis del SNI hondureño claramente: “Muchos de los respondientes hablaron sobre cierta forma de celos que existe entre los Hondureños, ‘la gente no es tan feliz cuando otras personas lo hacen bien’. Por eso, la mayoría de la gente no tiene una disponibilidad para ayudarse. La cooperación todavía no es una costumbre. Aunque escuchamos constantemente que sí existe el deseo hacer algo en favor del país, se encontró una falta de ideas e iniciativas para usar la cooperación como medida.”³⁷

33 Fromm, I. (2007): Upgrading in Agricultural Value Chains – The Case of Small Producers in Honduras. GIGA working paper no. 64, Hamburgo

34 Sanders, A., Ramírez, A., Morazán, L. (2007): Cadenas Agrícolas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

35 Freudmann, A. (2008): Globalisierung der Landwirtschaft in Honduras. Entwicklung + Zusammenarbeit, Nr. 02/08, 49. Jahrgang

36 Bovenschulte, M. (2007): Hacia una propuesta de estimación de la ‘Actitud Innovadora’ en la sociedad. Espacios, Vol. 28, no. 1

37 Alänge, S. y Scheinberg, S. (2005): Innovation Systems in Latin America – Examples from Honduras, Nicaragua and Bolivia. SIDA (traducción propia del Inglés)

La combinación de falta de conciencia y de falta de cooperación es un problema grave para la mejora del desempeño competitivo de las MIPyMEs. Parece que la idea de la innovación no figura en unos conceptos empresariales o solamente está como un constructo nebuloso, exigente y amenazante. En este contexto hay que aclararles a las empresas que innovación no automáticamente significa alta tecnología e inversiones grandes, pero siempre debe ser una mejora apropiada y alcanzable (cómo en el modelo de buenos vecinos). Para cambiar esta situación a mediano plazo, se debe seguir con las ofertas de capacitación y con vínculos que permiten un progreso económico tangible. Al largo plazo la educación debe tener como resultado futuros empleados que tengan una actitud abierta y creativa.

Complementariamente al proceso “top down” (de arriba hacia abajo) para mejorar el desempeño del sistema educativo, unos procesos “bottom up” (de abajo hacia arriba) ofrecen perspectivas interesantes en este contexto. En este lugar se puede mencionar ejemplarmente una iniciativa del INICE que estimula redes locales de maestros para desarrollar herramientas creativas para sus aulas. El INICE solamente da el marco general (objetivos de aprendizaje) y los maestros tienen la libertad de establecer sus propias medidas de enseñanza. La organización en red da la posibilidad de ayudarse uno al otro, intercambiar y compartir buenas prácticas etc., los cuales son todos los requisitos para que las MIPyMEs superen el aislamiento (vea arriba).

De igual manera al sistema educativo escolar, la formación universitaria tiene problemas en cumplir los retos de la innovación. Las medidas para mejorar la situación no solamente se encuentran en el nivel de la política de innovación, pero también los actores (universidades) pueden iniciar procesos para promover iniciativas que permiten compensar las carencias del sistema. Como se escribe en el capítulo 4.3.1, el sistema universitario no tiene mucho nivel científico y por eso las universidades no son socios atractivos para empresas. Sin esperar un cambio global en el sistema universitario, se puede crear una situación ganadora en el nivel micro. Esta idea de introducir conocimiento científico en el trabajo de empresas también forma base para establecer “empresas estudiantiles”. Con la ayuda de sus profesores los estudiantes pueden ofrecer servicios para empresas por un precio económico (también accesible para MIPyMEs): Diseño (logos, etiquetas, empaques etc.), programación (páginas web, cálculos automáticos en EXCEL etc.), análisis y asesoría de procesos, mercadotecnia (pruebas de estilo/modelo, encuestas entre clientes y consumidores etc.) y mucho más. Los beneficios de una iniciativa así son claros: Las empresas reciben un servicio por muy buen precio y los estudiantes tienen la oportunidad de ganar dinero en su “profesión en camino”. Como efectos secundarios, los empresarios pueden ver que, si vale el conocimiento académico para resolver problemas (cambio de imagen). Los estudiantes que tienen que moverse en el mundo

empresarial tienen que entender los problemas y demandas de las empresas, además las empresas estudiantiles implican, que los estudiantes también tienen que pensar como empresarios: ¿Cuál es mi producto/servicio, cómo encuentro clientes, cuál es un precio adecuado, cuánto tengo que invertir etc.?

En términos generales, Honduras no es un país de alta tecnología y por eso tampoco hay demanda exuberante de apoyo científico. Pero hay unos ejemplos como la producción de camarones y Tilapia en el sector productivo donde existe cooperación e investigación entre empresas. Lamentablemente casi no hay vínculos entre estos “núcleos innovadores” y la academia (y si hay, casi siempre son universidades extranjeras). Esta falta de involucramiento de las universidades hondureñas es un problema grave y representa emblemáticamente la falta de confianza de las empresas en las capacidades científicas de dichas universidades. Pero cada universidad puede acercarse a la demanda empresarial través la prueba de conocimiento útil en el contexto de la innovación productiva. Eso significa que la universidad deben aumentar sus actividades en los campos de I+D. En unos enfoques temáticos, las universidades deben establecer capacidades (recursos humanos y equipamiento) que sean complementarias a los curriculums existentes.

4.5.1 Estrategias y líneas de acción

Educación creativa

La aproximación ejemplar del INICE parece adecuada para compensar muchas faltas del sistema educativo primario y debe ser fortalecida y ampliada no solamente en unos lugares pero en todo el país. Además hay que usar las redes para establecer vínculos con el mundo real. Los maestros pueden buscar

el contacto con empresas, especialmente MIPyMEs, para enseñar procesos de producción según el lema “¿Cómo se hace eso?” Además, las empresas pueden contribuir con materiales o equipos (también temporalmente, la colaboración no siempre es cara), mandar una vez un artesano/técnico a una clase etc. Lo mismo se puede hacer con municipalidades, universidades, ONGs y todos los actores que hay localmente. Así se desarrolla poco a poco un sistema de buenos vecinos y de cooperación.³⁸

Esquema de implementación	
Objetivo	Educación creativa a fuera de los colegios para compensar las faltas del sistema educativo. Establecer iniciativas que fomentan el interés, el conocimiento y las capacidades de jóvenes para estimular „mentes abiertas“.
Elementos claves	► Grupos de constelaciones heterogéneas para estimular la creatividad y la comprensión técnica de los jóvenes.
Pasos necesarios	► Auto-mapeo de los actores locales que pueden contribuir a grupos informales de aprendizaje y curiosidad: Maestros y padres motivados/interesados, empresas, universidades (especialmente de pedagogía) etc. ► Formación de un contexto voluntario. ► Desarrollo de unos proyectos prácticos: Arreglar bienes técnicos del hogar, construir máquinas simples para regar plantas, realizar cursos de computación etc.
Hitos	► Reunir actores locales. ► Poner en marcha los procesos según las condiciones y posibilidades locales.

Actividades prácticas para estudiantes

Según el análisis hay que promover actividades que vinculan el conocimiento teórico con la práctica. Esto significa un rediseño de la curricula universitaria para dirigirse más a las necesidades de la economía productiva. Para iniciar un cambio de esta situación, el trabajo en proyectos estudiantiles – con supervisión por catedráticos o empresarios – merece alta atención. Con estas medidas debe ser posible empezar con un cambio de aprendizaje de una manera ejemplar pero ya valiosa debido al hecho que los estudiantes no repiten solamente el contenido de los libros pero toman responsabilidad de la elaboración de retos y soluciones. Se ven grandes oportunidades para incluir el trabajo en proyectos en las curricula ya existentes sin hacer un cambio profundo y lento. En este proceso, los catedráticos también deben aprender nuevas medidas para mejorar su enseñanza.

Para mejorar la cualificación de los catedráticos, ellos necesitan foros de intercambio para conocer buenas prácticas. Debido al hecho que los catedráticos actuales pertenecen en gran parte a la misma generación, que no esta acostumbrada a las medidas creativas ni a la “ciencia de verdad”, esto es un factor clave en el cual es necesario darles apoyo para que desarrollen nuevas capacidades. Un estímulo fuerte pueden ser escuelas de verano (“summer schools”) con científicos hondureños que trabajan en el extranjero; ellos cumplen con un nivel mundial de excelencia y pueden dar visiones mucho más amplias para ver el campo de las ciencias. Por esta razón las actividades de las escuelas de verano coinciden con los objetivos del programa “Honduras Global” de la Secretaría de Planificación (ex COHCIT). En este programa se establece una red de científicos hondureños que trabajan en el ámbito mundial y que pueden funcionar como referencia de éxito.

38 Esta línea de acción es parecida a la propuesta para instalar „clubes de innovación” en Guatemala; vea abajo.

Esquema de implementación	
Objetivo	Actividades prácticas para estudiantes que vinculan el conocimiento teórico con la práctica.
Elementos claves	▶ Integrar elementos prácticos en los curriculums a través de una orientación hacia el mercado
Pasos necesarios	▶ Identificación de universidades/facultades con interés en la integración de elementos prácticos de una manera complementaria a los curriculums existentes. ▶ Definición de proyectos estudiantiles en base de propuestas. ▶ Formación de grupos de estudiantes para trabajar en estos proyectos bajo la supervisión de un profesor. ▶ Adquisición de empresas como clientes potenciales. ▶ Desarrollo de ofertas concretas en base de la demanda de empresas y/o otros clientes. ▶ Estimación del esfuerzo de trabajo y su integración en los curriculums. ▶ Ejecución de los proyectos estudiantiles. ▶ Evaluación del proceso y continuación. ▶ Opcional: Apoyo de proyectos exitosos para crear un negocio
Hitos	▶ Universidades/facultades disponibles. ▶ Definición de proyectos, equipos y requisitos. ▶ Ejecución de proyectos en casos reales. ▶ Evaluación.

Profesores de Investigación

Para crear capacidades investigadoras según la demanda empresarial, se propone establecer como proyecto piloto “profesores de investigación”. En un conjunto con los “núcleos innovadores” se crean puestos para profesores que tienen poca obligación de enseñanza (uno 10 %) y que pueden dedicarse a la investigación según los temas de dichos núcleos. Estos recibirán no solamente su salario pero también medidas para investigar científicamente. Siempre deben tener su “sede” en una universidad, pero trabajan en mayor parte en el área y en el contexto de los núcleos sectoriales. El proceso de escoger a los

profesores y a las universidades como sede sería por medio de un concurso e incluye esencialmente la participación de los núcleos (ellos pueden tener un veto). “La conformación de nuevas unidades de investigación, desarrollo y prestación de servicios debe tender a involucrar al sector privado como socio de las mismas o a adquirir una forma de derecho privada. Ya se trate de nuevos centros de investigación, laboratorios o empresas prestadoras de servicios de otra índole, la agilidad de una estructura independiente le permite acomodarse a la dinámica del mercado, evitando la normalmente lenta burocracia de la universidad. De esa manera la negociación y el logro de convenios, contratos y transacciones en general se facilitan grandemente.”³⁹

Esquema de implementación	
Objetivo	Establecer „profesores de investigación” para crear capacidades investigadoras según la demanda empresarial.
Elementos claves	▶ Instalar un profesor que va a dedicar 80 % de su tiempo a la investigación y 20 % a la enseñanza de estudiantes (transferencia de conocimiento).
Pasos necesarios	▶ Definición de una demanda empresarial y deducción de retos científicos-tecnológicos por un grupo de empresarios – muy probablemente del mismo sector y de una concentración local (“núcleo innovador”).

39 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009): Estado de Situación de la Vinculación Universidad – Sector Productivo en Centroamérica. Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDES); GTZ, Eschborn

	▶ Identificación de una universidad adecuada, interesada y disponible. ▶ Instalación de un comité coordinador para guiar el proceso (representantes de los sectores privados y académicos). Involucramiento de actores académicos y empresariales para analizar sus requisitos, necesidades y demandas; encontrar un equilibrio de interés). ▶ Elaboración de un esquema de financiación: Para facilitar un sueldo compatible con el “nivel mundial” se recomienda la combinación de 2/5 del sueldo a través de la universidad (media posición) y 3/5 del sueldo a través de las empresas. Las empresas deben contribuir adicionalmente un presupuesto para equipamiento y materiales, mientras la universidad contribuye con espacio de laboratorio (inc. instalaciones básicas) y oficina. ▶ Elaboración de un convenio sobre el uso de propiedad intelectual. ▶ Desarrollo del perfil del profesor de investigación según los requisitos de las empresas. ▶ Búsqueda y adquisición de un investigador/una investigadora por el comité coordinador; las empresas deben tener un veto. ▶ Se recomienda colaborar con la iniciativa “Honduras Global” para tener un espectro amplio de candidatos y una plataforma de multiplicación. ▶ Instalación del profesor de investigación ▶ Monitoreo por el comité coordinador.
Hitos	▶ Definición de la demanda empresarial. ▶ Deducción del reto científico-tecnológico. ▶ Identificación de una universidad adecuada. ▶ Instalación de un comité coordinador. ▶ Esquema de financiación para la universidad. ▶ Búsqueda y adquisición de un investigador. ▶ Implementación. ▶ Monitoreo.

4.6 Cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo de las diferentes líneas de acción

Las líneas de acción y las medidas correspondientes elaboradas en los capítulos 4.3 – 4.5 representan diferentes aproximaciones y se dirigen a diferentes constelaciones de actores en el sistema de innovación. Especialmente por las dimensiones y la inclusión de actores e intereses varían también las oportunidades para realizar iniciativas eficaces y sostenibles. Para estimar la probabilidad de una realización exitosa de una iniciativa, se propone una asesoría basada en un cálculo robusto que relaciona los factores de éxito (impacto y difusión) con los factores de esfuerzo (inversión y riesgo de fracaso) de cada medida. El impacto representa la calidad de la mejora y el máximo efecto en los actores, mientras la difusión estima la cantidad de actores que se pueden beneficiar de la medida.

La inversión incluye en primer lugar los presupuestos necesarios para iniciar la iniciativa y no incluye “presupuestos secundarios” que se mueven por el impulso de la inversión inicial. En el

ejemplo de los “programas concursiales y convocatorios” (vea 4.4.1) la inversión solamente significa el esfuerzo para recortar los programas existentes y para aplicar los presupuestos existentes según el nuevo concepto. No incluye el presupuesto del programa nuevo.

El riesgo es la probabilidad de fracasar con la iniciativa debido a intereses diferentes, bloqueos etc. pero también debido a efectos secundarios no intentados y perjudiciales. En el caso de las Escuelas de Verano (“Summer Schools”; vea 4.5.1) puede ser que los científicos hondureños se frustren o que la iniciativa no tiene ningún efecto sostenible.

La siguiente tabla muestra los resultados del cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo para cada medida propuesta según las líneas de acción:

Medida	Inversión	Calidad de Mejora Impacto	Cantidad de Mejora Difusión	Riesgo	Desempeño vs. Esfuerzo
Nivel macro					
Establecer una política nacional de la innovación según prioridades consensuales y basada en una visión del país (incluye I+D Foresight). Deducción de una planificación central.	5	3	4	3,5	0,7
Desarrollar una política de innovación en el nivel territorial basada en las condiciones específicas del territorio. Fomento de los „núcleos innovadores“ para desarrollar el tema de los clusters como red cooperativa y activa.	3	4	4	2,5	2,1
Reformar la formación escolar aunque va a ser un proceso lento, caro y conflictivo. Cambiar los contenidos de la enseñanza y la actitud de los maestros para dar impulsos hacia la creatividad y la curiosidad de los alumnos.	5	3	4	3	0,8
Reformar la formación profesional según las demandas de la empresa privada de una manera „co-evolutiva“ para también dar estímulos hacia la innovación a través de mano de obra calificada.	4	3	4	3	1,0
Reformar las carreras universitarias, especialmente las de ciencias naturales, tecnología y ingeniería, con el objetivo de hacerlas más compatibles con las demandas empresariales.	4	4	3	3	1,0
Nivel meso					
Clarificación de roles de los actores en el sistema de innovación para aclarar responsabilidades.	3	2	4	3	0,9
Simplificación de la estructura institucional para evitar fricción y para tener estructuras transparentes, robustas y adecuadas a las prioridades.	5	3	3	4,5	0,4
Establecer un esquema para programas consorciales y convocatorias para vincular universidades y empresas.	3	4	3	2	2,0
Incubadoras técnicas: Establecer laboratorios centrales con un concepto flexible y adaptivo para usarlos según los requisitos de varias disciplinas („core facility“) y para permitir MIPyMEs acceso a equipamiento.	4	4	3	3	1,0
Ampliar el espectro de iniciativas existentes de emprendimiento hacia un Campus Tecnológico („CITEplus“).	3,5	4	3	3	1,1
Nivel micro					
„Educación creativa a fuera de los colegios para compensar las faltas del sistema educativo. Establecer iniciativas que fomentan el interés, el conocimiento y las capacidades de jóvenes para estimular „mentes abiertas“.	2	3	1	1	1,5
Actividades prácticas para estudiantes que vinculan el conocimiento teórico con la práctica.	2,5	3	2	1	2,4
Conducir Escuelas de Verano para estimular intercambios, dar inspiración y conectarse con actores internacionales.	2	2	2	2	1,0
Establecer „profesores de investigación“ para crear capacidades investigadoras según la demanda empresarial.	2,5	4	2	2	1,6

**Formula aplicada para calcular la razón
"Desempeño vs. Esfuerzo":**

$(\text{Calidad de Mejora} * \text{Cantidad de Mejora}) / (\text{Inversión} * \text{Riesgo})$

Escala general de estimación:

de 1 (bajo) a 5 (alto) → "alto" = "más"

Escala específica "Inversión":

- 1 = 10 - 20 mil Euro/a.
- 2 = 20 - 40 mil Euro/a.
- 3 = 40 - 60 mil Euro/a.
- 4 = 60 - 80 mil Euro/a.
- 5 = 80 - 100 mil Euro/a.

una manera "top down" sino intentan crear ofertas complementarias y espacios libres en los sistemas existentes ("bottom up"). Estas dos propuestas ("proyectos universitarios prácticos" y "profesores de investigación") necesitan una inversión relativamente modesta y no muestran riesgos altos. No se dirigen a una cantidad alta de actores debido a sus enfoques claros y sus impactos varían. La implementación de profesores de investigación puede tener un impacto muy considerable en el desarrollo de capacidades científicas en la universidad/facultad y por eso parece una iniciativa sumamente recomendable para la GTZ.

Los valores en **negrita** representan las razones/iniciativas más favorables mientras los valores marcados en **rojo** indican inversiones/riesgos altos.

El resultado general de este cálculo destaca que todas las medidas que se dirigen a constelaciones complejas y caracterizadas por múltiples actores, intereses y "lógicas" no tienen una perspectiva muy realista debido a la necesidad de inversiones altas para cambiarlas. También existe un riesgo muy considerable que estas iniciativas puedan fracasar por la misma razón por que necesitan mucho esfuerzo: complejidad, rivalidad de intereses y actores etc. El caso de la "simplificación de la estructura institucional" necesita una inversión máxima y también muestra el riesgo más alto de todas las iniciativas propuestas. Esta medida sí tiene un efecto positivo por el mediano y largo plazo, pero el intento de cambiar la estructura existente y fusionar los actores, programas y fondos bajo "un techo" va a producir muy probablemente "perdedores" en este proceso; no hay mucha indicación que se puede solucionar esta constelación según una situación de ganar-ganar. Estos "perdedores" van a hacer lo posible (y lo imposible!) para mantener su función y papel y su importancia e influencia (a través de un presupuesto).

Al otro lado de la escala se encuentra medidas/iniciativas que muestran valores altos de la razón desempeño vs. esfuerzo. Estas iniciativas parecen muy adecuadas para obtener un efecto significativo por inversiones y riesgos calculables. En este contexto, las dos iniciativas para fomentar el desarrollo innovador territorial y para establecer un esquema para programas consorciales (universidades y empresas) y convocatorias resultan como las más impactantes en el nivel macro y meso respectivamente.

En el nivel micro se encuentra, entre otras, dos iniciativas que se dirigen a la mejora del sistema educativo y universitario, pero no en el nivel macro sino a través de actividades enfocadas y puntuales. Entonces no van a cambiar el sistema complejo según

5. Guatemala

5.1 Situación general

La situación en Guatemala sigue marcada por las consecuencias de 30 años de guerra civil, que acabó en el año 1996, y por el impacto del huracán „Stan“ en el año 2005. Según el „Human Development Index“, en el cual el país tiene la posición 118,⁴⁰ uación en Guatemala es parecida a la de Honduras. Y también en otros rankings los dos países figuran en el mismo nivel: en el informe „Global Competitiveness Report 2007 – 2008“ Guatemala está en la posición 87 (de 131 países).⁴¹

La economía Guatemalteca creció en un 4,6 % en el 2006. Por segundo año consecutivo, los ingresos per cápita también aumentaron. El efecto resulta principalmente por el desarrollo positivo de precios en las categorías de exportación tradicionales. Las reformas estructurales del Gobierno están teniendo un gran impacto. Para atraer más inversión directa extranjera, se piensa en más reformas en algunas áreas. El libre comercio y los Tratados de Libre Comercio como por ejemplo el DR-CAFTA⁴² (que está siendo implementado desde el 2007) con los EE.UU. y las negociaciones de un Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la UE abren nuevas oportunidades en el comercio exterior de Guatemala.

La economía Guatemalteca está dominada por el comercio, contribuyendo en un 24,3 % a la creación de valor, seguido por la agricultura y la ganadería con 22,2 %, la industria manufacturera con 12,5 %, el transporte y el sector de las comunicaciones con el 13 %, el sector financiero con 5 %, la generación de energía con un 4,3 %, construcción con el 1,9 % y el sector de la minería con 0,5 %. El turismo contribuye al 2,9 % del Producto Interno Bruto (PIB). Un 13,4 % aporta el sector de los servicios generales. El sector informal estima según el Banco Mundial que más del 50 % de la creación de valor, en torno al 75 % de la población son empleados en este sector. La economía del país está orientada principalmente al sector privado, las principales industrias estatales, como la energía, han sido privatizadas. Grandes proyectos de infraestructura son, debido a la baja tasa de impuestos (2006: 10,2%), sólo realizables a través de modelos operadores.⁴³

La situación general en Guatemala está marcada por cierta falta de cooperación, coordinación y armonización en todos los niveles del Sistema Nacional de Innovación, aunque casi todos los elementos necesarios para avanzar de una manera sistemática existen. El marco político depende sumamente del Gobierno en el poder – no hay mucha continuidad a través de los cambios políticos, ni hay reconocimiento de los logros a lo largo del tiempo. Esta inestabilidad que se expresa en recelo, desvalorización y aislamiento se puede encontrar no solamente en la política nacional, sino también en muchas diferentes constelaciones e instituciones. Para decirlo claramente, muy a menudo no es falta de capacidad para cooperar sino falta de voluntad. Domina una actitud cerrada que inhibe en gran parte el intercambio de información, planificación y acción – y como resultado el desarrollo de muchos sistemas y subsistemas de la sociedad. Pero también hay que reconocer que existen ejemplos de buenas prácticas que – por los requisitos del mercado, del negocio y otras razones – muestran otra cultura: Puertas abiertas, estrategias de futuro etc. Un ejemplo emblemático para el cambio hacia estructuras abiertas y cooperativas en Guatemala es el sector de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Este sector se forma a través de un proceso de asociatividad empresarial y tiene como objetivo establecer un “cluster”⁴⁴ TICs o – más concreto – un “subcluster” Software. El sector de información y comunicación representa en gran parte la “nueva economía” y también la nueva producción de conocimiento según “Modo 2”: Información y conocimiento compartido, procesos reflexivos, colaboración e intercambio, la formación de redes, la integración de clientes en procesos de innovación abierta (“open innovation”), etc.⁴⁵

En términos de su importancia económica, la actividad manufacturera representa la parte más emblemática, generando un 32,9 % de los ingresos por exportación. “Atrás ha quedado la época en la cual la economía nacional dependía casi en exclusivo del café, pues hoy en día este cultivo – aunque importante – aún representa sólo el 7,7 % de la venta externa.”⁴⁶

Después de las exportaciones manufactureras vienen los alimentos y bebidas (\$ 402 millones), hasta las manufacturas de metal (\$ 213 millones) y los productos plásticos (\$ 163 millo-

40 Fuente: http://hdrstats.undp.org/countries/country_fact_sheets/cty_fs_HND.html (Enero 2008)

41 World Economic Forum (Ed.) (2007): Global Competitiveness Report 2007 – 2008. Ginebra

42 Veá también <http://www.export.gov/FTA/cafta-dr/index.asp>

43 Bundesagentur für Außenwirtschaft (Ed.) (2007): Wirtschaftsentwicklung Guatemala 2006. Köln

44 Todavía falta la masa crítica, la integración de actores y una estructura madura etc. para formar un cluster según los criterios internacionales. Pero sin duda existe „algo en camino“ en el área TICs de Guatemala, se puede fortalecer/developar un cluster. Además el término „cluster TICs“ ya parece establecido en el contexto de innovación en Guatemala y por eso se usa el término también en esta consultoría.

45 Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994): The New Production of Knowledge – The dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. Londres

46 Mendizábal, A. M. (2007): Análisis de exportaciones: Período 2002 – 2006. AGEXPORT – Asociación Guatemalteca de Exportadores, Guatemala

nes). La oferta productiva de la industria Guatemalteca está complementada por aceites y grasas, agentes de limpieza, calzado, cosméticos, artículos de cuidado personal, manufacturas de cuero, derivados del petróleo, manufacturas de papel, de vidrio y caucho, materiales de construcción, pinturas, productos farmacéuticos, cigarrillos y productos químicos.

Aunque existe una producción de “nuevos productos” ya fuerte y bien establecida, el sector agrícola todavía depende significativamente de productos tradicionales: Café, azúcar, plátano.⁴⁷ En estos sectores hay una producción poderosa y efectiva – pero también se trata de mercados globales de alta competencia y reglamentos: Todavía no está claro como estos mercados se desarrollarán en el futuro y si el país se puede beneficiar de estos productos a mediano plazo a través de un cambio en el marco legal (CAFTA). En este contexto hay que mencionar la necesidad de planificación estratégica, en la cual se deben combinar las perspectivas y el conocimiento de los diferentes sectores económicos, de ministerios,

secretarías, comisiones, cámaras y de otros actores claves del país para complementar la estrategia pública-privada de Aprovechamiento de Tratados Comerciales. Un primer paso de esta manera representa el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” que fue elaborado por un grupo transversal de ciencia, economía y gobierno.

5.2 El Sistema Nacional de Innovación de Guatemala

El mapeo del Sistema Nacional de Innovación de Guatemala (figura 12) relaciona cómo visión general unos de los actores claves y marca las vinculaciones más relevantes entre ellos. Los tres niveles macro, meso y micro (vea capítulo 2) están representados indirectamente por los dos extremos “Estratégico” (macro) y “Operativo” (micro) de la ordenada; además se agrupó los actores por su ubicación en el sector público o privado (abscisa).

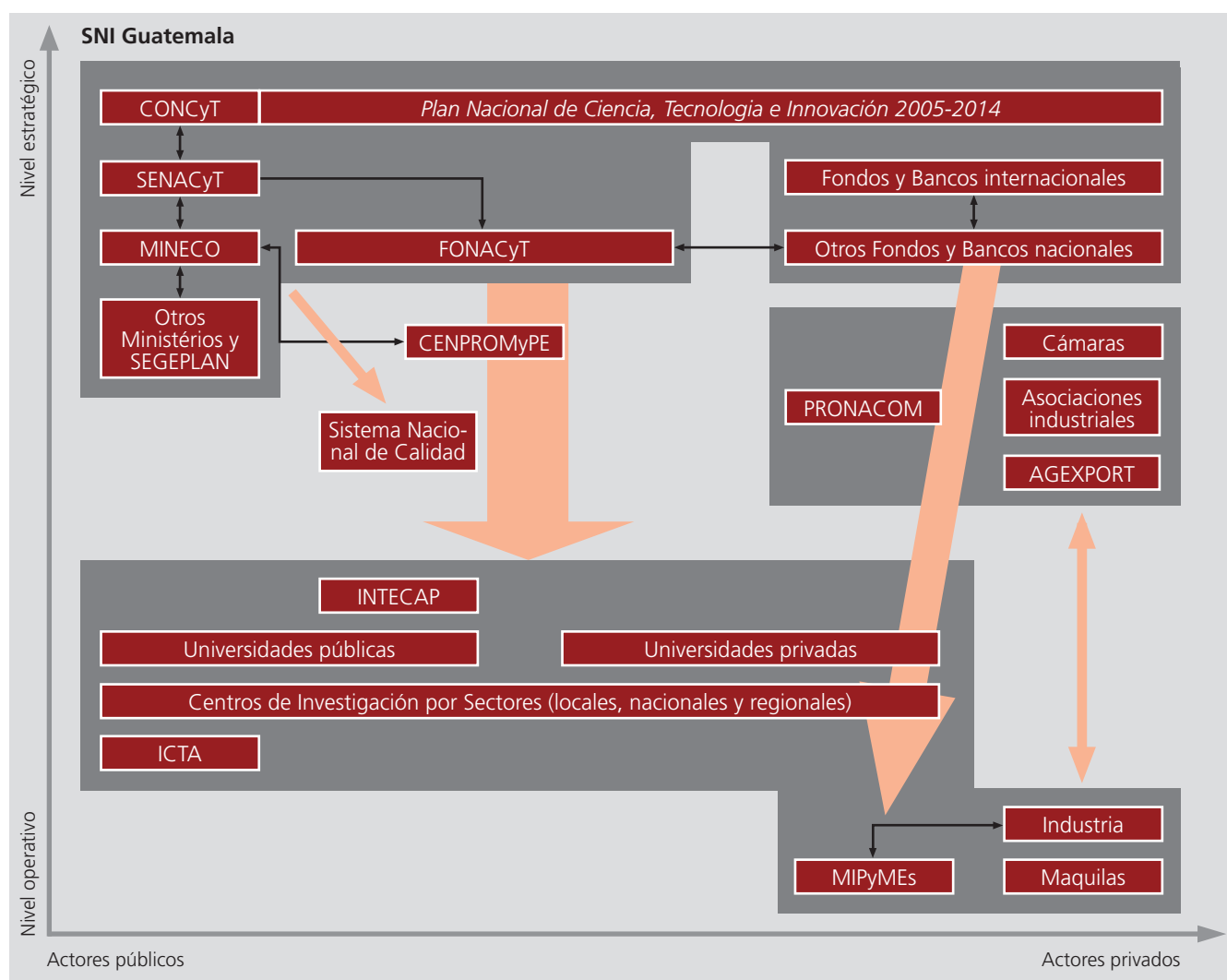


Figura 14: Visualización del Sistema Nacional de Innovación de Guatemala.

47 <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/ceie/CG/2009/ceie02.htm>

Actor	Descripción breve
CONCyT/SENACyT	El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACyT) forman los entes directores y coordinadores del desarrollo científico y tecnológico guatemalteco a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT). El CONCyT esta formado por representantes del sector público, académico y privado y tiene como objetivo general la promoción del desarrollo de la ciencia y tecnología en el país. En este sentido ejecuta las siguientes líneas estratégicas: ► Desarrollo de una cultura científica y tecnológica; ► Vinculación oferta y demanda del conocimiento; ► Formación, capacitación y actualización de recursos humanos; ► Promoción de inversión en ciencia y tecnología. La SENACyT coordina y ejecuta las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (eso incluye la ejecución del FONACyT). Además coordina con las comisiones técnicas sectoriales e intersectoriales la presentación de programas y proyectos de cooperación técnica internacional.
FONACyT	El Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología tiene como objetivo la financiación de las actividades, proyectos y/o programas científicos y tecnológicos, orientados, dirigidos y coordinados por el CONCyT para contribuir al desarrollo nacional.
MINECO	El MINECO ofrece un espectro de servicios para ayudar especialmente a la MIPyME. Eso incluye la capacitación de la MIPyME, servicios financieros, apoyo a la exportación, informaciones específicas etc. El MINECO también representa el ente director del Sistema Nacional de Calidad.
SEGEPLAN	La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia es el órgano de planificación del Estado, establecida como una institución de apoyo a las atribuciones de la Presidencia de la República. Entre otros, la SEGEPLAN impulsa el Sistema Nacional de Planificación Estratégica (SINPET) en lo cual se articula las políticas públicas con las políticas de desarrollo de los niveles regional y departamental, los planes estratégicos territoriales y los planes de desarrollo municipal y comunitario.
CENPROMyPE	El Centro para la Promoción de la Micro y Pequeña Empresa en Centroamérica, CENPROMYPE, es una institución de carácter regional. Su objetivo es promover y fortalecer la MIPyME en nivel regional a través las siguientes áreas de atención: Promoción Comercial; Desarrollo Económico Local; Calidad de Empleo; Fortalecimiento de las entidades prestadoras de Servicios de Desarrollo Empresarial y de Servicios Financieros.
INTECAP	El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad es la institución principal en la formación profesional de los trabajadores y del recurso humano por incorporarse al mundo laboral. El INTECAP promueve por delegación del estado y con la contribución del sector privado el desarrollo del talento humano y la productividad nacional. Mantiene 24 centros de formación en las 6 regiones guatemaltecas y cuenta con instalaciones y capacidades avanzadas en las carreras técnicas.
ICTA	El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas es una entidad estatal descentralizada y autónoma, responsable de generar y promover el uso de la Ciencia y Tecnología en el sector agropecuario. El ICTA ofrece servicios y productos (a través de una planta procesadora de semilla de granos para semilla) a los agricultores y cuenta con laboratorios propios para conducir proyectos de investigación y desarrollo.

Actor	Descripción breve
PRONACOM	El Programa Nacional de Competitividad se presenta como facilitador de esfuerzos y alianzas interinstitucionales entre sectores para mejorar las condiciones de competitividad, relacionadas con el clima de negocios, generar la inversión nacional y extranjera, contribuyendo con el desarrollo descentralizado de Guatemala. A través de la Agenda Nacional de Competitividad 2005 – 2015 se definió sectores de clase mundial: Turismo, Plataforma Exportadora, Centro Logístico y de Servicios, y Centro Energético Regional. Además se desarrollo 6 ejes estratégicos.
AGEXPORT	La Asociación Guatemalteca de Exportadores es una institución privada sin animo de lucro y con el objetivo de promover y desarrollar las exportaciones de productos no tradicionales de Guatemala. Actúa a través de cuatro áreas: ▶ División de fomento de la competitividad y acceso a mercados; ▶ División de servicios; ▶ División de desarrollo; ▶ Servicios descentralizados. SOFEX, la Comisión de Software de Guatemala, junta las actividades en el área de software para potenciar la industria local en este sector y para promover sus exportaciones.
Camaras	Las camaras se organizan por distritos y representan las empresas locales. Las camaras ofrecen a sus miembros servicios y apoyo practico. Las camaras se estructuran en tres áreas: La cámara de industria, la cámara del agro y la cámara empresarial.

5.3 Análisis del Nivel Macro

El análisis del nivel macro está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentra en la primera columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los procesos estatales para estructurar el tema de la innovación, establecer una orientación estratégica y poner el marco legislativo de un sistema de innovación. Las actividades en este nivel tienen como tarea la promoción de condiciones favorables para que los actores en los niveles meso y micro puedan desarrollar el mejor desempeño. La siguiente figura visualiza el perfil del nivel macro (político-administrativo) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

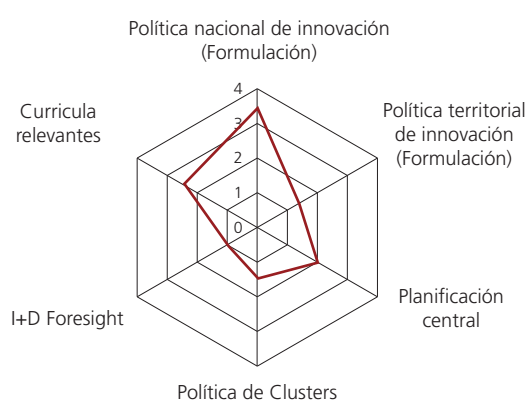


Figura 15: Perfil de Guatemala en el nivel macro (Políticas de Innovación) según la literatura y la información obtenida por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

La política oficial de Guatemala bajo el gobierno actual está designada según el “Plan de la Esperanza”.⁴⁸ Este plan tiene como objetivo establecer un país “libre, democrático, justo, equitativo y próspero, que sea incluyente y participativo, con oportunidad para todos, en donde el progreso sea generalizado y se reconozca la igualdad, en una convivencia en paz y armonía buscando siempre el bien común.”⁴⁹ Para lograr esta visión a largo plazo y para iniciar el proceso hacia dicho objetivo, el plan está estructurado por 4 columnas. Cada columna formula objetivos estratégicos y deduce líneas de acción. Las columnas son:

- SOLIDARIDAD – lealtad humana
- GOBERNABILIDAD – lealtad cívica
- PRODUCTIVIDAD – lealtad económica
- REGIONALIDAD – lealtad de vecino

La columna no. 3 contiene el análisis del sistema económico y describe medidas para mejorar especialmente la situación y el desempeño de las MIPyMEs y vincula el desarrollo económico con el desarrollo científico y técnico. En este contexto, el análisis revela entre otros, que “la educación a nivel universitario y diversificado está orientada a la formación de profesionales en las áreas sociales y lo que más necesita Guatemala son profesionales de áreas técnicas. Además, existe una descoordinación de esfuerzos y de comunicación entre Gobierno, universidades y empresa privada, en vista de que cada ente trabaja en forma aislada. Lo que se necesita es unificar esos esfuerzos y enfocarlos a fines específicos con visión del país.”⁵⁰

El perfil gráfico de desempeño de las políticas de innovación muestra que Guatemala tiene un nivel alto con respecto a la elaboración y formulación del contexto nacional (figura 15 – vea arriba). Esta basado en la “Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional” contenida en el decreto número 63-91 del Congreso de la República de Guatemala.⁵¹ La ley describe las bases para la generación, difusión transferencia y utilización de la ciencia y la tecnología, regulando tales actividades y estableciendo los mecanismos institucionales de apoyo, orientación y coordinación, creando instancias al más alto nivel gubernamental, académico y empresarial, que permiten la definición de políticas, su ejecución y seguimiento y la decisión para establecer programas de Ciencia y Tecnología para el desarrollo del país. Se define el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología,

crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACyT) como los entes directores y coordinadores del desarrollo científico y tecnológico guatemalteco.⁵²

Aunque todavía falta una ley para constituir oficialmente un Sistema Nacional de Innovación, las partes relevantes ya están descritas en el decreto número 63-91 o existen en la realidad justificadas por su función práctica. Además esta completada por la “Ley del Sistema Nacional de la Calidad” según el decreto número 78-2005 del Congreso de la República de Guatemala desde el año 2005. El objetivo de la ley es “promover la adopción de prácticas de gestión de la calidad en las empresas que conforman el sector productivo del país para fomentar la calidad de los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado nacional e internacional [...] que las empresas guatemaltecas alcancen mayor competitividad en el mercado.”⁵³ Para mejorar el desempeño económico a través de la innovación, el Gobierno de Guatemala instaló el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” (PLAN). El objetivo general es “contribuir, por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación, al desarrollo económico y social, sustentable, que se traduzca en el mejoramiento de la calidad de vida de la población guatemalteca.”⁵⁴ Aunque tiene los mismos objetivos como el “Plan de la Esperanza”, el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” no figura como referencia ahí. Con el PLAN se presenta un concepto para el desarrollo de la base de conocimiento de Guatemala. Se trata de un análisis y una sistematización según tres pilares (I. Desarrollo y fortalecimiento del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación; II. Apoyo al desarrollo de la productividad, la calidad y la competitividad; III. Contribución científica y tecnológica para atender las necesidades primarias de la población) y líneas de acción.

Del PLAN se deduce 12 programas sectoriales de ciencia, tecnología e innovación – el rango contiene programas de campos de aplicación (disciplinas/sectores económicos), de ciencia básica, de actividades transversales (Calidad, recursos humanos) y de industria.

Aunque el PLAN toma una visión general y también detallada, no logra vincular claramente los tres pilares para integrar una perspectiva de los motores de desarrollo a que apunta Guate-

48 Colom, A. (2008): Plan de la Esperanza: Plan de Gobierno - Unidad Nacional de la Esperanza. Presidencia de Guatemala, 2008

49 Plan de la Esperanza. Guatemala, 2008, visión; página III

50 Plan de la Esperanza; Guatemala, 2008, página 120

51 Congreso de la República (1991): La Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional. Decreto número 63-91. Guatemala-Ciudad, Diario Oficial del 16.09.1991

52 Cobar, Ó. (1998): Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia – Guatemala. Organización de Estados Iberoamericanos (vea <http://www.oei.es/guiaciencia/guatemala.htm>)

53 Congreso de la República (2005): La Ley del Sistema Nacional de la Calidad. Decreto número 78-2005. Guatemala-Ciudad, Diario Oficial del 12.08.2005

54 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología & Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Ed.) (2005): Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014. Guatemala

mala. Las prioridades de las áreas temáticas (vea también cap. 4.3.1 – página 22) no se encuentran en el pilar II. Los programas sectoriales de ciencia, tecnología e innovación según las disciplinas tienen una estructura generalizada pero, con pocas excepciones, los objetivos tienen poca orientación hacia el sector productivo o hacia las necesidades de la población. Por la falta de vínculos concretos, el nivel de planificación central queda en una posición modesta aunque el marco general está elaborado con detalles (vea figura 15).

Para concretizar el PLAN en el proceso corriente, se propone una decisión del CONCYT en conjunto con otros actores claves sobre los temas más importantes para tener una estrategia de innovación que vincula educación y la investigación con competitividad y necesidad. En una situación de recursos limitados, la priorización es un proceso inevitable para concentrar y enfocar las fuerzas. Según esta lógica, hay que identificar los subsectores⁵⁵ económicos más importantes/prometedores y también hay que identificar las áreas de necesidades más urgentes del país: Quedar en el nivel “sector productivo” es demasiado amplio e inconcreto. Saliendo de los subsectores priorizados, hay que deducir medidas para aumentar la competitividad, la contribución de procesos innovadores (no solamente tecnológicos) y las exigencias de la investigación científica y tecnológica. Esta demanda según los subsectores económicos y las áreas de necesidad deben definir la priorización en las universidades para establecer un vínculo entre academia e industria de una manera estratégica y adecuada. Probablemente la “Agenda Nacional de Competitividad 2005 – 2015” de PRONACOM con sus “Sectores productivos de clase mundial”⁵⁶ puede funcionar como punto inicial para identificar los subsectores más relevantes/prometedores de Guatemala. El país debe desarrollar una visión económica que esté basada en un análisis de la situación del país y el mundo. No es suficiente investigar el potencial de Guatemala de una manera aislada, pero hay que poner el país en el contexto global:

- ¿Cuáles son las tendencias generales en el mundo (“mega trends”) y cómo van a influir a Guatemala? Por ejemplo, ¿el cambio climático favorece o amenaza al sector agricultor de Guatemala comparado con otras regiones del mundo⁵⁷? ¿El cambio va a ampliar o estrechar el espectro de plantas que crecen en el país?
- ¿Cómo van a cambiar los mercados globales? ¿Guatemala va a desaparecer en ciertos sectores debido a (nuevos) competidores fuertes o debido a falta de demanda?

- ¿Cuáles son los pronósticos sobre la accesibilidad de recursos naturales y de energía y cómo se puede compensar tendencias perjudiciales?

► [...]

El mismo fenómeno se encuentra en el nivel de la política de innovación regional. En el pilar II del PLAN no se explica el concepto de las “tecno-regiones” (cap. 4.1.4) más concreto ni se identifica, cuáles son las regiones, las condiciones prometedoras o los núcleos productivos (tecnológicos) que se intenta aumentar.

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) es el órgano de planificación del Estado, a quien le corresponde coadyuvar a la formulación de la política general de desarrollo del Gobierno y evaluar su ejecución y efectos. Dentro de su estructura se encuentra la Dirección de Planificación Estratégica Territorial (DPET), quien es la responsable de coordinar el Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial (SINPET). El SINPET es un modelo de coordinación y articulación interinstitucional que permite integrar las políticas sectoriales y fortalecer la gestión del desarrollo en los niveles nacional, regional, departamental, territorial y municipal (figura 16). Es un medio para ordenar los procesos de planificación en los ámbitos territoriales. El objetivo general del SINPET es impulsar el desarrollo económico. Para lograr una base para este desarrollo, SINPET hizo un análisis de 270 municipios en 8 departamentos para identificar la sustancia local y también las necesidades correspondientes. De este análisis se deduce objetivos y escenarios en un proceso participativo y con el apoyo de los actores claves que dominan el contexto local. Como resultado se desarrollan mapas para visualizar las relaciones y requisitos del municipio.

55 El concepto y el uso del término “sector” todavía no está completamente uniforme – por eso se habla en este contexto de subsectores para aclarar la necesidad de priorizar segmentos específicos de los grandes sectores “agropecuario”, “industria”, “servicios” etc.

56 http://www.pronacom.org/web/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=10

57 Vea en este contexto: INCAP (ed.) (2008): Lineamientos para la Estrategia Regional sobre Cambio Climático. Guatemala-Ciudad

Dirección de Planificación Estratégica Territorial -DPET-

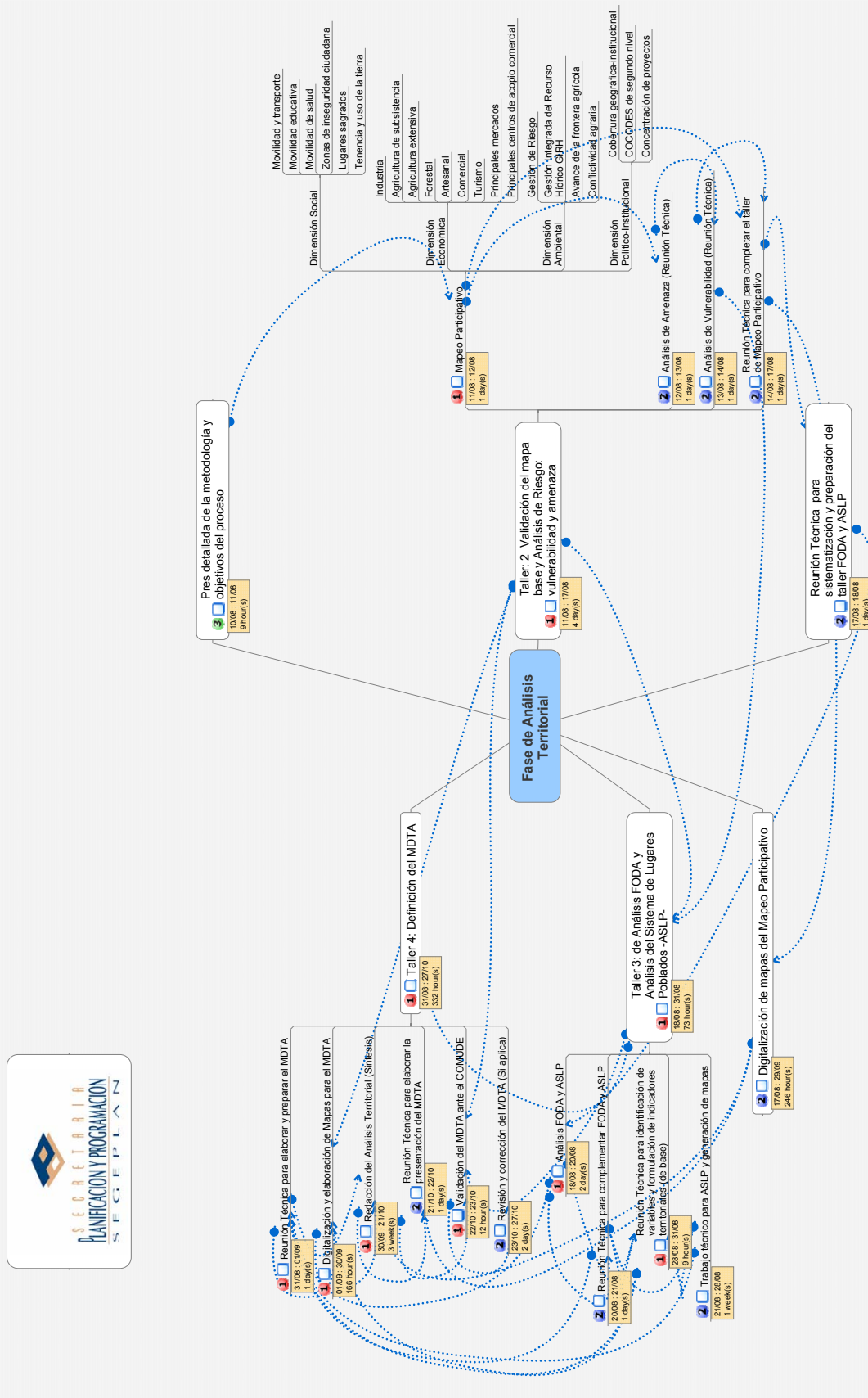


Figura 16: Esquema de proceso del SINPET
Fase de Análisis Territorial final.mmap – 19/10/2009 –

Para complementar la aproximación de SEGEPLAN en el contexto de la innovación, se debe vincular las acercamientos metodológicos a través el análisis local/regional. Por lo general, el proceso necesario para elaborar una visión regional es muy parecido al proceso para tomar prioridades en el nivel nacional: “Regarding the strategic interventions, it is particularly important to introduce approaches such as regional foresight, both to define ways to strengthen the competitive advantage and to identify possible disruptive innovation.”⁵⁸ Además el proceso local necesita una coordinación y una gerencia para conducir la integración de los diferentes aspectos, para vincular actores y para distribuir conocimiento e información. Por eso se propone la instalación de un “asistente de desarrollo e innovación”, que debe ser una persona con capacidades universales: conocimiento del lugar/del tema/del sector, comunicativo, atento a los cambios, visionario y participativo, académico y económico etc. Según esta lógica, el desarrollo de estructuras regionales que promueven la innovación no necesita en cada caso una coordinación en nivel nacional (un “Sistema Nacional de Innovación” formal y basado en una ley correspondiente). Aunque una coordinación nacional sea favorable para usar los recursos locales con el máximo efecto, también se puede arreglar el proceso de coordinación de una manera que se pueda auto organizar. Si hay diferentes regiones con el mismo tema, va

a suceder un proceso natural a través de la colaboración o de la competitividad para encontrar perfiles complementarios.

5.3.1 Estrategias y líneas de acción

Planificación integral

Se propone una serie de eventos con expertos independientes y actores claves para conducir primero talleres de análisis y después talleres de escenarios para encontrar los futuros “nichos” de Guatemala en el mercado global. Tomando los escenarios como un futuro deseable, se puede ver el presente a través de un proceso de “back casting”: ¿Cómo está la realidad en el país hoy y cuáles son las medidas que Guatemala tiene que tomar para lograr el futuro descrito en los escenarios? Estas medidas incluyen programas y regulaciones y como van a reorganizar la composición y las tareas de los actores claves del país. Debido al impulso profundo que debe salir de este proceso, es imprescindible conducir un proceso amplio e incluyente para garantizar una comprensión conjunta de todos los actores y de gran parte de la sociedad. Como resultado de este proceso deben salir aproximaciones de programas nuevos y probablemente un recorte de tareas e instituciones en el SNI.

Esquema de implementación	
Objetivo	Planificación integral para encontrar los futuros “nichos” de Guatemala en el mercado global; conducir un proceso amplio e incluyente para garantizar una comprensión conjunta de todos los actores y de gran parte de la sociedad.
Elementos claves	► Justificación según el marco legal, condiciones obligatorias, establecimiento de acuerdos y convenios ministeriales. ► Definición de prioridades tecnológicas según demandas y oportunidades del mercado. ► Claridad sobre los elementos, procesos y consecuencias de la implementación.
Pasos necesarios	► Establecimiento de un convenio de trabajo entre los actores claves públicos, privados y académicos. En este sentido, la mesa técnica debe funcionar como comité de fundación aprobado por CONCyT/SENACyT. ► Instalación de una secretaría de proceso para ejecutar el trabajo operativo en concordancia con la mesa técnica (comité coordinador). ► Análisis de las prioridades existentes publicadas en el “Plan de Esperanza” (columna 3 – “productividad”) y en el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014”. ► Realización de unos eventos científicos con el objetivo de analizar las influencias/tendencias más fuertes para el país. De eso se va a deducir las áreas más prometedoras según las futuras oportunidades para definir las perspectivas del desarrollo. Este procedimiento debe incluir expertos nacionales e internacionales.

58 Meyer Stamer, J. (2007): Promotion of Technology and Innovation in the Context of ‘Sustainable Economic Development’. GTZ – Division 41, internal Working Paper, Eschborn

	▶ Comparación de las prioridades encontradas en los planes con los resultados de los eventos. A través de esta comparación se va identificar las 3 – 5 áreas más relevantes para el país. La mesa técnica va a preparar el procesos incluyendo CONCyT/SENACyT en conjunto con MINECO y SEGEPLAN. ▶ Realización de un proceso de “consulta abierta” para incluir comentarios, opiniones y recomendaciones de amplios actores. Este paso es necesario para lograr un consenso sobre las áreas prioritarias ▶ Aprobación de las prioridades por CONCyT/SENACyT en conjunto con MINECO y SEGEPLAN. ▶ Elaborar la “visión del país” a través de escenarios para “contar una historia” (“vender” la estrategia). ▶ Publicación y divulgación de las áreas prioritarias.
Hitos	▶ Identificación de actores relevantes (mesas técnicas + x). ▶ Claridad de roles y tareas en el procesos y en el ámbito de una política de la innovación. ▶ Identificación y descripción de unas 3 áreas de alta prioridad (“visión del país”). ▶ Nombrar comité (basado en la mesa técnica) y secretaria de proceso. ▶ Proceso de “consulta abierta”. ▶ Elaboración de escenarios para divulgar y “vender” las prioridades.

Recorte del “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” de Guatemala

El PLAN debe ser parte integral del proceso para desarrollar el futuro económico de Guatemala. En el “PLAN 2.0” se debe operacionalizar las medidas y los programas considerando los futuros “nichos” económicos de Guatemala. En este contexto hay que mencionar claramente que el desarrollo económico siempre tiene que estar en favor de la población y del país.

Por eso, el desarrollo económico siempre incluye e impulsa el desarrollo social. Pero para lograr un bienestar sostenible y para ganar más independencia económica, el desarrollo nacional tiene que tener base en procesos productivos que estén al mismo tiempo fuertes y justos.

El “PLAN 2.0” debe ser la base integral para la innovación productiva que esté aceptada y reconocido en el trabajo estratégico y operativo por todos los actores claves del SNI.

Esquema de implementación	
Objetivo	Recorte del “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” de Guatemala. En el “PLAN 2.0” se debe operacionalizar las medidas y los programas considerando los futuros “nichos” económicos de Guatemala. Estos “nichos” representan las 3 – 5 áreas más relevantes para el país que deben salir de la Planificación Integral (vea arriba). Aunque la prioridad del PLAN debe ser la innovación productiva según los “nichos”, también debe dejar cierto espacio (presupuesto) para todas las líneas de investigación que no figuran en las áreas de prioridad (evitar una “monocultura” científica).
Elementos claves	▶ Vinculación de las áreas prioritarias con medidas concretas de I+D. ▶ Definición de prioridades tecnológicas según demandas y oportunidades del mercado. ▶ Claridad sobre los elementos, procesos y consecuencias de la implementación.
Pasos necesarios	▶ Continuación de la secretaría de proceso para ejecutar el trabajo operativo en concordancia con el comité coordinador a través de CONCyT/SENACyT (vea arriba). ▶ Elaborar y detallar la “substancia existente” del país en las áreas prioritarias: instituciones, empresas, currícula etc. ▶ Estimación de lo necesario para alcanzar funcionamiento y competitividad en cada área. ▶ Definición del blanco entre la “substancia existente” y la futura necesidad. ▶ Deducción de medidas por corto, mediano y largo plazo. Estas medidas deben incluir programas de I+D (en caso afirmativo para proyectos consorciales y convocatorias concursales – vea 5.4.1), la renovación de currículas y perfiles universitarios (vea 5.5.1) y la implementación de nuevas instituciones (por ejemplo una agencia para un fondo de la innovación productiva – vea 5.4.1). ▶ Definición de responsabilidades para cada área y medida: ¿Cuál actor (ministerio, secretaría) tiene el liderazgo y quien coordina todo el proceso (guía del resorte)? ▶ Coordinación entre las áreas y las medidas correspondientes. ▶ Realización de un proceso de “consulta abierta” para incluir comentarios, opiniones y recomendaciones de los actores. ▶ Alocación de presupuestos considerando las diferentes medidas. En este contexto es necesario no alocar todo el presupuesto en las medidas de las áreas prioritarias, sino también reservar montos para C+T+I que no forma parte de estas áreas para evitar una “monoestructura científica”. ▶ Elaboración e implementación de un plan operativo.
Hitos	▶ Secretaría de proceso y comité coordinador. ▶ Identificación del blanco entre la “substancia existente” y la futura necesidad en las áreas prioritarias. ▶ Deducción de medidas concretas y alocación de presupuestos. ▶ Definición de responsabilidades. ▶ Proceso de “consulta abierta”. ▶ Plan operativo.

Estrategias locales – agendas para el desarrollo

Como en muchos países latinos, Guatemala está marcado por un centralismo fuerte y – como consecuencia – por una concentración de factores de producción y conocimiento en unas ciudades; sobre todo en Guatemala-Ciudad. Especialmente las zonas rurales no tienen mucha industria pero siguen con la producción agraria u otros productos y servicios (por ejemplo el turismo). Por eso, cada región debe pensar en sus perspectivas para el desarrollo. El objetivo debe ser establecer un sistema local de aprendizaje y desarrollo económico⁵⁹ que permite también a la micro, pequeña y mediana empresa participar en procesos cooperativos para mejorar la competitividad:

- **Análisis de las condiciones locales/regionales:** ¿Existen sectores claves, existen universidades, hay productos y mercados etc.? ¿Cuál puede ser la “oferta única” (unique selling point) del lugar/de la región? No es suficiente decir que una región quiere ser el mejor productor de agro alimentos – hay que especificarlo. ¿Hay oportunidades y posibilidades para producir productos no tradicionales o para enfocar ciertos segmentos/nichos de los mercados (por ejemplo “rosas ecológicas superiores” en vez de “flores”)? Probablemente este proceso puede continuar con comunidades que participaron en Programa GTZ - PROMUDEL y actividades parecidas. El programa PROMUDEL contiene elementos para la elaboración participativa de estrategias y políticas municipales para el fomento del desarrollo económico local.⁶⁰ Un vínculo muy deseable es la cooperación con el SINPET de SEGEPLAN para adaptar el tema de la innovación productiva con su sistema de análisis e integración.
- **Desarrollar cadenas y redes de valores y de colaboración** en estos sectores – favorablemente por el liderazgo de un actor fuerte (exportación) en esta constelación.

- Ofrecer a través de universidades, INTECAP, ICTA, CONAMEH y otros un “paquete completo” de conocimiento a la población rural local. En vez de conducir varias “misiones de capacitación” (calidad, E-Mail, contabilidad, higiene etc.) este “paquete completo” se dirige a todas las exigencias del contexto local hecho a la medida. No se desarrolla los servicios de capacitación para la gente sino con la gente (proceso “learning by doing” reflexivo⁶¹).
- Usar el potencial de “núcleos innovadores” que ya existen para realizar e impulsar el concepto de las “tecno regiones”. Según la información escasa que hay, tecno regiones deben formar espacios vitales, descentralizados y participativos, para una gestión avanzada del conocimiento y la innovación, con la finalidad de generar fuentes de empleo, mejorar la calidad de vida de la población e incrementar la competitividad de la economía regional en la globalización. Con este enfoque, los tecno regiones representan sistemas regionales de innovación – cómo consecuencia se promueve una efectiva vinculación entre empresas privadas, el sector público, las universidades y el marco institucional de una región, dentro de la cual se puedan difundir, transferir, incentivar e implementar aquellas tecnologías que permitan innovar productos y procesos. Estas dos vías para impulsar la innovación, una geográfica y la otra sectorial, requieren del apoyo de sistemas que establezcan políticas, incentivos y estrategias para lograr mejoras en la productividad, competitividad y la calidad en el país (vea figura 4). Además necesita una coordinación para aprovechar las sinergias y para establecer los vínculos deseados. Debido al hecho que cada cooperación comienza con confianza, hay que instalar una persona neutral que pueda actuar como moderador de intereses y también para impulsar la vinculación entre actores diferentes (asistente de innovación).

Esquema de implementación

Objetivo	Estrategias locales y agendas para el desarrollo: Establecer un sistema local de aprendizaje y desarrollo económico. Eso incluye un “paquete completo” de conocimiento para la población rural local. Crear vínculos con actividades existentes.
Elementos claves	► Involucramiento de autoridades públicas. ► Definición de las prioridades del territorio según demandas y oportunidades del mercado. ► Conocimiento integral para la población según las perspectivas del territorio.

⁵⁹ Berdegue, J. (2005): Pro-Poor Innovation Systems. Background Paper, IFAD, Rome

⁶⁰ <http://www.promudel-gtz.net/asesoria.htm>

⁶¹ A través de este proceso, las universidades participantes tienen una oportunidad única y muy valiosa para incluir la experiencia con casos reales en su enseñanza universitaria.

Pasos necesarios	► Identificación de un o dos territorios ejemplares como piloto. ► Vinculación con iniciativas existentes en el ámbito del desarrollo local (SINPET de SEGEPLAN, PROMUDEL de la cooperación internacional) y establecimiento de un convenio de trabajo entre los actores claves públicos (alcaldes), privados y académicos. ► Análisis del potencial del territorio: Análisis de las condiciones territoriales y de los existentes sectores y actores. Identificación de “núcleos innovadores” del territorio según aglomeraciones productivas y cadenas de valores. ► Deducción de un enfoque de venta único del territorio según las demandas y oportunidades del mercado (nacional, regional o mundial) – el enfoque solamente significa que se fomenta las áreas correspondientes con un impulso extra; las otras áreas presentes en el territorio siguen como siempre (no hay ninguna restricción pero tampoco prioridad). ► Elaboración y establecimiento de procesos inclusivos y flexibles según el enfoque estratégico para desarrollar los “núcleos innovadores”/cadenas de valores. ► Desarrollo de un “paquete completo” de conocimiento para la población rural local. En vez de conducir varias “misiones de capacitación” (calidad, E-Mail, contabilidad, higiene etc.) este “paquete completo” debe dirigirse a todas las exigencias del contexto local hecho a la medida. El desarrollo de este paquete incluye también la integración de actores para facilitar la elaboración e implementación de las medidas (universidades, INTECAP, CONAME, etc.) ► Nombrar a un consejo para acompañar el desarrollo y la implementación del “paquete completo”. ► Vinculación de la estrategia territorial con los procesos y estrategias en nivel nacional a través de mecanismos formales e informales.
Hitos	► Identificación de territorios ejemplares. ► Identificación de “núcleos innovadores”/cadenas de valores. ► Identificación e involucramiento de actores claves y vinculación con iniciativas existentes del desarrollo local. ► Desarrollo e implementación del “paquete completo” para mejorar el conocimiento de la población rural local considerando las prioridades identificadas del territorio. ► Nombrar consejo. ► Procesos inclusivos y flexibles para desarrollar los “núcleos innovadores”/cadenas de valores. ► Mecanismos de vinculación entre la estrategia territorial y la estrategia nacional.

5.4 Análisis del Nivel Meso

El nivel meso del Sistema Nacional de Innovación esta determinado por el fomento de I+D a través de instituciones y a través de programas, las dos categorías representan actores y medidas que transfieran la política de innovación en la práctica, pero ellos mismos no conducen procesos de I+D.

El análisis de las instituciones del nivel meso está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentra en la segunda columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan las instituciones (estatales y privadas) que transmiten la política de innovación en práctica a través de sus productos/servicios. La siguiente figura visualiza el perfil del nivel meso (instituciones) según la literatura y la información obtenida por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

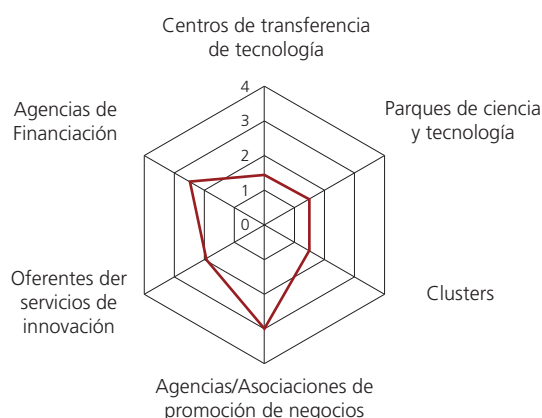


Figura 17: Perfil de Guatemala en el nivel meso (Instituciones para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenida por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

Según el esquema de determinantes se encuentra en el caso de Guatemala, que la oferta de actores que se preocupan del financiamiento y de la promoción de negocios superan los otros actores en el nivel meso – especialmente estos actores que son necesarios para la transferencia y la aplicación de tecnología todavía no tienen una posición fuerte. Eso considera especialmente la falta de parques tecnológicos. Según la información de unos expertos entrevistados en el contexto de este estudio, existen varias actividades para instalar dichos parques – en unos casos ya se construye los correspondientes edificios – pero todavía no hay ni un solo caso en lo cual se logró elaborar un concepto integral y apoyado por todos los actores locales.

Cuando se trata de la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, la situación queda ambigua. Por un lado, el efecto positivo del “technology push” de instituciones como el ICTA es indudable “El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) es una entidad estatal descentralizada autónoma, responsable de generar y promover el uso de la Ciencia y Tecnología en el sector agropecuario.”⁶² Con este concepto cumple necesidades centrales de productores agrícolas en el proceso de mejorar la calidad y la productividad a través de innovación apropiada. Aunque el ICTA es una institución estatal (fundada en el año 1973), se encuentre en la curiosa situación que tiene que competir con actores privados por los presupuestos de la mano pública – cómo resultado no alcanza mantener sus instalaciones por falta de dinero. También toca a la situación de recursos humanos porque el presupuesto no permite atraer jóvenes científicos que reciben mejores ofertas del sector privado. La consecuencia de este desarrollo es que el ICTA pierde su capacidad de cumplir sus tareas básicas – como en la crisis de alimentación en septiembre del 2009 – y el conocimiento elaborado durante años. Para salir de esta situación y para no esperar un cambio de la política nacional hacia un mejor reconocimiento del instituto, el ICTA planifica desarrollar alianzas estratégicas en los niveles nacional e internacional. Nacional con otros actores claves en el sistema nacional de la agricultura y con un enfoque regional/territorial para conseguir fondos internacionales (de la UE entre otros). En este contexto, el ICTA puede usar su reputación que funciona como “marca de confianza” para incluir a los productores que suelen comprar semilla ICTA: “En arroz, se estima que el 80 % de la superficie cultivada en Guatemala, se siembra con variedades generadas por nuestros investigadores.”⁶³

Las alianzas internacionales del ICTA incluyen los institutos nacionales de innovación agrícolas en varios países como el INTA en Argentina (el papel del transnacional INCAP – vea capítulo

6 – queda vago en este contexto). Así se forma una plataforma de buenas prácticas, de aprendizaje mutuo etc. para mejorar los servicios para los productores. Estos servicios deben enfocarse en primer lugar en la mejora de la productividad y de la calidad. Según la información de un experto, un grupo de productores de tomate logró aumentar la producción de tomates (calidad para la exportación) por el factor 3 dentro de un año a través de una asesoría del INTA.

Cuando se enfoca en los productores agropecuarios y sus problemas, la falta de capital para introducir innovaciones no parece un problema clave en la mayoría de los casos; al menos cuando se trata de PyMEs. El resumen de un programa que IFAD (“International Fund for Agricultural Development”) realizó en conjunto con el ICTA destaca: “No existe ninguna ventaja especial en incorporar un componente de crédito agrícola dentro de un proyecto de generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Se puede introducir tecnología entre agricultores muy pequeños sin necesidad de crédito. Para algunos productores, como los de semilla artesanal, que necesitan crédito para expandir su producción, una alternativa sería estimular la creación de pequeños fondos rotatorios por parte de ONGs y/o cooperativas que serían complementarias al proyecto.”⁶⁴ Este financiamiento puede ofrecer la existente infraestructura a través de la Red de Instituciones de Microfinanzas de Guatemala, REDIMIF, que se constituyó en el año 2001 como una asociación civil con personería jurídica, sin ánimo de lucro (fue fundada inicialmente por 17 organizaciones especializadas en microfinanzas).⁶⁵

Otros intentos para transferir tecnología del laboratorio hacia la producción no parecen especialmente exitosos. Por ejemplo, el Departamento de Transferencia de Tecnología (DTT) es un proyecto de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tiene como finalidad la aportación de conocimientos en áreas del desarrollo del país. Aunque la idea principal del DTT se dirige muy concretamente a los retos de la transferencia de tecnología y del conocimiento, quedan dudas graves si funciona en la práctica. Simbólicamente se puede tomar el hecho que en la página web inicial se encuentra con fecha del 23. de Septiembre del 2009 una carta de “Feliz Fiesta y próspero Año Nuevo 2009”.⁶⁶

El actor más emblemático en el campo de capacitación y también de transferencia de tecnología en Guatemala es el INTECAP que amplía su espectro más y más hacia la oferta del “Servicio Nacional de Aprendizaje– SENA” de Colombia; el SENA ya es un modelo sumamente complejo que cubre la formación pro-

62 Fuente: <http://www.icta.gob.gt/>

63 Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ed.) (2008): Fortalecimiento Institucional. Guatemala-Ciudad, 2008

64 Fuente: http://www.ifad.org/evaluation/public_html/eksyst/doc/prj/region/pl/guatemala/r154gmbs.htm

65 <http://www.redimif.org/index.php>

66 <http://www.dtt.org.gt/>

fesional hasta investigación contratada.^{67/68} Aunque el INTECAP todavía se preocupa generalmente de la formación profesional (y por eso de la transferencia de tecnología más básica), también hay servicios para empresas y el centro TICs del INTECAP está en camino de establecerse como “centro de excelencia” en este campo. Como consecuencia lógica, ahora el INTECAP prepara la instalación del CADE – el Centro de Apoyo para Desarrollo de Empresas. Este centro va a tener tres columnas de ofertas las cuales son:

- Escritorio Corporativo (Oficinas equipadas con apoyo administrativo para el establecimiento de contactos)
- Capacitación (Capacitación hecha a medidas según las necesidades del emprendedor hasta la formulación del plan de negocios)
- Acompañamiento (Apoyo de gestión en las áreas de producción, mercadotecnia, recursos humanos y administración de recursos financieros)⁶⁹

El CADE, que se piensa implementar durante el año 2010, va a llenar un espacio abierto en el SNI de Guatemala. El centro puede tomar el papel de una incubadora de empresa para ofrecer un paquete de asistencia muy completo que hasta ahora falta en Guatemala. Naturalmente ya existe una oferta amplia de talleres y medidas de capacitación y asistencia, pero todavía no existe un marco institucional para ofrecer estos servicios constantemente. El concepto del CADE está basado en una encuesta entre clientes del INTECAP para identificar la demanda de (jóvenes) MIPyMEs y emprendedores.

En este contexto – y muy relacionado con el fomento de la cooperación entre universidades y empresas (vea el siguiente capítulo) – salió la idea para instalar una agencia que se preocupe de la gestión de conocimiento considerando los actores en el SNI y sus perfiles (ofertas, capacidades, conocimientos etc.). Esta agencia puede funcionar como un nudo de conocimiento para que no cada actor tenga que conducir su propia búsqueda cuando necesita una información específica, sino que tenga un acceso fácil y completo a través de dicha agencia. La implementación se puede realizar por varios modelos: Una agencia privada o “private public partnership”, un departamento en una universidad o en SENACYT. Complementariamente a la oferta hecha a medidas según las demandas individuales, la agencia puede conducir un mapeo de todos los actores en el SNI del país.

Cuando se trata de una forma de información específica y centralizada, la organización AGEXPORT⁷⁰ tiene un papel clave para el sector privado en Guatemala. La Asociación Guatemalteca de Exportadores es una entidad privada sin ánimo de lucro, fundada en el año 1982 (salió de la Cámara de Industria). Tiene como objetivo promover y desarrollar las exportaciones de productos no tradicionales de Guatemala. Según su autorretrato representa a empresarios dinámicos e innovadores que ya están presentes en el mercado global. AGEXPORT ofrece sus servicios en tres divisiones:

- **División de Servicios Técnicos** que incluye la Escuela de Comercio Exterior, la Promoción Comercial, Información y Análisis, Mercadeo y Comunicación, los Centros CONTACTO y el Programa de Investigación y Desarrollo Agrícola.
- **División de Desarrollo** que incluye fondos para el desarrollo de proyectos productivos.
- **División de Servicios Descentralizados** que incluye el Servicio Electrónico de Autorización de Exportaciones, la Oficina de Regímenes de Perfeccionamiento Activo, el Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental, el Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala y el Programa de Agregados Comerciales, de Inversión y Turismo.

AGEXPORT se defina como “one-stop-shop” para todas las empresas que intentan entrar al mercado global – aquí la agencia ofrece un espectro amplio de apoyo y de servicios según las tres líneas. Por su orientación a la exportación, AGEXPORT lógicamente no se dirige a todos los productores guatemaltecos sino solamente a la parte exportadora. Uno de los retos más grandes para la exportación es el cumplimiento de las demandas y de los requisitos del mercado global. Eso significa en la mayoría de los casos, que las ofertas tienen que tener un nivel internacional que se defina por la calidad del producto/servicio. Según las entrevistas que se condujo en el contexto de este estudio, el tema de la calidad tiene una prioridad muy alta para los exportadores guatemaltecos – el cumplimiento de los estándares internacionales (ISO etc.) es un proceso común entre ellos.

Lamentablemente, esta orientación hacia la calidad no se encuentra con frecuencia cuando se trata del mercado interno. Según los expertos guatemaltecos no existe ni una conciencia del consumidor ni una sensibilidad entre los oferentes de productos/servicios y las autoridades públicas. No solo teóricamente, cualquier productor puede lanzar al mercado un remedio

67 Velásquez, G. (2008): Asesoría para la definición de la estrategia del programa DESCA para la incorporación de las demandas de innovación y tecnología de la MIPyME de Guatemala. GTZ, Guatemala-Ciudad

68 Otro actor con un perfil comparable al de INTECAP – aunque mucho más pequeño – es la Fundación KINAL; centro educativo técnico laboral y escuela técnica superior promovido por el Opus Dei (www.kinal.org.gt)

69 Pedroza Chamalé, L.A. (2009): Proyecto Implementación Centro de Apoyo para Desarrollo de Empresas – CADE. INTACAP, Guatemala, descripción del concepto, versión de Octubre del 2009

70 <http://guatexporters.com/>

sin la menor prueba de efecto (o de la ausencia de efectos secundarios). Por falta de conciencia, productos que no se puede vender en el mercado internacional (sandías contaminadas con salmonela, productos vencidos etc.) se vende con éxito en el mercado nacional – con muchos impactos negativos en la salud y el bienestar de los usuarios. Hasta hoy falta una vigilancia de calidad de los productos en el mercado nacional. Para cambiar esta situación perjudicial, se estableció un Sistema Nacional de la Calidad que se integra por:

- La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR)
- La Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA)
- El Centro Nacional de Metrología (CENAME)
- La Comisión Nacional de Reglamentación Técnica (CRETEC)
- El Centro de Información (CEINFORMA)

El sistema fue establecido oficialmente en el año 2005 a través de una ley. En el decreto número 78-2005 del Congreso de la República se constituye el Sistema Nacional de la Calidad y el Centro Nacional de Metrología pasa a ser parte dicho sistema.⁷¹ Pero demoró hasta junio del 2009 para finalizar el reglamento correspondiente para constituir el sistema en la práctica.

Según los representantes del Sistema Nacional de la Calidad se hizo gran esfuerzo para aumentar el nivel de calidad a través de varias actividades (por ejemplo en conjunto con AGEXPORT e INTECAP) que no necesariamente tienen que ver siempre con la implementación de estándares internacionales. El desarrollo de buenas practicas ("good manufacturing practices") hechas a medidas según las necesidades de una empresa también puede ser un avance muy grande hacia la calidad. En este contexto hay que destacar que también el mercado global no necesariamente tiene cómo requisito el cumplimiento de ISO 9000. Si el mercado global acepta un producto hecho según estándares/prácticas voluntarias, no hay ninguna necesidad de un proceso certificado.

La implementación de estándares y buenas practicas hacia la calidad no es solamente un punto de control final ("quality control") sino afecta todo el proceso de la producción. Eso normalmente significa cambios en prácticas laborales que también pueden resultar en una mejora de la productividad y un corte de gastos. Calidad no necesariamente resulta en más gastos pero casi siempre en más ingresos!

El análisis de los programas de fomento en el nivel meso está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentran en la tercera columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los programas y esquemas (estatales y privados) para operacionalizar la política de innovación. Los programas en este nivel deben funcionar como "combusti-

ble" para promover la innovación a través de los actores en el nivel micro (por ejemplo a través de dinero). La siguiente figura visualiza el perfil del nivel meso (programas) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

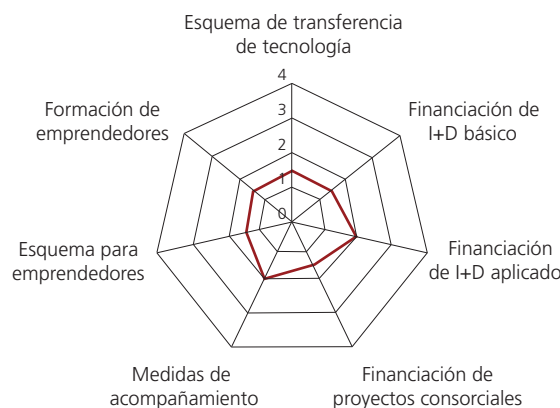


Figura 18: Perfil de Guatemala en el nivel meso (Programas para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

En el contexto de programas, servicios y actividades relacionados, el perfil de Guatemala parece por lo general balanceado, aunque en un nivel comparablemente modesto (figura 18). Considerando el fomento de ciencia, tecnología e innovación productiva, el "Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología" (FONACyT) es la medida central para promover el desarrollo según 4 líneas:

- Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología (FACyT)
- Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FODECyT)
- Fondo Múltiple de Apoyo al Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (MULTICyT)
- Fondo para Actividades de Emergencia en Ciencia y Tecnología (ACECyT)

En el 2000 fue creado el Programa de Apoyo a la Innovación Tecnológica (PROINTEC) con un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El PROINTEC cubrió un periodo de 4 años (2004 – 2007) y tuvo como objetivo promover el aumento de la productividad y competitividad de las PyMEs. Además fomentó la implementación de un servicio de extensión e información y la formación del marco administrativo-político para estimular y regular el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación en Guatemala. Según la opinión de los expertos entrevistados en este estudio, el PROINTEC fue sumamente exitoso por su impacto en las empresas pero no logró incluir especialmente la MIPyME debido a requisitos administrativos que ellas no podían cumplir.

71 Fuente: http://www.cename.org/perfil_institucional.html

Aunque los fondos existentes ofrecen un espectro amplio de actividades, todavía no lograron establecer un esquema transparente y coordinado para vincular la investigación científica-tecnológica (la producción de conocimiento) con la innovación (la aplicación de conocimiento). En el contexto del análisis, este déficit está conocido claramente. El “Plan de la Esperanza” menciona la necesidad de integrar actividades claves bajo un techo en forma de estrategias para mejorar el desarrollo económico. Como consecuencia, los objetivos/retos son:

- ▶ “Crear la infraestructura necesaria para introducir programas que faciliten la investigación científica y tecnológica y la Innovación en los niveles primario y secundario.
- ▶ Crear un fondo gubernamental, manejado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) para estimular la investigación y la inventiva científica.
- ▶ Coordinar esfuerzos para mejorar la comunicación entre universidades, Gobierno y empresa privada.”⁷²

Según este análisis, CONCyT/SENACyT se debe encargar en conjunto con otros ministerios y secretarías de la instalación de programas para integrar MIPyMEs y universidades. Las responsabilidades finales deben quedar en CONCyT. Como gremio coordinativo se propone la instalación de una Comisión Intersectorial (académico, público, privado) de la Innovación Productiva (CIIP). En el trabajo operativo, el programa/fondo debe tener una autonomía significativa para no depender de cambios políticos (si una estrategia programática debe tener sentido, hay que protegerla de las decisiones tácticas).

También hay que pensar en las posibilidades de formar un modelo de “public-private-partnership” para fondos/actividades privados en este concepto, aunque no tiene alta prioridad para el funcionamiento general de dicha agencia.

Debido a la ausencia de una orientación temática clara y consistente en el PLAN, tampoco las universidades tienen este enfoque según unos subsectores claves y áreas sociales, respectivamente. Como consecuencia, la mayor parte de las investigaciones universitarias investigan cualquier tema según sus preferencias personales y no ligados a una demanda directa del sector empresarial o prioridades sociales del país. CONCyT fomenta casi todos los proyectos sin un concepto de priorización deducido del PLAN. De acuerdo a la muestra de universidades consultadas se mencionó, que los fondos no son el problema (“Si hay dinero”), sino la distribución del dinero. Este problema es más grave por la falta de un sistema de evaluación y arbitraje de las propuestas de investigación. Como consecuencia, no hay una orientación estricta hacia la calidad de la investigación como predisposición para la calidad en procesos productivos.

Por eso se propone cambiar el sistema existente por un mecanismo selectivo.

5.4.1 Estrategia y líneas de acción

Agencia para la gestión de conocimiento sobre el Sistema de Innovación de Guatemala

Para ofrecer un acceso único a toda la información sobre el sistema de innovación de Guatemala, se propone la instalación de una agencia especializada. Esta agencia se puede implementar con pocos recursos en un contexto existente – sea en la SENACyT, una universidad o también de una manera privada. Más importante que la forma organizacional es la función de esta agencia como locutor de conocimiento. En el primer paso, la agencia debe recolectar toda la información sobre los actores del sistema de innovación. Esta información incluye

- ▶ Una visión general sobre fondos y líneas de acción de ministerios y otras instituciones.
- ▶ Áreas de trabajo de facultades de las universidades (hasta el nivel de grupos de trabajo) y peritaje en estos campos.
- ▶ Perfiles de empresas innovadoras que aplican tecnología en sus procesos de producción.
- ▶ Personas claves en ciertas áreas de la innovación productiva.
- ▶ [...]

Con esta información, la agencia debe lograr la capacidad para hacer un “matching” entre demanda y oferta en el contexto de ciencia, tecnología e innovación. También puede realizar un mapeo o un catálogo del SNI basado en el proceso de colección de datos.

72 Colom, A. (2008): Plan de la Esperanza: Plan de Gobierno - Unidad Nacional de la Esperanza. Presidencia de Guatemala, 2008; página 121

Esquema de implementación	
Objetivo	Para ofrecer un acceso único a toda la información sobre el sistema de innovación de Guatemala, se propone la instalación de una agencia para la gestión de conocimiento („observatorio“).
Elementos claves	▶ Visión general sobre fondos y programas de C+T+I. ▶ Perfiles de capacidades y calificaciones (inc. equipamiento) de universidades, empresas y expertos para facilitar el intercambio y la cooperación.
Pasos necesarios	▶ Elaboración de la idea de una agencia para la gestión de conocimiento por la mesa técnica. Eso incluye estructurar la plataforma para el intercambio y la cooperación según líneas útiles y factibles para ofrecer información adecuada a las necesidades de los (futuros) usuarios. ▶ También hay que desarrollar herramientas para buscar/adquirir información existente (búsquedas en internet, encuentra de empresas y universidades etc.). ▶ Para garantizar una base de información consistente, el procedimiento de la información y su presentación debe seguir un esquema universal y claramente estructurado. ▶ Desarrollo de un esquema de divulgación basado en una plataforma internet, publicaciones, eventos (“matching events”) etc. ▶ Nombrar un consejo de acompañamiento, compuesto por representantes de los sectores académicos y empresariales. ▶ Aclaración de la sede de la agencia como unidad ejecutiva. La agencia puede tener su sede en SENACyT o en una universidad/institución privada en nombre y con financiación del gobierno. En cada caso la “institución anfitriona” debe tener una infraestructura ya existente y compatible con las tareas de la agencia para mantenerla delgada y reducir gastos (plan de trabajo y concepto de recursos humanos). ▶ Implementación y fase piloto bajo supervisión del consejo de acompañamiento ▶ Evaluación y adaptación de las estructuras y medidas para la fase permanente bajo supervisión del consejo de acompañamiento.
Hitos	▶ Concepto elaborado con esquemas y herramientas de estructura y procedimiento de la información ▶ Nombrar e instalar un consejo de acompañamiento. ▶ Aclaración de la sede de la agencia. ▶ Implementación y ejecución (primer paso: mapeo de perfiles) ▶ Evaluación.

Proyectos consorciales y convocatorias consorciales

Debido al déficit de una orientación clara hacia la innovación productiva (como paradigma), se propone reorientar gran parte de los presupuestos de los fondos existentes y definir dos líneas generales de la investigación. Una línea (la parte menor del presupuesto) sigue el esquema existente para fomentar temas de la investigación básica; esta investigación no tiene necesariamente vínculos fuertes con el sector productivo.

La segunda línea (la parte mayor del presupuesto) tiene un enfoque claro en la innovación productiva y cubre todos los temas

del sector productivo y del sector agropecuario. Para generar “conocimiento aplicable” en los proyectos y para estimular la cooperación entre las empresas privadas y las universidades se propone impulsar proyectos de investigación de una manera consorcial.

“Una posibilidad muy provechosa es el establecimiento de una competencia de proyectos donde se otorgan premios a las mejores iniciativas que facilitan el encuentro entre la ciencia y la economía. Esto significa premiar proyectos que busquen mejorar los esquemas de transferencia tecnológica entre las universidades y las empresas o integrar el potencial de las universidades en los procesos de innovación de las empresas.”⁷³

73 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009): Estado de Situación de la Vinculación Universidad – Sector Productivo en Centroamérica. Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDS); GTZ, Eschborn

Se debe aplicar el mismo esquema en los subsectores económicos/motores de desarrollo del país prioritarios y en las áreas de necesidades de la población más urgentes. En este sentido hay que conducir convocatorias concursiales para proyectos de investigación con un enfoque en aspectos innovadores de empresas en estos subsectores/áreas. Los participantes deben ser consorcios formados por empresas y universidades; las empresas reciben un subsidio no-reembolsable de 50 % (75 %

para micro y pequeñas empresas hasta 10 empleados) de sus gastos para este proyecto (los otros porcentajes tienen que ser cubiertos por las empresas a través de mano de obra, materiales, etc.) y las universidades (públicas y privadas) de 100 % de sus gastos. La idea principal es que estos consorcios desarrollen soluciones de las empresas (cadenas de valores) participantes a través de la investigación universitaria.

Esquema de implementación	
Objetivo	Establecer un esquema para programas consorciales y convocatorias para vincular universidades y empresas.
Elementos claves	▶ Vincular universidades y empresas privadas a través de I+D conjunto en sentido de la “innovación productiva”. ▶ Definición de las área de I+D según las necesidades del sector privado. ▶ Solicitudes a través de un concurso (“peer-review”) ▶ Esquema de fomento para universidades y empresas.
Pasos necesarios	▶ Seleccionar unos sectores según demandas del mercado. ▶ Deducir retos tecnológicos a los cuales se dirige la convocatoria. ▶ Establecer un esquema de fomento. Se recomienda que las empresas reciben un subsidio no-reembolsable de 50 % (75 % para micro y pequeñas empresas hasta 10 empleados) de sus gastos para este tipo de proyecto (el resto lo ponen las empresas a través de mano de obra, material etc.). También es posible que cualquier empresa va a recibir 100 % de sus gastos en la primera participación para aprobar el valor de una cooperación i+D. Las universidades (públicas y privadas) reciben en cada caso 100 % de sus gastos en forma de un subsidio; este subsidio puede incluir hasta 20 % del monto total para comprar equipamiento. ▶ Desarrollo e implementación de un reglamento/esquema administrativo para los programas. ▶ Establecer un consejo de expertos para conducir un proceso de “peer-review” (escoger las mejores solicitudes). ▶ Elaborar un convenio ejemplar sobre el uso de propiedad intelectual. ▶ Establecimiento e implementación de un proceso de evaluación y adaptación.
Hitos	▶ Identificación de áreas de interés según la demanda del sector privado. ▶ Esquema de fomento y reglamento. ▶ Proceso “peer-review” para escoger las mejores solicitudes. ▶ Convenio sobre el uso de propiedad intelectual. ▶ Evaluación.

Una agencia para un fondo de la innovación productiva

Para escoger los proyectos consorciales (vea arriba) se recomienda establecer un mecanismo de “peer review” (revisión entre pares) orientado solamente en la calidad de los proyectos/consorcios (potencial para resolver un problema práctico, factibilidad del proyecto, aproximación científica-tecnológica, plan de comercialización de los resultados). En el contexto existente, el proceso “peer review” debe ser ejecutado por un organismo independiente y eficaz. Por esta razón se propone la instalación

de una agencia en nombre del CONCyT/SENACyT y encabezada por una “Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva – CIIP”. La agencia debe administrar y ejecutar el programa/fondo de la innovación productiva de una manera operativa según unos sectores productivos (inc. agricultura) y necesidades sociales priorizadas.

Según el contexto administrativo, se propone establecer la agencia de la innovación productiva con sede en Sistema Nacional de la Calidad (en el Centro Nacional de Metrología – CENAME).

Esquema de implementación

Objetivo	Establecer una agencia para administrar los programas/un fondo C+T+I (la innovación productiva – vea arriba) con sede en el Centro Nacional de Metrología – CENAME, parte del Sistema Nacional de la Calidad. La agencia debe ser encabezada por una “Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva – CIIP” como órgano de supervisión.
Elementos claves	▶ Marco institucional para la administración de los programas /del fondo de la innovación productiva a través de una agencia. ▶ Crear una “Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva”. ▶ Mejor uso de recursos locales/nacionales. ▶ Simplificación de procesos administrativos a través de un esquema universal (“streamlining”).
Pasos necesarios	▶ Documento conceptual escrito por la mesa técnica y apoyado por el gobierno para justificar la instalación de una agencia para la administración de los programas/un fondo C+T+I. ▶ Instalación y aprobación de una “Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva – CIIP” por CONCyT/SENACyT. La CIIP debe juntar representantes de los sectores público (gobierno), académico (universidades, INTECAP, etc.) y privado (empresas y asociaciones). En caso del sector privado es imprescindible incluir no solamente “funcionarios” sino también y preferentemente empresarios. ▶ Aclaración de la sede de la agencia como unidad administradora. Por razones de la autonomía operativa, las capacidades y calificaciones necesarias (administración técnica y financiera) y la ejecución según criterios de calidad (inc. un proceso “peer-review” para escoger las solicitudes) se propone instalar la sede de la agencia en el CENAME. ▶ Elaboración del marco legal de la agencia (con referencia al documento conceptual) ▶ Desarrollar un esquema de implementación en conjunto de CENAME y CIIP y definición de los procesos de trabajo (“work flow”). ▶ Implementación de un reglamento/esquema administrativo (vea arriba) para los programas/el fondo. ▶ Evaluación y adaptación de las estructuras y medidas.
Hitos	▶ Documento conceptual ▶ Instalación y aprobación de la CIIP. ▶ Aclaración de la sede de la agencia y marco legal. ▶ Procesos de trabajo (“work flow”). ▶ Implementación y ejecución. ▶ Evaluación.

5.5 Análisis del Nivel Micro

El análisis del nivel micro está basado en la descripción de los determinantes correspondientes que se encuentran en la cuarta columna de la figura 2. Estos determinantes caracterizan los actores que hacen la innovación. Los actores en este nivel conducen innovación y desarrollo. Cada actor en este nivel tiene principalmente la oportunidad para mejorar procesos y constelaciones sin esperar cambios profundos en los niveles macro y meso. En un sistema de innovación, los actores en el nivel micro reciben apoyo a través de una política integral (nivel macro) y medidas concretas (nivel meso). Así las condiciones para ser innovador se mejoran de una manera significativa. La siguiente figura visualiza el perfil del nivel micro (actores que conducen la innovación) según la literatura y la información obtenida por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

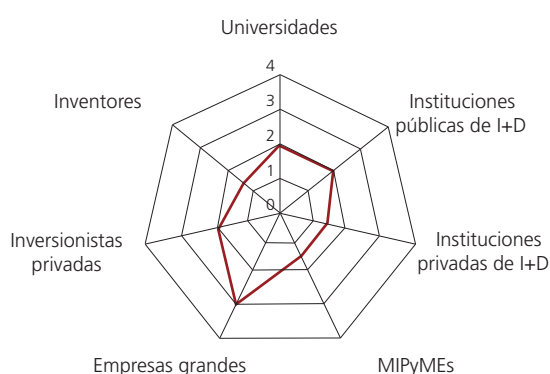


Figura 19: Perfil de Guatemala en el nivel micro (Actores claves e Interesados) según la literatura y la información obtenida por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

En el nivel micro del SNI de Guatemala se encuentra muchos de los problemas mencionados en los capítulos considerando los niveles macro y especialmente meso: Los actores claves en este contexto – muy emblemático son las universidades y las MIPyMEs – en la mayoría de los casos no muestran un desempeño competitivo y tampoco tienen vínculos laborales por falta de cooperación. Por eso, solamente las empresas más grandes superan el nivel modesto (Figura 19).

El problema de esta falta de cooperación y una propuesta para superarlo se encuentra en el capítulo 5.4. Pero no es únicamente que no existe una cultura de cooperación entre académica y el sector privado. Tampoco hay mucha coordinación y cooperación entre las universidades. Como muchas veces en Guatemala, tampoco las universidades tienen una estratégica y un perfil muy claro (por lo menos no se implementa en el trabajo cotidiano). Lo que

falta es un intercambio constructivo entre las universidades para aclarar los perfiles con respeto a la innovación productiva. No es realista que cada universidad puede cumplir el reto de la “excelencia práctica” en cada disciplina. Es normal, que la universidad A es mejor en ingeniería que universidad B. Entonces hay que desarrollar perfiles complementarios para que cada universidad pueda lograr esta “excelencia práctica” y la reputación correspondiente del sector privado: Universidad B es conocida por su calidad en medicina y biotecnología, universidad A se busca cuando se trata de ingeniería y ciencias de computación y universidad C tiene reputación por la gestión de innovación y diseño de procesos. Así se puede ofrecer servicios basados en la aplicación de conocimiento científico-tecnológico al sector privado.

Aunque la vinculación de las MIPyMEs con las universidades es una estrategia muy prometedora, no es la única manera para mejorar la competitividad de ellas. También existe la opción del encadenamiento no solamente según la lógica de una cadena de valor sino también según la lógica del aprendizaje mutuo (este motivo también se encuentra en el contexto de los clusters). Especialmente cuando se trata de un encadenamiento entre varias MIPyMEs bajo el “régimen” de una empresa grande, los productores pequeños pueden beneficiarse del conocimiento de la empresa grande. Lamentablemente, muchos productores pequeños no suelen vender sus productos a través de contratos de mediano o largo plazo sino venden según las oportunidades diarias.

Cuando se habla de un cambio de procesos productivos, el tema de los clusters también es un elemento clave en este contexto. Según el concepto de los clusters, empresas cooperativas ganan competitividad por el intercambio en cadenas y redes de valor. En Guatemala hay esfuerzos en los sectores de turismo (aunque parece que el desafío más grande del turismo es el nivel tan alto de criminalidad e inseguridad), de muebles y madera y de tecnologías de información y comunicación (TICs), entre otros. Según la información accesible, la aproximación cluster está más avanzada en el sector de TICs. El “cluster” TICs es una agrupación/una red que fue iniciada en gran parte por el INTECAP y AGEXPORT. Representa a las empresas de este sector a nivel nacional. Se formó un “subcluster” en el área de Software que tiene alrededor de 25 miembros que también son afiliados de SOFEX. El objetivo principal de las actividades es elevar las exportaciones guatemaltecas de software en un 15 % anual durante los próximos quince años.⁷⁴

El cluster TICs desarrolló una estrategia a través de consultorías internacionales con resultados detallados y también planes de acción.⁷⁵ Aunque el nivel de la elaboración es impresionante,

74 http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Software_Cluster_in_Guatemala

75 IDC (2009): Plan Estratégico de Cluster TICs. Guatemala, Febrero 2009

no hay cierta información básica sobre el cluster: Cuáles son los miembros, cómo se manifiesta la asociatividad (es una “mesa redonda” o tiene estructura como asociación, etc.), en qué mercados figuran las empresas, hay enfoques temáticos, cómo se va a lograr la integración de universidades y actores de la sociedad, etc.? Tampoco la página de la iniciativa (www.cluster-tic.org) da información sobre estos aspectos (situación en Julio 2009).

El (sub-) cluster une un espectro amplio de conocimientos considerando la tecnología, pero también mercados y el marco legal. Eso incluye también exigencias de mercados internacionales, la protección de la propiedad intelectual, etc. Además se estableció una cultura de intercambio y apoyo mutuo que tiene carácter piloto para la industria de Guatemala: La tecnología muestra un avance rápido y los mercados también son muy dinámicos, lo cual permite identificar, capacitar y contratar nuevos empleados acordes a las necesidades de dichos servicios. Con respeto a las exigencias laborales, unos miembros – en conjunto con universidades e instituciones de la educación vocacional (como INTECAP) – se hacen cargo de los “últimos pasos” de la formación para tener mano de obra - a la medida; todavía no hay una oferta de graduados 100 % adecuados para las empresas.

De acuerdo a la investigación realizada, el subcluster Software no puede avanzar más debido a la falta de una profesionalización del desarrollo de la estructura/organización. El cluster no tiene una estructura ejecutiva para conducir procesos sistemáticos como monitoreo de mercados, facilitar Roadmappings y Trendscoutings, etc. Esta carencia frena en gran parte el crecimiento/avance del (sub-) cluster. Dentro de las medidas de solución se tiene la necesidad de contratar a un gerente fulltime para la red (“Network-Manager”).

Una orientación estratégica para el (sub-) cluster se puede deducir de la planeación de SOFEX.⁷⁶ En este contexto es importante aclarar las funciones y la naturalidad del subcluster software. Si el subcluster software es idéntico a SOFEX no es claro cuáles son los rasgos de una red cooperativa: SOFEX es una asociación nacional de exportadores y no automáticamente un cluster.

Aunque el cluster TICs y el subcluster Software, respectivamente, de Guatemala todavía no tiene suficiente madurez y desempeño como organismo (vea arriba), ya existen avances en el desarrollo de un cluster regional entre países centroamericanos:

Existe un primer intento de integración entre los productores de Guatemala y El Salvador, en el cual se han invertido \$ 400 millones. Se espera que la iniciativa se extienda hacia 280 empresas de la región y un crecimiento de 50 % en los próximos 5 años.⁷⁷ “El Cluster Centroamericano de Software integrado por un conglomerado de empresas y organizaciones que están directa e indirectamente relacionadas con la producción y comercialización regional de los productos y servicios del software para satisfacer a los clientes finales, sería oportuno potenciarlo, promoviendo mayor integración de los Cluster nacionales conformados por sus respectivos entes gubernamentales, empresas productoras/comercializadoras de Software, y los servicios conexos clave: investigación y desarrollo, academia, financiamiento, inteligencia y acceso a mercados entre otros. Las ventajas de trabajar en forma de cluster son: a) generar economías de escala y sinergias en áreas como: promoción comercial, investigación y desarrollo, innovación y generación de proyectos, b) aprovechar oportunidades e c) intercambiar conocimientos.”⁷⁸

En el contexto de este estudio se habla mucho de la falta de una “actitud innovadora” en todos los niveles del SNI. Cambiar la actitud actual por una cultura abierta, cooperativa y responsable parece el reto más grande en los próximos años. Y no va a funcionar sin empezar con la base de toda la producción de conocimiento: Con el sistema educativo, debido al hecho que el cambio del sistema educativo es una tarea sumamente conflictiva, viscosa y lenta, hay que instalar procesos al lado para avanzar más rápido y hasta cierto grado independiente del sistema formal. Para completar la educación formal en el área de ciencia, tecnología e innovación, se propone fomentar el desarrollo y la implementación local de “(alta) tecnología adaptada” como se encuentra de una manera ejemplar en la visión del Instituto Tecnológico de Investigación Avanzada.⁷⁹

En un contexto experimental y estimulante, jóvenes deben tener la oportunidad para acercarse a temas tecnológicos como a través de la construcción de aparatos técnicos con pocos recursos (por ejemplo robots por partes de computadoras usadas). Un trabajo así probablemente no se puede realizar en escuelas y colegios y tampoco debe ser una obligación para todos los alumnos (educación formal) debido a la falta de recursos. Pero es una gran oportunidad para dar estímulos a jóvenes que tienen interés en ciencia y tecnología y que no tienen acceso al sistema educativo formal – eso es importante especialmente para gente que vive bajo circunstancias sin acceso a la “educación superior” (universidades, INTECAP).

76 GTZ (ed.) (2009): Planeación estratégica para la exportación de servicios. Comisión de software de la gremial de exportadores de Guatemala. Informe final, Guatemala.

77 C. Veliz (2009): Buscan crear cluster regional de software. Siglo 21 del 06. agosto 2009 (<http://www.sigloxxi.com/noticias/28552>)

78 AGEXPORT (sin año): Cluster Centroamericano de Software – Perfil de Proyecto / Borrador de Discusión. Guatemala-Ciudad

79 <http://itia.wordpress.com>

5.5.1 Estrategias y líneas de acción

Encadenamiento de MIPyMEs

Llama la atención que especialmente las empresas grandes tienen una posición fuerte en el Sistema Nacional de Innovación. No significa automáticamente que estas empresas conducen mucho I+D, pero normalmente son empresas que tienen acceso directo o indirecto al mercado global. Por esas actividades de exportación tienen que cumplir los requisitos internacionales –

para ellas los estándares de calidad, de higiene, de capacitación etc. son evidentes. Además se trata muchas veces – cómo en el sector de maquilas – de empresas multinacionales que tienen sus procesos internos definidos. Si hay una apertura de estas empresas grandes hacia el mercado local, existe la oportunidad de encadenamiento con proveedores nacionales. Por el vínculo con las empresas grandes, las MIPyMEs también tienen que cumplir dichos estándares. A través de un sistema de buenos vecinos puede aumentar significativamente el desempeño de las MIPyMEs.

Esquema de implementación	
Objetivo	Encadenamiento de MIPyMEs con empresas grandes que tienen acceso al mercado global y que cumplen los requisitos de exportación. A través de un sistema de buenos vecinos puede aumentar significativamente el desempeño de las MIPyMEs.
Elementos claves	▶ Vincular MIPyMEs con empresas grandes para establecer acceso a mercados (internacionales). ▶ Establecer un régimen de buenos vecinos para adaptar las prácticas y estándares de la empresa grande. ▶ Estimular el aprendizaje mutuo.
Pasos necesarios	▶ Identificación de posibles cadenas de valores y posibles aperturas de “contextos cerrados” (por ejemplo maquilas) hacia las MIPyMEs. ▶ Moderación de los socios potenciales e identificación de intereses y motivaciones. ▶ Desarrollo de una base conjunta para el encadenamiento (“modelo de negocio”) según un convenio. ▶ Transferencia de estándares y conocimiento de la empresa grande a la MIPyME para cumplir los requisitos de los mercados a través de la empresa grande (distribución global). ▶ Implementación de la nueva cadena y fase piloto. ▶ Monitoreo del proceso y fase permanente. ▶ Desarrollo de posibles diversificaciones vía ampliación del espectro de productos, adquisición de nuevas capacidades, la integración de nuevos socios, el intercambio de conocimiento y el aprendizaje mutuo.
Hitos	▶ Identificación de posibles cadenas y aperturas para MIPyMEs. ▶ Convenios entre MIPyMEs y empresas grandes. ▶ Mejora constante de los procesos y diversificación de las cadenas.

Gerente para el cluster emergente de TICs

Debido a los resultados encontrados sobre la situación del cluster emergente TICs, se propone fomentar la implementación de un “Network-Manager” en dicho cluster o en el subcluster Software para dar la oportunidad de un crecimiento cualitativo. La implementación de un gerente incluye la implementación de

prioridades y de acciones/áreas de actividad. Según las experiencias con clusters en Europa y otras regiones del mundo, el gerente tiene que tener dos cualificaciones básicas: Experto en el campo temático del cluster y mediador comunicativo (“networker”). Esta doble cualificación es un requisito fundamental para el funcionamiento de la red/del cluster.

Esquema de implementación	
Objetivo	Fomentar la implementación de un “Network-Manager” en el subcluster Software para dar la oportunidad de un crecimiento cualitativo.
Elementos claves	▶ Profesionalizar los procesos del subcluster Software. ▶ Desarrollar e implementar líneas/enfoques estratégicos. ▶ Cambiar los estructuras y procesos gremiales (promover la exportación) a estructuras y procesos de un cluster (desarrollo colaborador de productos y servicios).
Pasos necesarios	▶ Elaborar el perfil del gerente por la junta directiva. El gerente tiene que ser un experto en el campo temático del cluster y también debe ser mediador comunicativo (“networker”). ▶ Desarrollo de esquema de tareas – aunque la gerencia del cluster tiene unas tareas fijas/definidas, el gerente necesita suficiente “espacio libre” para reaccionar a las demandas de los miembros del cluster. ▶ Adquisición de la financiación del gerente (subsidios del gobierno o otros fondos, contribuciones de las empresas). ▶ Búsqueda de una persona adecuada. ▶ Contratar al gerente. ▶ Elaboración de objetivos para el desarrollo del cluster por el gerente junto con la junta directiva. ▶ Deducción de tareas considerando el desarrollo colaborador de productos y servicios.
Hitos	▶ Elaboración del perfil y de tareas. ▶ Búsqueda y contratación de una persona adecuada/calificada. ▶ Elaboración de objetivos y tareas para impulsar el desarrollo colaborador de productos y servicios.

Perfiles universitarios complementarios según las competencias en temas de la innovación productiva

Para superar la falta de conectabilidad de las universidades entre si mismos y con el sector privado, cada universidad debe desarrollar su perfil de “excelencia práctica” para contribuir a la innovación productiva. Eso no significa dejar disciplinas o facultades sino promover una selección de unas disciplinas especialmente. Por este proceso el paisaje universitario permite ciertos pico de competencia y al mismo tiempo queda un buen nivel para un intercambio transversal; también se aspira colaboraciones interuniversitarias en el futuro.

Cada universidad debe elaborar en conjunto con las otras universidades su perfil de “excelencia práctica” para ganarse reputación en este campo científico-técnico. Este desarrollo favorito se puede realizar por un fondo especial del rector de la universidad – también es imaginable que todas las disciplinas/facultades que no figuran en este perfil deben contribuir con un porcentaje de su presupuesto (unos 5 – 10 %).

Los perfiles se van a desarrollar según las fortalezas de cada universidad y según sectores y áreas y prioritarias (vea el PLAN y el capítulo 5.3 de este informe sobre la priorización en el nivel macro).

Esquema de implementación	
Objetivo	Para superar la falta de conectabilidad de las universidades entre si mismas y con el sector privado, cada universidad debe desarrollar su perfil complementario de “excelencia práctica” para contribuir a la innovación productiva.
Elementos claves	▶ Mejor visibilidad de las universidades a través de perfiles claros. ▶ Mejor reconocimiento del sector académico por empresas y sociedad. ▶ Ofertas especializadas para cumplir las expectativas considerando conocimiento de expertos. ▶ Impulsar la idea de excelencia dentro de la universidad.

Pasos necesarios	▶ Elaboración de la idea de la “excelencia práctica” por la mesa técnica y según las demandas/ necesidades claves del sector productivo y de la sociedad. ▶ Publicación del concepto en un documento de referencia. ▶ Nombrar e instalar un consejo de acompañamiento juntando actores de los sectores público, privado y académico para coordinar el desarrollo y la implementación de los perfiles. ▶ Identificación de universidades con interés en el desarrollo de perfiles de “excelencia práctica”. ▶ Ejecución y moderación de los procesos internos de las universidades. Este proceso es lo más exigente debido al hecho que la formación de los perfiles (levantar unas facultades) va a producir también “perdedores”. Para facilitar un proceso justo y transparente se recomienda los siguientes pasos: - A.: Elaboración y publicación del marco general del perfil de excelencia por el directorado de la universidad: Idea básica, proceso de selección (concurso), financiación (contribución de todas las facultades a un “fondo estratégico”). - B.: Preparación y ejecución de un concurso para identificar las facultades más potentes. Este concurso debe estar basado en una descripción del status quo de las facultades, sus contribuciones a resolver problemas reales (de las empresas y/o de la sociedad) y las perspectivas para aumentar la “excelencia práctica”. Eso incluye el desarrollo de ofertas y capacidades concretas. Debe ser posible que diferentes facultades (max. 3) formen consorcios según un concepto conjunto. - C.: Instalación del “fondo estratégico” (base: repartición interna – cada facultad debe contribuir un porcentaje fijo entre 5 y 10 % de su presupuesto anual) bajo la gestión del directorio de la universidad para impulsar las facultades ▶ Ejecución del proceso de selección en cooperación con el consejo de acompañamiento. ▶ Implementación de las medidas elaboradas durante el concurso y financiación a través del “fondo estratégico”. ▶ Monitoreo del proceso.
Hitos	▶ Idea elaborada y documento de referencia. ▶ Consejo de acompañamiento. ▶ Identificación de universidades. ▶ Divulgación de la idea dentro de la universidad. ▶ Ejecución del concurso. ▶ Instalación del “fondo estratégico”. ▶ Implementación y financiación. ▶ Monitoreo.

Educación complementaria

Para establecer un sistema de educación complementaria de innovación se propone iniciar “clubes de innovación” para jóvenes. Estos clubes pueden unir la “masa crítica” de personas locales para lograr canalizar la curiosidad juvenil a temas técnicos y experimentativos.⁸⁰ La enseñanza puede suceder en un proceso mutuo entre los “profesores laicos” y los jóvenes; una supervisión cualificada sería favorable pero no parece imprescindible. A pesar del aspecto educativo, las aproximaciones de una “enseñanza tecnológica complementaria” pueden ser usadas como oportunidad de

innovación sin infraestructura universitaria, etc. La organización de “clubes de innovación” en la cual colaboran maestros, jóvenes y entidades productivas puede generar una fuente de soluciones para retos de la vida cotidiana. Y también puede formar parte de una estrategia local (vea arriba).

⁸⁰ Los „clubes de innovación” corresponden con las medidas propuestas para Honduras en el contexto de la educación. Para mejorar el sistema educativo primario se propone la instalación de redes locales según un modelo del INICE; vea capítulo 5.1.4 „Educación primaria en Honduras”.

Esquema de implementación	
Objetivo	Educación creativa fuera de los colegios para compensar las faltas del sistema educativo. Establecer iniciativas que fomentan el interés, el conocimiento y las capacidades de jóvenes para estimular „mentes abiertas“.
Elementos claves	► “Clubes de innovación” como grupos de constelaciones heterogéneas para estimular la creatividad y la comprensión técnica de los jóvenes.
Pasos necesarios	► Auto-mapeo de los actores locales que pueden contribuir a grupos informales de aprendizaje y curiosidad: Maestros y padres motivados/interesados, empresas, universidades (especialmente de pedagogía) etc. ► Formación de un contexto voluntario. ► Desarrollo de unos proyectos prácticos: Arreglar bienes técnicos del hogar, construir máquinas simples para regar plantas, realizar cursos de computación etc. ► Crear aperturas hacia contextos de problemas reales de empresas y usar el potencial de los “clubes de innovación” para mejorar la productividad y calidad de MIPyMEs.
Hitos	► Reunir actores locales. ► Poner en marcha los procesos según las condiciones y posibilidades locales. ► Integración de problemas reales de las MIPyMEs (situación ganar-ganar: Los jóvenes desarrollan y aplican capacidades técnicas y las empresas reciben soluciones de una manera gratis).

5.6 Cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo de las diferentes líneas de acción

Las líneas de acción y las medidas correspondientes elaboradas en los capítulos 5.3 – 5.5 representan diferentes estrategias para mejorar la capacidad innovadora y el desempeño productivo (aunque sea indirecto). Afectan diferentes niveles/dimensiones y se dirigen a diferentes constelaciones de actores en el sistema de innovación. Especialmente por las dimensiones y la inclusión de actores e intereses varían también las oportunidades para realizar iniciativas eficaces y sostenibles. Para anticipar las probabilidades de una realización exitosa de una iniciativa y para estimar el efecto de dicha iniciativa, se usa un cálculo que relaciona los factores de éxito. En este cálculo, el impacto representa la calidad de la mejora y el máximo efecto en los actores, mientras la difusión estima la cantidad de actores que pueden beneficiar de la medida.

La inversión incluye en primer lugar los presupuestos necesarios para iniciar la iniciativa y no incluye “presupuestos secundarios” que se mueven por el impulso de la inversión inicial. En el ejemplo de los “programas consorciales y convocatorios” (vea 5.4.1) la inversión solamente significa el esfuerzo para recortar los programas existentes y para aplicar los presupuestos exis-

tentes según el nuevo concepto. No incluye el presupuesto del programa nuevo.

El riesgo es la probabilidad de fracasar con la iniciativa debido a intereses diferentes, bloqueos etc. pero también debido a efectos secundarios no intentados y perjudiciales.

La siguiente tabla muestra los resultados del cálculo de la razón desempeño vs. esfuerzo para cada medida propuesta según las líneas de acción para Guatemala:

Los valores en negrita representan las razones/iniciativas más favorables mientras los valores marcados en rojo indican inversiones/riesgos altos.

Medida	Inversión	Calidad de Mejora Impacto	Cantidad de Mejora Difusión	Riesgo	Desempeño vs. Esfuerzo
Nivel macro					
Planificación integral para encontrar los futuros “nichos” de Guatemala en el mercado global; conducir un proceso amplio e incluyente para garantizar una comprensión conjunta de todos los actores y de gran parte de la sociedad.	4,5	3	4	3	0,9
Recorte del “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014” de Guatemala. En el “PLAN 2.0” se debe operacionalizar las medidas y los programas considerando los futuros “nichos” económicos de Guatemala.	3	3	3	2,5	1,2
Estrategias locales y agendas para el desarrollo: Establecer un sistema local de aprendizaje y desarrollo económico. Eso incluye un “paquete completo” de conocimiento para la población rural local. Crear vínculos con el SINPET de SEGEPLAN .	3	4	3	2	2,0
Nivel meso					
Para ofrecer un acceso único a toda la información sobre el sistema de innovación de Guatemala, se propone la instalación de una agencia para la gestión de conocimiento („observatorio“).	2,5	2	4	2	1,6
Establecer un esquema para programas consorciales y convocatorias para vincular universidades y empresas.	3	4	3	2	2,0
Establecer una agencia de la innovación productiva con sede en Sistema Nacional de la Calidad (en el Centro Nacional de Metrología – CENAME) y encabezada por una “Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva – CIIP” para administrar los programas C+T+I.	4	4	3	3	1,0
Nivel micro					
Fomentar la implementación de un “Network-Manager” en el cluster TICs o en el subcluster Software para dar la oportunidad de un crecimiento cualitativo.	2	3,5	1,5	1,5	1,8
Encadenamiento de MIPyMEs con empresas grandes que tienen acceso al mercado global y que cumplen los requisitos de exportación. A través de un sistema de buenos vecinos puede aumentar significativamente el desempeño de las MIPyMEs.	2,5	3	3,5	2	2,6
Para superar la falta de conectabilidad de las universidades entre si mismos y con el sector privado, cada universidad debe desarrollar su perfil complementario de “excelencia práctica” para contribuir a la innovación productiva.	3	3,5	3	4,5	0,8
Para establecer un sistema de educación complementaria de innovación se propone iniciar “clubes de innovación” para jóvenes.	2	3	1	1	1,5

Formula aplicada para calcular la razón “Desempeño vs. Esfuerzo”:

$(\text{Calidad de Mejora} * \text{Cantidad de Mejora}) / (\text{Inversión} * \text{Riesgo})$

Escala general de estimación:

de 1 (bajo) a 5 (alto) → “alto” = “más”

Escala específica “Inversión”:

1 = 10 - 20 mil Euro/a.

2 = 20 - 40 mil Euro/a.

3 = 40 - 60 mil Euro/a.

4 = 60 - 80 mil Euro/a.

5 = 80 - 100 mil Euro/a.

El resultado general de este cálculo destaca que todas las medidas que se dirigen a constelaciones complejas y caracterizadas por múltiples actores, intereses y “lógicas” no tienen una perspectiva muy realista debido a la necesidad de inversiones altas para cambiarlas. También existe un riesgo muy considerable que estas iniciativas van a fracasar por la misma razón que necesitan mucho esfuerzo: complejidad, rivalidad de intereses y actores etc. En el nivel macro, la planificación integral parece un proceso valioso y necesario pero las circunstancias en las que se encuentra el marco político-administrativo (vea capítulo 3.2) de Guatemala inhibe este proceso. Un paso adelante – aunque se tratará en primer lugar de “trabajo escrito” – ofrece el recorte del PLAN hacia una estrategia que consecuentemente relacione la investigación con retos económicos y sociales y con tareas y medidas concretas.

Para la instalación de una agencia para un fondo de la innovación productiva o un gremio coordinador según el propuesto modelo de la instalación de una Comisión Intersectorial de la Innovación Productiva (CIIP) se necesita grandes inversiones y queda un riesgo muy considerable que no se realice.

Al otro lado de la escala se encuentra medidas/iniciativas que muestran valores altos de la razón desempeño vs. esfuerzo. Estas iniciativas parecen muy adecuadas para obtener un efecto significativo por inversiones y riesgos calculables. En este contexto, las actividades para aumentar en encadenamiento de MIPyMEs – especialmente con actores fuertes y establecidos – dan una perspectiva muy prometedora y muestran la mejor ratio entre inversión/riesgo a un lado y impacto cualitativo y cuantitativo al otro lado. Los ejemplos de Honduras pueden dar una buena orientación en este sentido (vea 4.5). También las iniciativas para desarrollar estrategias locales hacia el tema de la innovación productiva tienen una perspectiva amplia y pueden integrar los procesos de encadenamiento como núcleos de un sistema local de innovación.

En el nivel macro, basado en el análisis y en las actividades de SEGEPLAN (vea 5.3) refiriéndose al desarrollo local, también el tema de clusters debe tener un papel muy importante para establecer una masa crítica de capacidades innovadoras y productivas (vea el concepto de tecno regiones). La vinculación de clusters con el desarrollo local se convierte actualmente en uno de los temas más reconocidos en el discurso sobre clusters y redes en Latinoamérica. El cuarto Congreso Latinoamericano de Clusters (CLAC) en Mendoza, Argentina, en noviembre del 2009 destacó esta tendencia claramente y abrió las perspectivas hacia un desarrollo sostenible y justo.⁸¹ En el caso de Guatemala existe la posibilidad rara, que se puede relacionar los procesos del nivel macro (desarrollo de estrategias locales, vea

arriba) con medidas muy concretas en el nivel micro – aquí se trata de instalar un gerente para el cluster software (TICs) que ya está en camino pero hasta ahora no forma una red institucionalmente desarrollada. El gerente debe encargarse del proceso para transformar la “agrupación software” en una “red software”. En este caso el asistente de innovación (según el concepto del desarrollo local) y el gerente de la red puede ser la misma persona.

Como en el caso de Honduras también las actividades para establecer un esquema para programas consorciales (universidades y empresas) y convocatorias resultan como las más impactantes en el nivel macro y meso respectivamente.

En el nivel micro se encuentra – entre otras – dos iniciativas que se dirigen a la mejora del sistema educativo y universitario, pero no en el nivel macro sino a través de actividades enfocadas y puntuales. Entonces no van a cambiar el sistema complejo según una manera “top down” sino intentan crear ofertas complementarias y espacios libres en los sistemas existentes (“bottom up”). Las dos actividades no necesitan inversiones altas, pero mientras la “Educación complementaria” no tiene alto riesgo ni alto impacto (solamente puede mejorar en nivel educativo puntual – el mejor efecto va a tener en el contexto del desarrollo local a través de convenios entre empresas y colegios por ejemplo), la propuesta de los “Perfiles universitarios complementarios” muestra ciertos riesgos: Aunque el proceso puede empezar en un nivel muy básico – dos universidades – necesita en cada caso la voluntad de los actores (universidades y sus facultades) para coordinar los enfoques de cada institución para ofrecer cursos complementarios: Universidad A puede destacar ingeniería y universidad B puede enfocarse en ciencias naturales. A través de la colaboración de las dos universidades se puede aumentar el nivel de la educación universitaria y también el atractivo para empresas que buscan aviso científico-tecnológico. Lamentablemente hay que decir que las universidades no suelen colaborar y cada entidad defiende sus “valores” celosamente.

81 Vea la página web del 4. CLAC: www.clusterslatinoamericanos2009.com

6. Un excursio comparativo: La situación en El Salvador

El Salvador es el país más pequeño de Centroamérica. Aunque la democracia se estableció robustamente después de la guerra civil (1980 – 1991), la herencia guerrera todavía marca la situación del país: La desintegración familiar y social, la presencia de armas de fuego, la criminalidad y la violencia, las bandas maras como la Salvatrucha etc. empeoran la pobreza y la falta de perspectivas positivas especialmente para los jóvenes. Como los otros países centroamericanos, El Salvador depende mucho de los EE.UU. y de sectores económicos que no dan un gran valor agregado a los productores: La mayoría de las exportaciones son productos agrícolas, textiles y químicos.

Con respecto a la innovación se puede resumir la situación del país según un informe sobre la investigación en salud. Los problemas son:

- ▶ “Investigación fragmentada en la subregión centroamericana;
- ▶ Fondos estatales ausentes o escasos para investigación;
- ▶ Ausencia de estímulos para los investigadores;
- ▶ Pocos profesionales de alto nivel formados en investigación científica;
- ▶ Ausencia de la Infraestructura adecuada para la investigación, incluyendo centros de excelencia y regulaciones aduanales específicas para la introducción de equipo y materiales para la investigación científica.”⁸²

Aunque este diagnóstico no pinta un dibujo muy atractivo de la situación y aunque Honduras, Guatemala y El Salvador tienen obviamente problemas parecidos, se puede ver ciertas tendencias según ellas El Salvador es el país más avanzado en el contexto de la innovación. En general se encuentra una actitud más abierta, creativa y activa (al menos en la capital). En este marco se identifica por grosso modo cierto consenso sobre la necesidad para innovar, aunque sí también existen celos entre los actores – especialmente en el sector privado. En cada caso se entiende la innovación como una medida para mejorar la competitividad y – a través de eso – el bienestar del país y de la población (vea abajo el concepto del MINED). Esta forma de ver los retos parece evidente pero solamente se la encuentra como opinión común en El Salvador; en Honduras y Guatemala no hay esta óptica ni en todos los niveles del SNI ni entre diferentes actores del mismo nivel.

Después de la monoestructura política del partido ARENA, que dominaba el desarrollo del país por décadas, en el 2009 cambió el gobierno por la presidencia de Mauricio Funes del partido FMLN. Este gobierno representa una política de la iz-

quierda según el modelo de Brasil o Argentina – sin cuestionar las buenas relaciones con los EE.UU. y sin ánimo revolucionario, pero con cierta aspiración para mejorar la situación económica del país y de la gente simple y pobre. Hasta que se puede ver ahora, este concepto político tiene el apoyo de grandes partes de la población y también entre los empresarios no se escuchó rechazos fundamentales o protestas significantes. Por ejemplo, la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) destaca en una entrevista de esta consultoría que el liderazgo en el asunto de la innovación debe tener el estado (el Ministerio de Economía) y reconoce con esta opinión la necesidad que el estado tome un papel como coordinador y facilitador. En este contexto es interesante saber que según la ASI los problemas de la falta de competitividad económica no tienen fundamentalmente que ver con aduana, trámites o impuestos pero con el (mal) funcionamiento de la innovación en el sector productivo; muchas veces no se sabe como aplicar y usar la innovación. Aquí la industria sí ve carencias del estado para organizar este proceso.

Para mejorar la probabilidad de introducir una innovación exitosamente en una empresa privada (especialmente MIPyME), existe un modelo ejemplar del Banco PyME que representa un grupo financiero privado para todo Centroamérica con enfoque en la MIPyME (sin oferta de microfinanciación directa para el cliente empresarial). Cuando el Banco PyME da un crédito a una MIPyME para introducir una innovación o para mejorar la calidad, no se trata solamente de una oferta financiera sino – a través de alianzas estrategias – de un paquete completo que incluye también una asesoría: La empresa tiene que pagar la asesoría como co-financiación. El incentivo para tomar este paquete completo es un crédito más grande/atractivo comparado con el crédito máximo sin asesoría.

Con respecto a la innovación, el gobierno básicamente actúa a través de las políticas del Ministerio de Economía (MINECO) y del Ministerio de Educación (MINED). En el MINED se encuentra una opinión según ella la innovación necesita “implementar la chispa” ya en los colegios para empezar un movimiento hacia un cambio de cultura. El funcionamiento de esta cultura debe seguir el paso triple “Innovación → Mercado → Bienestar” (vea figura 6 en página 14). Aunque el proceso integra la educación con la competitividad, todavía no hay una estrategia única aceptada por todos los actores del sistema de innovación debido a unos conflictos de interés; por ejemplo entre el sistema educativo y el sector productivo sobre los conceptos y contenidos del aprendizaje.

82 Espinoza, E.A. y Handal Vega, E. (2008): Informe de País – El Salvador. OPPS-CENSALUD/CIC-UES, San Salvador

Complementariamente, el MINECO favorece el desarrollo de una política de innovación para el país y/o sus regiones para que no todo se desarrolle a través de procesos “bottom-up” sino según un concepto coherente. Este concepto debe integrar la demanda tecnológica y la necesidad para concentrar la diversidad de producción. La resultante masa crítica priorizada y las estructuras correspondientes deben disminuir las barreras institucionales existentes y elevar los niveles de capacidad en si-

Aunque los ministerios comparten una perspectiva clara como mejorar la situación competitiva y innovadora, muchas veces falta el “peso político” para empujar los procesos debido al hecho que El Salvador es una república presidencial muy fuerte – según el análisis de un experto de ISEADE, sin el presidente no se mueve mucho.

Un actor clave en El Salvador es FUSADES (Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social) que reúne y promueve por gran parte el impulso innovador del país. Lo más llamativo en su funcionamiento es que FUSADES colabora con ministerios y otros órganos públicos pero también con empresas y asociaciones de una manera natural y sin competencia obvia.

En el contexto de la innovación en la PyME, FUSADES está activa con su programa PROInnova que tiene como objetivo contribuir a mejorar la competitividad de las empresas, a través del apoyo a la innovación tecnológica y calidad a las PYME salvadoreñas, permitiéndole acceder a nuevos y mejores mercados y aprovechando las oportunidades abiertas por los tratados de libre comercio. Las líneas de acción se enfocan en la creación de capacidades y competencias necesarias para apoyar la innovación tecnológica y el cumplimiento de la normativa internacional relevante de la PYME salvadoreña del sector alimentos. En este sentido apoya todas aquellas actividades organizacionales necesarias para el correcto funcionamiento del programa. También incluye la evaluación de las innovaciones y el desarrollo de un programa de difusión. El Programa, que nació a principios de 2008, cuenta con el apoyo del Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo.⁸³

Otro actor clave del sector privado es FEPADE⁸⁴ (Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo) que tiene como objetivo empujar la creatividad, formular una visión del país y implementar esta visión. La fundación instaló un sistema de incubadoras para fomentar ideas de negocios. En este sentido colabora con otros programas de emprendedores y con fondos de capital de semilla/de riesgo. La metodología incluye un análisis “due dil-

ligence” de la idea del emprendedor y su elaboración – este trabajo siempre está basada en una atmósfera de confianza y de aprendizaje mutual.

Además, FEPADE mantiene dos institutos avanzados en El Salvador; se trata del ISEADE⁸⁵ (Instituto Superior de Economía y Administración de Empresas) y del ITCA⁸⁶ (Instituto Tecnológico Centroamericano).

El ISEADE existe ya más que 20 años y vincula a través de varias ofertas empresas con actores académicos. Una aproximación muy exitosa son consultorías por estudiantes del ISEADE que muchas empresas implementan. La mayoría de las empresas viene de los sectores de alimentos, servicios, turismo, artesanía y farma-químico. Lamentablemente no hay muchas empresas con enfoque tecnológico y esta carencia se ve también por la importación de todos tipos de maquinaria; no hay una producción nacional en este sentido. Muchas estudiantes del ISEADE fundan su propio negocio y reciben apoyo por el instituto en forma de un centro de aceleración.⁸⁷ Según un experto del ISEADE, un gran problema para el desarrollo de nuevas ideas es la ausencia práctica de un fondo estratégico para proyectos innovadores. Así, muchas ideas buenas no logran ser realizadas por falta de capital de semilla. Eso es fatal en doble sentido porque en general no hay ni mucha innovación ni difusión y por eso los pocos casos prometedores tampoco encuentran condiciones favorables.

El ITCA tiene cinco sedes (la central está en Santa Tecla cerca de San Salvador) y mantiene convenios con varios actores internacionales. Aunque existe una iniciativa para formar una red de intercambio entre los centros de capacitación tecnológica de Centroamérica, todavía no se firmó un convenio entre el ITCA en El Salvador y el INTECAP en Guatemala. Sí existe un convenio entre el ITCA y el ICP en Honduras.

El ITCA, como INTECAP (vea 5.4) y el ICP(vea 4.4), representa una institución especializada en la formación vocacional con enfoque en profesiones técnicas. Debido a sus vínculos estrechos con las empresas salvadoreñas, los graduados del ITCA tienen una perspectiva prometedora en el mercado laboral. En el ITCA se puede estudiar carreras como mecatrónica, mecánica automotriz, mantenimiento de computadoras, eléctrica etc. En el caso de mecatrónica y a través de un convenio con la empresa alemana FESTO, el ITCA puede ofrecer una línea de producción ejemplar para enseñar el diseño, el uso, el mantenimiento, la programación y la adaptación de un equipo muy moderno.

83 <http://www.fusades.org>

84 <http://www.fepade.org.sv>

85 <http://www.iseade.edu.sv>

86 <http://www.itca.edu.sv>

87 Proablemente, en este caso se puede establecer un vínculo con las incubadoras de FEPADE – vea abajo.

El sector académico de El Salvador cuenta actualmente con 24 universidades (antes casi 40); 10 de ellas no tienen ni mil estudiantes. De las 24 universidades solamente 7 tienen una acreditación para tener acceso al Fondo de Investigación de Educación Superior (FIES) del MINED. Unas de las universidades más reconocidas son la Escuela Superior de Economía y Negocios (ESEN) y la Universidad Católica (UCA). Mientras la ESEN ofrece tres carreras (negocios, derecho y ingeniería industrial) la UCA también ofrece estudios en ciencias naturales, ingenierías y computación/informática, entre otros. Al menos los estudiantes de las universidades de prestigio tienen muy buenas perspectivas en el mercado laboral. Así resulta, que por ejemplo la gran mayoría de ingenieros de la línea aérea Salvadoreña TACA proviene de la UCA – un hecho que facilita la formación de redes de contacto, proyectos cooperativos etc. En general, no hay barreras entre la UCA y la empresa privada pero con otras universidades es diferente y ellas no tienen buen acceso al sector privado: Muchas veces, las empresas privadas no valoran lo que hacen las universidades y al revés (este patrón se encuentra también fuertemente en Honduras y Guatemala).

La UCA ofrece un centro de gestión de la MIPyME (enfoque en la exportación) y un centro de emprendimiento. El antiguo centro de innovación (entre 2003 y 2008) está reemplazado por la clase de manufactura en la que los estudiantes pueden desarrollar prototipos que se presentan después a empresas privadas con el objetivo de producción. Adicionalmente, la UCA mantiene 3 centros de Agronegocios y ayuda a la Escuela Nacional Agrícola a través de licencia en gestión de agrocomercio. También existe una plataforma para la innovación que ofrece educación a distancia.

La UCA tiene un plan estratégico que formula las agendas para las facultades y para toda la universidad según los problemas/retos del país. Estas agendas incluyen un plan anual de inversión en equipo.

La ESEN tiene un centro de emprendedores y conduce cada año el congreso de emprendedores que incluye la competencia “planes de negocio”. Este congreso tiene al rededor de 700 participantes, 300 de ellos vienen de fuera de El Salvador. Por eso, el congreso ya es un evento de toda Centroamérica. La ESEN planea instalar complementariamente al centro de emprendedores un centro de innovación para atraer también empresas y para fomentar el intercambio entre el sector académico y el sector productivo. En la región de Apaneca, la ESEN conduce un proyecto innovador participativo con un municipio en el sector del turismo interno. Eso incluye estrategias empresariales, capacitación y apoyo a emprendedores. El modelo local intenta cambiar la cultura del municipio hacia la innovación y

la competitividad – muchas de las medidas también afectan la mejora de la calidad de los productos y servicios.

En este sentido también actúa CONMIPYME, el comité nacional de la MIPyME, en el nivel nacional según el modelo de la triple hélice (alianza de los sectores público, privado y académico). El desarrollo estratégico se enfoca en la mejora de la exportación y en el fomento de la tecnología y de la calidad. Consecuentemente, en el año 2010 se empezará con consultorías para implementar estándares ISO etc. en MIPyMEs. Complementariamente, se supone que el Viceministerio de Ciencia y Tecnología va a desarrollar las herramientas para divulgar conocimiento tecnológico y para usarlo en práctica.

El diagnóstico del sistema de innovación de El Salvador sale generalmente más positivo que en los casos de Honduras y Guatemala, pero también existen problemas graves que inhiben el desarrollo de innovación y competitividad (vea también la lista en página 69).

- ▶ Falta de fondos de capital de semilla y de riesgo.
- ▶ Acceso restringido a los créditos bancarios.
- ▶ Poca innovación y difusión.
- ▶ Base industrial “old fashion”; pocas empresas con enfoque tecnológico.
- ▶ No existe una visión del país.
- ▶ Iniciativas aisladas.
- ▶ Falta de confianza: Existen muchos celos entre los actores – especialmente en el sector privado.
- ▶ Falta de vinculación entre todos los tipos de actores y falta de una cooperación crítica.
- ▶ Falta de masa crítica por límites de tamaño del país

Existen varias iniciativas para aumentar la vinculación y la cooperación en diferentes niveles. Entre ellas el programa de desarrollo territorial de la Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE)⁸⁸ en el contexto del fomento de la competitividad económica. Otra iniciativa es la instalación de parques tecnológicos en las afueras de San Salvador. El primero de estos parques fue instalado a través del cluster software de El Salvador que existe desde el año 2000. El parque tecnológico (TICs) tiene tres líneas básicas:

- ▶ Formación vocacional
- ▶ Producción
- ▶ Incubación

Otro parque que se encuentra todavía en planificación debe preocuparse de la formación universitaria.

88 <http://www.funde.org>

Aunque varios actores salvadoreños intentan con mucho esfuerzo y espíritu formar el sistema de innovación, todavía falta un concepto integral que se puede poner en marcha también en la realidad empresarial. Una aproximación interesante representa el portal virtual INVENTA del MINECO a través de la Dirección de Calidad y Tecnología que está en línea desde Julio del 2009 y que forma el "Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico". INVENTA se entiende como una plataforma "donde innovadores salvadoreños comparten e intercambian conocimientos y recursos para el desarrollo de ideas.

- Conjunto de elementos y de las relaciones entre los que participan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos, en un país o región determinada.
- Desarrolla una interacción entre universidades, cámaras empresariales, centros de desarrollo tecnológicos, parques tecnológicos, empresas, consultoras, ONGs, asociaciones de profesionales, organismos del gobierno y las agencias de cooperación internacional.
- Un conjunto de institutos, organizaciones y políticas que hacen efectivas las distintas funciones de un Sistema Nacional de Innovación; un sin número de interacciones constructivas entre todos los actores del sistema; un conjunto de objetivos y logros acordados en consonancia con una visión articulada del futuro.
- Fomenta la formación y capacitación de recurso humano, información científica y tecnológica. Transferencia de la innovación y desarrollo tecnológico, orientado al desarrollo de las zonas y regiones del país.
- SNI: La plataforma que integra ideas a un negocio con herramientas y procesos, a través, de la innovación y el desarrollo tecnológico, las cuales generan soluciones para competir en el mercado nacional e internacional, estimulando la producción de los sectores con la difusión y distribución de conocimientos nuevos que benefician a instituciones públicas y privadas."⁸⁹

En este autorretrato se encuentra todos los ingredientes para mejorar condiciones, cooperaciones, aplicaciones etc. con respeto a la innovación. Según este esquema y en base del presente análisis se propone juntar esfuerzos del estado y de la empresa grande con enfoque tecnológico de El Salvador (por ejemplo TACA) para desarrollar un sector marcado a través de una nueva forma de funcionamiento. Debe basarse en un emprendurismo que quiebra las estructuras tradicionales para dan un impulso fuerte y permanente a la creatividad. Las estructuras y los sectores existentes no tienen mucho potencial para avanzar rápido en sentido de la innovación. A través de abrir las perspectivas para "otra productividad" se puede desarrollar un sector productivo que esté caracterizado por el uso de nuevo

conocimiento. Eso significa formar un sector experimental e interdisciplinario de una manera pública-privada.

Se propone en lo posible un enfoque que integra la orientación hacia la tecnología y la orientación hacia la innovación como intersección de esta "otra productividad" (figura 20). Según el análisis hecho en el presente contexto, no muchas empresas van a cumplir este esquema. Por eso es más importante establecer una "vanguardia de nuevos emprendedores" que van a combinar la creatividad con medidas tecnológicas. Para apoyar la fundación y el crecimiento de estas empresas, hay que desarrollar un esquema completo para dar no solamente apoyo en nivel de consultorías y subsidiarios, sino también en aspectos como espacio de laboratorio, acceso a equipamiento, infraestructura de TICs, fuentes de conocimiento etc.

Además se propone la definición de un ámbito temático para estas medidas. En paralelo a un enfoque en TICs (vea arriba) se propone un enfoque en "tecnología adaptada" que no se dirige a los mercados de los EE.UU. y de la UE, sino a los de otros países en transición: Aquí se trata del desarrollo de soluciones para problemas en el país (sistemas para regar huertas, tratamiento de agua potable, energía descentral etc.) que se pueden transferir (exportar) a países/regiones con problemas parecidos (otros países latinos, África, Asia etc.).

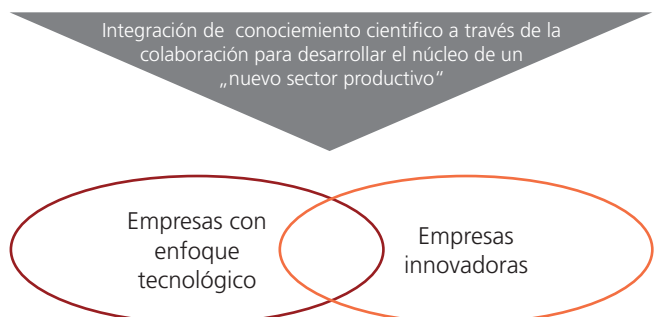


Figura 20: Enfoque de una "vanguardia innovadora" para promover la economía de conocimiento. Como base de esta "otra productividad" se propone dos líneas tecnológicas: El desarrollo de soluciones en el contexto de TICs (mercado: global) y el desarrollo de "tecnología adaptada" (mercado: países en transición).

7. Una plataforma regional de innovación

7.1 Contexto histórico

Después de la independencia, los estados centroamericanos Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica formaban la Confederación de Centroamérica que existía a partir del 1823 hasta el 1838; los países miembros salieron de la confederación a partir del 1838 debido a luchas de poder internos y guerras civiles. En los años 1844, 1852 y 1898 fracasaron iniciativas para reunificar al menos El Salvador, Honduras y Nicaragua. También el último intento para establecer una federación nueva entre El Salvador, Honduras y Guatemala según el trato del 13 de junio del 1921 quebró el 4 de febrero 1922.

Después de estos intentos vanos de una integración obligacional empezó – hasta hoy – la época de la integración “suave”, parcialmente según el ejemplo de la integración Europea.

El 14 de octubre del 1951, se firmó la “Carta de San Salvador”, la cual dio origen a la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA). En los siguientes años, la ODECA intentaba crear un marco general para la integración cultural, política y económica (como los procesos aduanales). En el 1960, se creó a través de la ODECA el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).⁹⁰

En el 1991 (formalmente a partir del 1. de febrero del 1993), se instaló el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)⁹¹ como nuevo marco jurídico-político para todos los niveles y ámbitos de la integración Centroamericana, tales como los aspectos económicos, sociales, culturales, políticos y ecológicos que permitieran visualizar un desarrollo integral para la región. El SICA fue creado por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá; la República Dominicana participa como país asociado. Además existen observadores regionales (Brasil, Chile y México) y observadores extrarregionales (Alemania, España y Taiwán).

Aunque sí existe una historia larga de la integración, la región de Centroamérica todavía está marcada por procesos nacionales que no tienen mucho que ver con los procesos correspondientes en los países vecinos. Debido a los egoísmos nacionales y sectoriales (por ejemplo en el caso del azúcar), el intercambio de bienes y servicios dentro de Centroamérica sigue ineficaz (jornada corta de los funcionarios y también por la corrupción), lento (velocidad promedio del transporte terrestre hoy: 30 km/h

– antes eran solamente 10 km/h) y caro (en muchos casos como fitosanitaria o medicina, la importación cuesta más que la exportación). Una “Unión Aduanera” todavía no tiene solución debido a preguntas abiertas de la repartición de los ingresos.

7.2 Opciones para aumentar el desempeño regional

Debido a la debilidad de las economías nacionales y de los Sistemas Nacionales de Innovación de los tres estados investigados, se propone un enfoque temático para la formación de una plataforma regional de innovación según las siguientes condiciones:

- La innovación regional de Centro América debe aspirar una “nueva calidad de progreso” que supera las posibilidades del nivel nacional. La iniciativa regional debe acercarse a la alta tecnología de una manera realista y según una estrategia clara que también funcione con recursos limitados.
- En este sentido debe empezar con un sector sólo para formar una plataforma ejemplar que se puede ampliar con los años.
- Alta tecnología sin alta inversión: Entre todas las tecnologías avanzadas, el sector de software parece el más accesible con respeto a la inversión necesaria: No se necesita laboratorios, plantas grandes, rapid prototyping, salas blancas, culturas de células etc.
- Integrar la infraestructura regional según otras investigaciones en este campo: “Los centros tecnológicos existentes en los tres países [Honduras, Guatemala, El Salvador] pueden crear una red de centros de apoyo para empresas de los tres países, cuyo centros puedan vincularse con otros centros de la región y con entidades extrarregionales. [...] Conformación de una red de centros de incubación de empresas basadas en conocimientos y tecnología para contribuir a la diversificación económica y al surgimiento de MIPyMEs innovadoras en el mediano y largo plazo. [...] Apoyar iniciativas que conduzcan a la conformación de una red de centros de incubación en Centroamérica.”⁹²

⁹⁰ www.bcie.org

⁹¹ <http://www.sica.int>

⁹² Velásquez, G. (2008): Asesoría para la definición de la estrategia del programa DESCA para la incorporación de las demandas de innovación y tecnología de la MIPyME de Guatemala. GTZ, Guatemala-Ciudad

Según los resultados de un taller de expertos (figura 21) es deseable definir una política regional de fomento a la innovación. Esta política se dirige a las instituciones actualmente existentes, pero paralelamente deben desarrollarse proyectos regionales específicos.⁹³



Figura 21: Priorización de acciones para la creación y el fortalecimiento de un sistema regional de innovación (Fuente: Memoria del Cuarto Seminario Regional: InnoTRADE 2009).

Para empezar con la creación del sistema regional se propone el establecimiento de una red cooperativa. Aunque todavía no cumple todos los requisitos, ya existe una base y una infraestructura significativa para la producción de conocimiento en los países de Centroamérica. En Guatemala y también en El Salvador se forma un cluster TICs en nivel nacional para aprovechar los efectos positivos de la interacción productiva de redes.⁹⁴ También existen esfuerzos para formar cooperaciones supranacionales.⁹⁵ El ejemplo de la cooperación entre la institución estatal INTECAP y de la asociación privada SOFEX en el sector de TICs en Guatemala muestra el valor y el potencial que tiene un conjunto estratégico. En el contexto centroamericano, Costa Rica tiene el nivel más alto considerando el desarrollo de TICs y por eso debe ser incluido en la formación de la plataforma regional de innovación como actor complementario.

Lamentablemente, la gran mayoría de los actores en nivel nacional se encuentra en las capitales y por eso no existen condiciones muy favorables para establecer estructuras regionales

para aprovechar los efectos de un cluster (concentración geográfica). Así se propone enfocarse todavía en los clusters nacionales para desarrollar productos y procesos concretos. Para fomentar este proceso, se propone establecer un gerente para coordinar y empujar los procesos en el cluster nacional. A través del presente análisis y los potenciales en cada país se propone empezar con este proceso en Guatemala debido al hecho que allí se encuentra una verdadera masa crítica. Para transformar la estructura gremial en Guatemala hacia un cluster, el cluster debe formular sus expectativas para el futuro trabajo. De estas expectativas se deduce grupos temáticos. En estos grupos los miembros interesados del cluster desarrollan proyectos concretos y alcanzables.

En este contexto se propone no enfocarse en computadoras personales y "mainframes" sino acercarse al campo de programas para controladores micro ("micro controllers") y sistemas incrustados ("embedded systems"). El uso de estos sistemas crece de una manera sobreproporcional y tienen mucha relevancia para todos los temas como Pervasive Computing/Ambient Intelligence, aplicaciones móviles etc.

Sistemas incrustados contienen sensores, unidades para procesar datos ("micro controller") y para controlar estados y procesos según una manera semi-autónoma. Se encuentran sistemas incrustados en lavadoras, autos, móviles, edificios etc. El mercado de sistemas incrustados crece mucho más rápido que el mercado de computadoras personales: en el 2006 se vendieron en nivel global más que 4 billones de sistemas incrustados con una tendencia de crecimiento significativa. Adicionalmente al crecimiento de la cantidad, la parte con sistemas de operación (código abierto o comercial) crece de una manera sobreproporcional.⁹⁶ Aunque los retos para lograr acceso al mercado son múltiples y grandes (desarrollar un plan estratégico regional, establecer una estructura de liderazgo, repartir y coordinar tareas entre empresas adecuadas, establecer "test beds", posicionarse de nuevo en el mercado, conseguir proyectos piloto etc.) la aproximación ofrece unas oportunidades que también son nuevas para otros actores en el mercado. De esta situación salen las siguientes opciones para Centroamérica:

93 INCAE Business School, GTZ, InWEnt, CENPROMYPE, IBERPOME, SELA (ed.) (2009): Memoria del Cuarto Seminario Regional: InnoTRADE 2009. Campus Francisco de Sola, Managua, Nicaragua, del 25 al 27 de Noviembre, 2009

94 Heieck, S. y de Huerdo, R. (ed.) (2008): Sistematización de la Experiencia del Cluster de Tecnología de la Información (TI) de El Salvador. GTZ, Ministerio de Economía, exsourcegroup, Cenpromype, San Salvador

95 Veliz, C. (2009): Buscan crear Cluster regional de Software. Siglo 21 del 06. de Agosto 2009 (<http://www.sigloxxi.com/noticias/28552>)

96 VDC Research (2007): Manufacturers shipped over 4 billion embedded systems/devices in 2006. Venture Development Corporation, Natick – Massachusetts, noticia de prensa del 27. de Diciembre 2007

- **Desarrollar software para aplicaciones móviles:** Como el “App-Store” de Apple para el iPhone, el creciento sector de smartphones en todo el mundo va a diversificar las ofertas vía tiendas de software basadas en el internet. Vía el Internet, empresas/productores de software tienen acceso al mercado global a través del sistema de distribución de la compañía operadora del sistema: En este ejemplo Apple – lo mismo hacen NOKIA, Microsoft, Google (Android), Samsung, RIM (Blackberry) etc. Apple vende cada año aplicaciones de un valor de 2,4 billones de US dolares a través de su App-Store⁹⁷ y transfiere un 70 % de cada venta a través del App-Store al programador de la aplicación.
- **Enfoque en el sector de automóviles:** El sector de automóviles es un mercado clave y establecido para sistemas incrustados en lo que tiene lugar un cambio de paradigma hacia la propulsión eléctrica. Como consecuencia, este concepto nuevo necesita sistemas nuevos con software nuevo. Los países de Centroamérica pueden aprovechar este cambio tecnológico a través de una orientación estratégica.

Para desarrollar una estrategia – especialmente en el contexto de empresas y su colaboración en redes – se necesita cierta coordinación supranacional entre los países porque hasta ahora, CA no figura en los rankings de países que son reconocidos por su desempeño en el campo de software y hardware.⁹⁸ Este papel coordinadora y estratégico puede tomar CENPROMYPE en conjunto con la Federación de Cámaras y Asociaciones Industriales Centroamericanas y de República Dominicana (FECAICA)⁹⁹ para reposicionarse. Una perspectiva muy relacionada se desarrolló independientemente en un taller de expertos en Nicaragua en el 2009.¹⁰⁰

Como la fragmentación geográfica inhibe la cooperación en nivel regional considerando la ejecución de un desarrollo tecnológico en conjunto (figura 22), un paso significativo para compensar las carencias de la región debe ser la implementación de una marca regional. Esta marca debe funcionar de la manera tal que se establece un instrumento para aumentar la visibilidad de la región en nivel mundial. La marca debe ser suficientemente amplia para no excluir ningún actor en el área de los TICs. Consecuentemente, el uso de la marca debe ser libre para cualquier empresa regional. No haya certificación ni reglamentos. La marca va a funcionar – a través de una plataforma internet, participación en ferias etc. – como envase que se va a llenar poco a poco con los contenidos que se realiza en los clusters en nivel nacional de los tres países. Así el nivel regional solamente

tiene que cumplir la tarea de un marketing conjunto, mientras los proyectos concretos se van a realizar en nivel nacional. Así los tres países tienen la oportunidad para establecer estructuras de una “economía de conocimiento” según sus contextos específicos.



Figura 22: Mapa de los tres países. Solamente la zona trinacional (círculo rojo) justificaría la cooperación en el sentido de un cluster según la cercanía geográfica. El círculo marca distancias en auto hasta 2 horas para facilitar el intercambio. Debido a la concentración de los actores TICs en las capitales de los tres países, solamente San Salvador puede contribuir a un cluster trinacional.

Otra línea estratégica para una plataforma regional ofrece el sector agropecuario en combinación con la biotecnología. Se debe ampliar el enfoque existente hacia alimentos procesados → “convenience food” → “wellness” → fitomedicina. Actores claves son los núcleos de I+D como Zamorano o el INCAP que ya se dedican al tema. En el próximo paso hay que aprovechar consistentemente las posibilidades de la biotecnología en esta área debido a su impacto transversal: “Existe un amplio consenso sobre la difusión del paradigma biotecnológico como una tecnología genérica y multidisciplinaria, que puede afectar a un conjunto muy amplio de actividades y sectores. La biotecnología muestra además una fuerte convergencia con otras tecnologías, como las TIC y la nanotecnología. Treinta años después de sus primeras aplicaciones y pese a no haber desplegado aún todo su potencial, el paradigma biotecnológico ya redefine el funcionamiento y la configuración de muy diversos sectores sociales y económicos, especialmente en las áreas de la medicina, la salud humana y la producción agroalimentaria.”¹⁰¹

Por esta razón parece una opción interesante incluir los actores claves de Honduras, Guatemala y El Salvador en la actividad

97 Metrics (ed.) (2009): AdMob Mobile Metrics Report. San Mateo, EE.UU., Julio 2009

98 The Economist Intelligence Unit (2008): How Technology Sectors grow - Benchmarking IT Industry Competitiveness 2008. Londres

99 <http://www.fecaica.org/>

100 INCAE Business School, GTZ, InWEnt, CENPROMYPE, IBERPYME, SELA (ed.) (2009): Memoria del Cuarto Seminario Regional: InnoTRADE 2009. Campus Francisco de Sola, Managua, Nicaragua, del 25 al 27 de Noviembre, 2009

101 CEPAL (2008): La Transformación productiva – 20 Años después – Viejos Problemas, nuevas Oportunidades. Santo Domingo; página 163

reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para crear una red centroamericana de biotecnología: “El Banco Interamericano de Desarrollo facilitará la creación de una Red de Centros de Desarrollo Tecnológico para Centroamérica como parte de una estrategia regional que busca definir políticas, atraer inversiones, y crear incentivos y mecanismos de colaboración academia-gobierno-empresa.”¹⁰² Esta idea para formar una red de instituciones claves coincide con el plan estratégico de la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá (CTCAP) del SICA para establecer una red centroamericana de “centros de excelencia”.¹⁰³

De los tres países enfocados, solamente El Salvador participa en la red del BID a través de FUSADES. En el contexto de la red impulsado por el BID (con cierto enfoque en la producción de alimentos etc.), también la institución regional de Centroamérica, el INCAP¹⁰⁴, que forma parte del SICA, probablemente puede tomar un papel importante. El INCAP fue fundado en el año 1949 con sede en Guatemala-Ciudad y es el organismo de investigación y asesoría en la seguridad alimentaria y nutricional para los países miembros; también ofrece apoyo en el análisis en el contexto de nutrición (por ejemplo el impacto del cambio climático en las áreas de medio ambiente, salud, agricultura¹⁰⁵). Las contrapartes nacionales son los ministerios de salud que también manejan los consejos directivos nacionales. Con ellos, INCAP desarrolla las estrategias y los proyectos anuales. INCAP no tiene un mandato para obligar las contrapartes nacionales y tampoco puede dirigirse a otros actores nacionales/locales para desarrollar procesos más pro-activos. Como alternativa para iniciar actividades, INCAP puede proponerlas a la Comisión de Ministros de Centroamérica (COMISCA). Esta comisión toma sus decisiones de una manera colegial y obligatorio para sus miembros (en este contexto hay que mencionar que cada gobierno nacional siempre tiene medidas para no cumplir estas actividades a través de “mala gobernanza”).

Debido a su constitución internacional, se supone que INCAP puede movilizar más recursos – también para países explícitos – que una institución nacional podría hacer. Además INCAP colabora a través de su Red de Investigadores en Seguridad Alimentaria y Nutricional (REISAN) con las escuelas de nutrición de todas las universidades de los países miembros. Hace poco tiempo, el INCAP es un centro de excelencia según la aprobación de los “National Institutes of Health – NIH”, EE.UU. En este contexto, el instituto tiene una función muy emblemática de la manera tal que pruebe que se puede conducir investigación en

nivel mundial también en Centroamérica (en este caso: Guatemala). Eso puede dar una orientación para jóvenes científicos que sea otra que salir del país (“fuga de cerebro”). Vinculado con el tema de la nutrición, en el campo de la producción agropecuaria, colaboraciones existentes ya han probado que sí es posible establecer cadenas de valor multinacionales también para productores pequeños y medianos.¹⁰⁶

Un carencia grave es la falta de un intercambio tecnológico institucional en Centroamérica y especialmente entre los países Honduras, Guatemala y El Salvador – el rol del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI que forma parte del SIECA) no queda claro en este contexto y no parece suficientemente funcional para promover el tema de innovación en nivel centroamericano (según las respuestas de los expertos se trata de un “instituto fantasma”).

Como alternativa al ICAITI – y parecido al modelo del BID (vea arriba) – unos actores de Honduras, Guatemala y El Salvador intentan formar una red de centros tecnológicos. Se trata del ICP en Honduras, del INTECAP en Guatemala y del ITCA en El Salvador. Hasta ahora solamente existe un convenio entre el ITCA y ICP pero con el INTECAP todavía no hay una base formal para la cooperación y el intercambio. Unas entrevistas con expertos también revelaron que el intercambio entre los tres centros no rinde los beneficios deseados. Una razón puede ser que los centros – aunque todos se preocupan de la formación profesional – muestran estructuras y gamas de trabajo significativamente diferente: Mientras el INTECAP cubre casi todo el espectro de la formación profesional, el ICP se enfoca en la demanda de unos sectores específicos (maquila, tecnología de refrigeramiento).

Más allá se escucha opiniones críticas considerando el futuro papel de una red de dichas tres instituciones. Sin embargo es una iniciativa valiosa e importante, pero según unos expertos entrevistados estos centros no tienen el potencial para formar una referencia regional en tecnología e innovación. Debido al enfoque de los centros (formación profesional) y a la estructura organizacional no pueden lograr el papel del “líder innovador” – según los expertos falta la base científica y tecnológica adecuada. En este contexto se mencionó que el modelo de los tres centros no permite atraer científicos en nivel mundial que se necesita para tomar los retos y para satisfacer la demanda en ciencia, tecnología e innovación.

102 Banco Interamericano de Desarrollo (2009): BID crea Red de Centros de Desarrollo Tecnológico en Centroamérica y República Dominicana para impulsar la Biotecnología. Monterrey, México, comunicado de prensa del 11. de septiembre del 2009

103 CTCAP (2007): Plan estratégico regional de ciencia, tecnología e Innovación 2008-2018. Guatemala

104 <http://www.sica.int/incap/>

105 INCAP (ed.) (2008): Lineamientos para la Estrategia Regional sobre Cambio Climático. Guatemala-Ciudad

106 Freudmann, A. (2008): Globalisierung der Landwirtschaft in Honduras. Entwicklung + Zusammenarbeit, Nr. 02/08, 49. Jahrgang

Literatura

AGEXPORT (sin año):

Cluster Centroamericano de Software – Perfil de Proyecto / Borrador de Discusión. Guatemala-Ciudad

Alänge, S. y Scheinberg, S. (2005):

Innovation Systems in Latin America – Examples from Honduras, Nicaragua and Bolivia. SIDA

Angelleli, P. (2007):

Las agencias de apoyo a la MIPYME y el Banco Interamericano de Desarrollo - Áreas de oportunidad para nuevas operaciones. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo (2009):

BID crea Red de Centros de Desarrollo Tecnológico en Centroamérica y República Dominicana para impulsar la Biotecnología. Monterrey, México, comunicado de prensa del 11. de septiembre del 2009

Bathelt, H. (1996): Regionales Wachstum in vernetzten Strukturen:

Netzwerke kleiner und mittlerer Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe des 'Dritten Italien'. Wilfred Laurier University, Viessmann Discussion Paper on Europe No. 8

Berdegúe, J. (2005):

Pro-Poor Innovation Systems. Background Paper, IFAD, Rome

Bovenshulte, M. (2007):

Hacia una propuesta de estimación de la 'Actitud Innovadora' en la sociedad. Espacios, Vol. 28, no. 1

Bundesagentur für Außenwirtschaft (Ed.) (2007):

Wirtschaftsentwicklung Guatemala 2006. Köln

CEPAL (2008):

La Transformación productiva – 20 Años después – Viejos Problemas, nuevas Oportunidades. Santo Domingo; página 163

Cobar, Ó. (1998):

Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia – Guatemala. Organización de Estados Iberoamericanos (vea www.oei.es/guiaciencia/guatemala.htm)

Colom, A. (2008):

Plan de la Esperanza: Plan de Gobierno - Unidad Nacional de la Esperanza. Presidencia de Guatemala, 2008

Congreso de la República (1991):

La Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional. Decreto número 63-91. Guatemala-Ciudad, Diario Oficial del 16.09.1991

Congreso de la República (2005):

La Ley del Sistema Nacional de la Calidad. Decreto número 78-2005. Guatemala-Ciudad, Diario Oficial del 12.08.2005

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología & Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (ed.) (2005):

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014. Guatemala

CTAP (2007):

Plan estratégico regional de ciencia, tecnología e Innovación 2008-2018. Guatemala

Espinoza, E.A. y Handal Vega, E. (2008):

Informe de País – El Salvador. OPPS-CENSALUD/CIC-UES, San Salvador

FIDE, BID, INCAE (2003):

Agenda de Competitividad de Honduras – Marco Conceptual. Tegucigalpa

FIDE, BID, INCAE (2003):

Diagnóstico de la Competitividad de Honduras. Tegucigalpa
Freudmann, A. (2008): Globalisierung der Landwirtschaft in Honduras. Entwicklung + Zusammenarbeit, Nr. 02/08, 49. Jahrgang

Fromm, I. (2007):

Upgrading in Agricultural Value Chains – The Case of Small Producers in Honduras. GIGA working paper no. 64, Hamburgo

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994):

The New Production of Knowledge – The dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. Londres

Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009):

Planeación estratégica para la exportación de servicios. Comisión de software de la gremial de exportadores de Guatemala. Informe final, Guatemala.

Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.) (2009):

Estado de Situación de la Vinculación Universidad – Sector Productivo en Centroamérica. Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDS); GTZ, Eschborn

Guerrera Hevia, M.I. y Gomez Solarzano, M.D. (2007):

Catching-up with the Ethanol Opportunity - The Emergent Ethanol Industry in Honduras. Chalmers University of Technology, Göteborg, Suecia

Heieck, S. y de Huevo, R. (ed.) (2008):

Sistematización de la Experiencia del Cluster de Tecnología de la Información (TI) de El Salvador. GTZ, Ministerio de Economía, exsourcegroup, Cenpromype, San Salvador

IDC (2009):

Plan Estratégico de Cluster TICs. Guatemala, Febrero 2009

INCAE Business School, GTZ, InWent, CENPROMYPE, IBERPYME, SELA (ed.) (2009):

Memoria del Cuarto Seminario Regional: InnoTRADE 2009. Campus Francisco de Sola, Managua, Nicaragua, del 25 al 27 de Noviembre, 2009

INCAP (ed.) (2008):

Lineamientos para la Estrategia Regional sobre Cambio Climático. Guatemala-Ciudad

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ed.) (2008):

Fortalecimiento Institucional. Guatemala-Ciudad, 2008

Löding, T. (2009):

Zentralamerika – Die Remesa-Ökonomie offenbart ihre Schwächen. GIGA Focus, No. 2, Hamburgo

Mendizábal, A. M. (2007):

Análisis de exportaciones: Período 2002 – 2006. AGEXPORT – Asociación Guatemalteca de Exportadores, Guatemala

Metrics (ed.) (2009):

AdMob Mobile Metrics Report. San Mateo, EE.UU., Julio 2009

Meyer Stamer, J. (2007):

Promotion of Technology and Innovation in the Context of 'Sustainable Economic Development'. GTZ – Division 41, internal Working Paper, Eschborn

Ordóñez, F. (2009):

Científico aboga por invertir en ciencia y salud – entrevista con Salvador Moncada. El Heradllo, Tegucigalpa, 23.12.2009

Pedroza Chamalé, L.A. (2009):

Proyecto Implementación Centro de Apoyo para Desarrollo de Empresas – CADE. INTACAP, Guatemala, descripción del concepto, versión de Octubre del 2009

Sanders, A., Ramírez, A., Morazán, L. (2007):

Cadenas Agrícolas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Secretaría de Agricultura y Ganadería (2006):

Plan Estratégico Operativo para el Sector Agroalimentario 2006-2010. Tegucigalpa

The Economist Intelligence Unit (2008):

How Technology Sectors grow - Benchmarking IT Industry Competitiveness 2008. Londres

VDC Research (2007):

Manufacturers shipped over 4 billion embedded systems/devices in 2006. Venture Development Corporation, Natick – Massachusetts, noticia de prensa del 27. de Diciembre 2007

Velásquez, G. (2008):

Asesoría para la definición de la estrategia del programa DESCA para la incorporación de las demandas de innovación y tecnología de la MIPyME de Guatemala. GTZ, Guatemala-Ciudad

Velíz, C. (2009):

Buscan crear Cluster regional de Software. Siglo 21 del 06. de Agosto 2009

Villaseca, M. (ed.) (2008):

Gestión efectiva del desarrollo económico local. DESCO, Lima.

World Economic Forum (Ed.) (2007):

Global Competitiveness Report 2007 – 2008. Ginebra

Siglas

ACECyT:	Fondo para Actividades de Emergencia en Ciencia y Tecnología	COGUANOR:	Comisión Guatemalteca de Normas
AGEXPORT:	Asociación Guatemalteca de Exportadores	COHCIT:	Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología
AHM:	Asociación Hondureña de Maquiladores	COHEP:	Consejo Hondureño de la Empresa Privada
ANDI:	Asociación Nacional de Industriales	COMISCA:	Comisión de Ministros de Centroamérica
ANMPIH:	Asociación Nacional de Pequeños y Medianos Industriales de Honduras	CONACTA:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Agrícola
ASI:	Asociación Salvadoreña de Industriales	CONAMH:	Consejo Nacional de la Microempresa de Honduras
BCIE:	Banco Centroamericano de Integración Económica	CONAMIPyME:	Consejo Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo	CONCyT:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
BM:	Banco Mundial	CORFO:	Corporación de Fomento de la Producción
C+T:	Ciencia y Tecnología	CRETEC:	Comisión Nacional de Reglamentación Técnica
C+T+I:	Ciencia, Tecnología e Innovación	CTCAP:	Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá
CADE:	Centro de Apoyo para Desarrollo de Empresas	DESCA:	Desarrollo Económico Sostenible en Centroamérica
CADERH:	Centro Asesor para el Desarrollo de los Recursos Humanos	DPET:	Dirección de Planificación Estratégica Territorial
CAFTA:	Central America Free Trade Agreement (Tratado de libre comercio de Centroamérica)	DTT:	Departamento de Transferencia de Tecnología
CEINFORMA:	Centro de Información	ESEN:	Escuela Superior de Economía y Negocios
CENAME:	Centro Nacional de Metrología	FACyT:	Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología
CENPROMyPE:	Centro para la Promoción de la Micro y Pequeña Empresa	FECAICA:	Federación de Cámaras y Asociaciones Industriales Centroamericanas y de República Dominicana
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	FEPADE:	Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo
CERTEC:	Centro de Recursos y Tecnología	FIDE:	Fundación para la Inversión y el Desarrollo de Exportaciones
CITE:	Centro de Innovación Tecnológica	FIES:	Fondo de Investigación de Educación Superior
CNC:	Consejo Nacional de la Competitividad		

FODA:	Análisis de Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	ISEADE:	Instituto Superior de Economía y Administración de Empresas
FODECyT:	Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico	ITCA:	Instituto Tecnológico Centroamericano
FONACTA:	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología Agrícola	MINECO:	Ministerio de Economía
FONCyT:	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología	MINED:	Ministerio de Educación
FUNADEH:	Fundación Nacional para el Desarrollo de Honduras	MIPyME:	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
FUNDE:	Fundación Nacional para el Desarrollo	MULTICyT:	Fondo Múltiple de Apoyo al Plan Nacional de Ciencia y Tecnología
FUSADES:	Fundación Salvadoreña para el desarrollo económico y social	NIH:	National Institutes of Health (Institutos nacionales de Salud)
GTZ:	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperación Técnica Alemana)	OCDE:	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
Honduras Compete:	Programa Nacional de Competitividad	ODECA:	Organización de Estados Centroamericanos
I+D:	Investigación y Desarrollo	OGA:	Oficina Guatemalteca de Acreditación
ICAITI:	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial	PIB:	Producto Interno Bruto
ICTA:	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas	PLAN:	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014
IFAD:	International Fund for Agricultural Development	PROINTEC:	Programa de Apoyo a la Innovación Tecnológica
INCAP:	Instituto de Nutrición de centroamérica y Panamá	PROMUDEL:	Programa Municipios para el Desarrollo Local
INFOP:	Instituto Nacional de la Formación Profesional	PRONACOM:	Programa nacional de la competitividad
INICE:	Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Educativa	PUEDES:	Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible
INTA:	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	REDIMIF:	Red de Instituciones de Microfinanzas de Guatemala
INTECAP:	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad	REDMICROH:	Rede instituciones microfinancieras de Honduras
INTI:	Instituto Nacional de Tecnología Industrial	REISAN:	Red de Investigadores en Seguridad Alimentaria y Nutricional
IPC:	Instituto Politécnico Centroamericano	SAG:	Secretaría de Agricultura y Ganadería
		SEGEPLAN:	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

SENA:	Servicio de Nacional Aprendizaje
SENACYT:	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
SETCO:	Secretaría Técnica y de Cooperación Internacional
SIC:	Secretaría de Industria y Economía
SICA:	Sistema de la Integración Centroamericana
SIECA:	Sistema Económico de la Integración Centroamericana
SINPET:	Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial
SNI:	Sistema Nacional de Innovación
SNITTA:	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnológica Agroalimentaria
SOFEX:	Comisión de Software de Guatemala
TEKES:	Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (Agencia Finlandesa para el Fomento de Tecnología e Innovación)
TICs:	Tecnologías de Información y Comunicación
UCA:	Universidad Católica
UNAH:	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UNATIK:	Unidad Nacional de Apoyo Tecnológico a la Industria de Honduras
UNITEC:	Universidad Tecnológica Centroamericana
WEF:	World Economic Forum (Foro mundial de economía)

Figuras

Figura 1, página 7

Niveles macro, meso y micro y los actores correspondientes en un Sistema Nacional de Innovación.

Figura 2, página 8

Esquema de los determinantes más importantes en el Sistema Nacional de Innovación según los niveles macro, meso y micro.

Figura 3, página 9

Ubicación de 26 determinantes en un esquema hecho por la razón entre esfuerzo y impacto.

Figura 4, página 12

Objetivos del fortalecimiento del SNI y actores claves para el fomento de tecnología e innovación ("triple hélice" del sector público, la academia y el sector privado).

Figura 5, página 13

Actores claves y esquema de un Sistema Nacional de Innovación.

Figura 6, página 14

Esquema para aumentar la competitividad y el bienestar a través de la innovación productiva.

Figura 7, página 14

Diferentes tipos de regímenes político-administrativos y su influencia en la competitividad de un país.

Figura 8, página 16

Visualización del Sistema Nacional de Innovación de Honduras.

Figura 9, página 19

Perfil de Honduras en el nivel macro (Políticas de Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

Figura 10, página 28

Perfil de Honduras en el nivel meso (Instituciones para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

Figura 11, página 29

Modelo de un "CITEplus" para apoyar la transferencia de tecnología.

Figura 12, página 30

Perfil de Honduras en el nivel meso (Programas para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

Figura 13, página 35

Perfil de Honduras en el nivel micro (Actores claves y Interesados) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos hondureños.

Figura 14, página 43

Visualización del Sistema Nacional de Innovación de Guatemala.

Figura 15, página 45

Perfil de Guatemala en el nivel macro (Políticas de Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

Figura 16, página 48

Esquema de proceso del SINPET.

Figura 17, página 53

Perfil de Guatemala en el nivel meso (Instituciones para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

Figura 18, página 56

Perfil de Guatemala en el nivel meso (Programas para el Fomento de la Innovación) según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

Figura 19, página 61

Perfil de Guatemala en el nivel micro según la literatura y la información obtenido por las entrevistas con expertos guatemaltecos.

Figura 20, página 72

Enfoque de una "vanguardia innovadora" para promover la economía de conocimiento.

Figura 21, página 74

Priorización de acciones para la creación y el fortalecimiento de un sistema regional de innovación.

Figura 22, página 75

Mapa de la zona trinacional (Honduras, Guatemala, El Salvador) para marcar un posible cluster según la cercanía geográfica.

Perfil autor



Dr. Marc Bovenschulte, nacido en 1967, desde el año 2000 consultor en la sección socio-económica de VDI/VDE-IT. Lleva con muchos años como gerente de la agencia de gestión del programa „Análisis de Innovación y Tecnología“ y „Foresight“ en nombre del Ministerio Federal de Educación e Investigación. Este perfil se completa a través de la participación responsable en los

procesos estratégicos y de múltiples actores como la previsión y medidas de acompañamiento de la Estrategia de Alta Tecnología de Alemania. En este contexto participa activamente en el desarrollo de modelos para la gestión de la innovación y la transferencia de tecnología. Las actividades incluyen la planificación estratégica (road-maps, planes de acción), medidas de acompañamiento (incluida la contratación, la participación pública, etc.), evaluación y análisis.

Sr. Bovenschulte es miembro del equipo central de la iniciativa „Kompetenznetze Deutschland“ (Redes de Competencia Alemania) del Ministerio Federal de Economía y Tecnología y es responsable de los contactos con América Latina. En dicha iniciativa encabeza el grupo de trabajo “Gestión de innovaciones en redes cooperativas”.

Marc Bovenschulte ha llevado a cabo numerosos proyectos en la percepción de la ciencia y la tecnología, así como evaluaciones de las medidas correspondientes. En este contexto, ha desarrollado un modelo basado en el tema para los diferentes tipos de CyT adoptantes.

Frecuentes viajes a América Latina para conducir proyectos sobre la transferencia de tecnología, planificación de I + D, clusters y redes cooperativas y capacitación para gerentes empresariales de innovación.

Contacto:

Dr. Marc Bovenschulte
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1
10623 Berlín – Alemania

E-Mail: bovenschulte@vdivde-it.de



El Instituto de Innovación y Tecnología (iit) es un organismo de la VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT). El iit ofrece especialistas calificados en áreas temáticas organizadas en los siete sectores: sistemas de innovación y clusters, evaluación, acompañamiento de procesos de innovación, factores claves de éxito para I + D colaborativo, *safety and security systems*, innovación *life sciences* y educación técnica.

El equipo laboral responsable de las áreas temáticas y los proyectos correspondientes cuenta con más de 70 científicos y consultores de la VDI/VDE-IT. Sus competencias específicas incluyen diferentes disciplinas de las ciencias de ingeniería, ciencias naturales y sociales y economía. A partir de los más de 30 años de experiencia de la VDI/VDE-IT se realizan los proyectos del iit.

En los países industrializados, la innovación es un factor clave para mantener y aumentar la competitividad de la economía y el bienestar de la población. Durante décadas han formado sistemas nacionales de innovación que no solamente incluyen empresas competitivas y creativas; sino también un entorno adecuado para su fomento. Este entorno incluye un sistema educativo eficiente, infraestructura universitaria adecuada y centros de investigación públicos y privados; todo articulado dentro de un marco político y financiero estable. Para implementar estrategias progresivas en esta materia han desarrollado una „actitud innovadora“ con sentido común. En cambio, cuando se analiza la situación de los países en desarrollo, se encuentra que el tema innovación todavía no es una prioridad para la política nacional.

En el estudio se realiza un análisis sobre las oportunidades para promover los sistemas de innovación en Honduras y Guatemala. Dado que la producción de materias primas no es una opción con mucho futuro para Centroamérica, ha aumentado la presión para que los países de la región incluyan valores agregados en sus economías a través de la innovación, de tal forma que alcancen un mejor desarrollo sostenible para sus ciudadanos.