

Resumen del Informe Final de KSP 2015 con Costa Rica

Capítulo I. Medidas de formación del talento científico-tecnológico en Costa Rica

Seok Joon Choi (Universidad de Seúl)

Sección I. Antecedentes

Costa Rica es uno de los países clave de Centroamérica al ser considerado como la Suiza de América Latina debido a su estabilidad política y social. El país mantiene relaciones estrechas con EEUU a nivel político y económico, al tiempo que sigue siendo el destino de inversión de varias multinacionales en el sector de tecnología e información y procesamiento de alimentos.

Mientras la reciente decisión de Intel de cerrar su planta en Costa Rica ha causado la depresión económica en términos generales, el país presenta el déficit de recursos humanos calificados en los sectores de software y TIC, considerado como potenciales motores de crecimiento del futuro, lo que afecta la atracción de nuevas inversiones extranjeras y el aseguramiento de competitividad de las pymes nacionales. En este contexto, el Gobierno de Costa Rica hace hincapié en la necesidad de explorar alternativas políticas para hacer frente a la escasez de talentos científicos y tecnológicos con título de licenciado.

Se señala que este problema obedece, entre otras causas, a la falta de innovación de universidades públicas responsables de la formación de recursos humanos altamente calificados, es decir, a la insatisfacción de la demanda industrial a la hora de proveer la mano de obra en ciencia e ingeniería. Por

otra parte, el Gobierno indica que la baja capacidad educativa de Costa Rica en matemática debilita el interés de los estudiantes en esta materia y su rendimiento académico. Además, hace referencia a las características socioculturales de Costa Rica que proporcionan a los ingenieros menor estatus o reconocimiento social que a los profesionales de medicina y farmacología o justicia.

Dicho lo anterior, el presente estudio pretende hacer una evaluación general de los recursos humanos de Costa Rica en ciencia e ingeniería, y el análisis de políticas coreanas de apoyo al talento científico y tecnológico, con el objetivo de identificar y recomendar formas políticas apropiadas en respuesta a la necesidad de Costa Rica de formar talentos en este sector.

Sección II. Situación actual y diagnóstico de problemas en la formación del talento científico-tecnológico de Costa Rica¹

1) Ausencia de un sistema integral de formación y suministro de talentos científicos y tecnológicos

Si bien existe el conocimiento tanto de los ministerios como de las universidades y la industria sobre la falta de recursos humanos en ciencia e ingeniería, las soluciones y las medidas de apoyo son abordadas por separado en cada instancia gubernamental. El país no cuenta con un sistema de coordinación general de políticas, ni un marco legal claro que permita implementar nuevos programas o medidas de apoyo del Gobierno.

2) Problema de difusión de la inteligencia sobre talentos científico-tecnológicos

El Ministerio de Trabajo es responsable de identificar la demanda laboral de compañías privadas y facilitar esta información que no se llega al sector industrial ni a las instituciones públicas pertinentes, constatando la falta de articulación entre los principales actores.

Particularmente, cabe destacar la escasez de datos básicos sobre la condición laboral o el trato de los recursos humanos de ciencia e ingeniería después de su formación, así como la dificultad de verificar con precisión la situación de oferta y demanda de la mano de obra.

Las universidades estatales que se encargan de suministrar talentos en este campo sospechan el reclamo del sector industrial sobre la carencia de recursos humanos y utilizan su propio estudio sobre la condición laboral de los egresados para decidir la oferta de disciplinas universitarias. Lo anterior indica que aunque los actores involucrados reconocen el déficit de fuerza de trabajo científica y tecnológica, difieren entre sí en el grado de insuficiencia, la oferta y demanda por cada rama académica y su perspectiva.

¹ Los datos sobre la política de talentos científico-tecnológicos de Costa Rica y las estadísticas relacionadas serán provistos por el asesor local y reflejados en el informe final. En la fase de informe intermedio, se tuvo conformar con la exposición breve de los temas centrales de políticas que fueron identificados a través de las entrevistas con entidades públicas, sector privado y universidades, así como el análisis de materiales de políticas.

3) Ineficiencia en la operación de centros de capacitación vocacional

El Instituto Nacional de Aprendizaje, que representa la educación vocacional en Costa Rica, tiene la responsabilidad de realizar la educación y capacitación de talentos tecnológicos en todas las ramas industriales. Sin embargo, en vista de que todo el personal docente está compuesto por funcionarios públicos y el currículo académico no se actualiza adecuadamente, la institución presenta claras limitaciones en la provisión de fuerza laboral para sectores de alto contenido tecnológico o de nuevo crecimiento.

4) Falta de competencia entre universidades estatales y públicas

Las universidades estatales y públicas tienen garantizada la autonomía presupuestaria y definen y utilizan el presupuesto a través del Consejo de Rectores. Estos centros de estudio no perciben la urgente necesidad de reflejar cabalmente la demanda del sector industrial a la hora de proporcionar recursos humanos. Además, no existe un mecanismo de competencia entre universidades o entre departamentos de una misma universidad para mejorar la capacidad investigadora y las habilidades didácticas.

5) Debilidad en la educación de matemática y ciencia

Teniendo en cuenta el sistema educativo de Costa Rica que permite a los estudiantes decidir la especialidad por su propia voluntad, es imprescindible captar a los estudiantes capaces de elegir los estudios de ciencia e ingeniería. No obstante, la situación actual es que la calidad docente es seriamente baja, al considerar que más del 40% de los profesores de matemática no logran aprobar el examen estandarizado. Las capacidades matemáticas del alumnado son, a su vez, muy deficientes, lo que impide aumentar en gran medida el número de los titulados en ciencia e ingeniería.

6) Características culturales

Tradicionalmente en Costa Rica, hay una fuerte predilección por las profesiones como abogado, contable y médicos. En cambio, las carreras de ciencia e ingeniería no recogen una evaluación social positiva cuando se vinculan con el sector industrial o nuevos emprendimientos. El trato hacia los profesionales de ciencia e ingeniería no es apreciable en términos del salario y el estatus social. Esta realidad afecta negativamente la decisión de los estudiantes sobre su carrera laboral.

Sección III. Experiencia coreana en la formación de talentos científico-tecnológicos y su evaluación

A. Antecedentes de la política de fomento de talentos en ciencia e ingeniería

Hasta los primeros años de la década 2000, los recursos humanos no eran más que una infraestructura necesaria para la implementación de la política de inversión en investigación y desarrollo. Dicho de otro modo, el Gobierno coreano priorizó la inversión en I&D destinada al desarrollo tecnológico y se limitó a gestionar a los investigadores en ciencia e ingeniería e invertir en ellos, meramente como elemento ejecutor. Por poner un ejemplo, la política relacionada se limitó a formar profesionales para algunas áreas tecnológicas, como parte de las estrategias de expansión de infraestructura que se formularon en el marco de los planes de desarrollo tecnológico tales como el Plan Maestro para el Fomento de Bioingeniería y el Plan de Desarrollo General de Nanotecnología.

Sin embargo, la crisis monetaria que azotó el país en 1997 hizo que numerosos investigadores se retiraran como resultado de la reestructuración y que siguiera el ambiente social que ponía a los ingenieros en condiciones menos favorables que los profesionales de medicina o ciencias económicas y sociales. En consecuencia, a partir del año 2000, el rechazo social hacia las carreras de ciencia e ingeniería se agudizó drásticamente, lo que condujo a crear consenso acerca de la necesidad de una solución general.

Por su parte, el Gobierno procedió a promulgar la Ley Especial de Apoyo al sector Ciencia e Ingeniería para el Fomento de Competitividad Nacional en 2004, la cual serviría como marco legal en el proceso de implementación integral de las políticas relacionadas con talentos científico-tecnológicos. Más tarde, se estableció el Plan Maestro para el Fomento de Talentos de Ciencia e Ingeniería, en el marco del cual los ministerios inyectan mayores inversiones al respecto.

B. Principal contenido de los planes maestros para el fomento de talentos científicos y tecnológicos

El Primer Plan Maestro, elaborado en 2004, consta de cinco áreas.

Primero, la innovación institucional de educación superior en las disciplinas de ciencia e ingeniería. Las tareas concretas serían la especialización de universidades técnicas, la generación de competencia entre y dentro de universidades y la mejora de calidad del talento tecnológico a través de la innovación del currículo académico.

Segundo, la formación de investigadores clave. En este rubro se incluirán diversos programas universitarios destinados a formar recursos altamente capacitados en estudios científico-tecnológicos.

Tercero, la formación de talentos orientada a la demanda. Es decir, la consolidación de la base de vinculación industrial, académica y de investigación; el fomento de capacitación y educación continuada de los profesionales de ciencia e ingeniería; y el incremento de asistencia para la transferencia tecnológica.

Cuarto, la mejora del bienestar para los talentos de esta rama. De este rubro formará parte la política de apoyo a las titulaciones de ciencia e ingeniería a través de la mejora de trato que comprende la creación y el mantenimiento de las condiciones de investigación; la asistencia al bienestar; el aumento de oportunidades de incorporación al servicio público; y el fomento de empleo.

Quinto, la asistencia con infraestructura a los titulados de ciencia e ingeniería. Los programas principales estarán relacionados con el fomento de entendimiento hacia este segmento de profesionales, la expansión del alcance de sus actividades y la cimentación del apoyo informativo sobre los recursos humanos.

Lo que caracteriza el Primer Plan Maestro es su enfoque en las instituciones de Educación Superior que se dedican a la formación de talentos de ciencia e ingeniería. Es decir, la política estuvo orientada a extender

la asistencia o modificar el mecanismo institucional a fin de empoderar a las universidades. A ello se sumaron los esfuerzos de elevar el atractivo vocacional de las disciplinas de ciencia e ingeniería, así como vigorizar la gestión de datos estadísticos e información que sustentan las políticas.

<Tabla 1-1> 14 tareas centrales por cada área del plan maestro para formación y fomento de talentos en ciencia e ingeniería

Innovación institucional de educación superior en las materias de ciencia e ingeniería (innovación operativa)	⇒	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la especialización de colegios de ingeniería 2. Estimular la competencia entre y dentro de universidades y reforzar la autonomía institucional 3. Mejorar la calidad de titulados en ciencia e ingeniería mediante la innovación del currículo
Formación de investigadores clave (mejora de capacidad investigativa de la institución)	⇒	<ol style="list-style-type: none"> 4. Promover universidades centradas en investigación de nivel internacional 5. Establecer el cimiento de la globalización de educación e investigación en las disciplinas de ciencia e ingeniería 6. Mejorar la capacidad investigadora de los estudiantes de máster que cursan los estudios de ciencia e ingeniería
Formación del talento humano orientada a la demanda (fomento de vinculación industrial-académica)	⇒	<ol style="list-style-type: none"> 7. Cimentar la base de vinculación industrial, académica y de investigación 8. Consolidar el mecanismo de formación de talento por cada tipo de cooperación industrial-académica 9. Vigorizar la reeducación y la educación continuada para los talentos en ciencia e ingeniería 10. Promover la generación de negocios a partir de las tecnologías desarrolladas con la cooperación industrial-académica
Ayudas al bienestar de talentos de ciencia e ingeniería (fomento del uso continuado)	⇒	<ol style="list-style-type: none"> 11. Apoyar la creación del entorno de investigación sostenida de talentos científico-tecnológicos y la mejora de su bienestar 12. Expansión de oportunidades de talentos de esta rama a los puestos públicos y fomentar su inserción laboral
Asistencia a la infraestructura humana (cimentación de apoyo general)	⇒	<ol style="list-style-type: none"> 13. Fomentar el entendimiento hacia los titulados de ciencia e ingeniería y aumentar el alcance de apoyo a sus actividades 14. Crear la base de apoyo informativo sobre talentos de esta rama

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología y otros (2005)

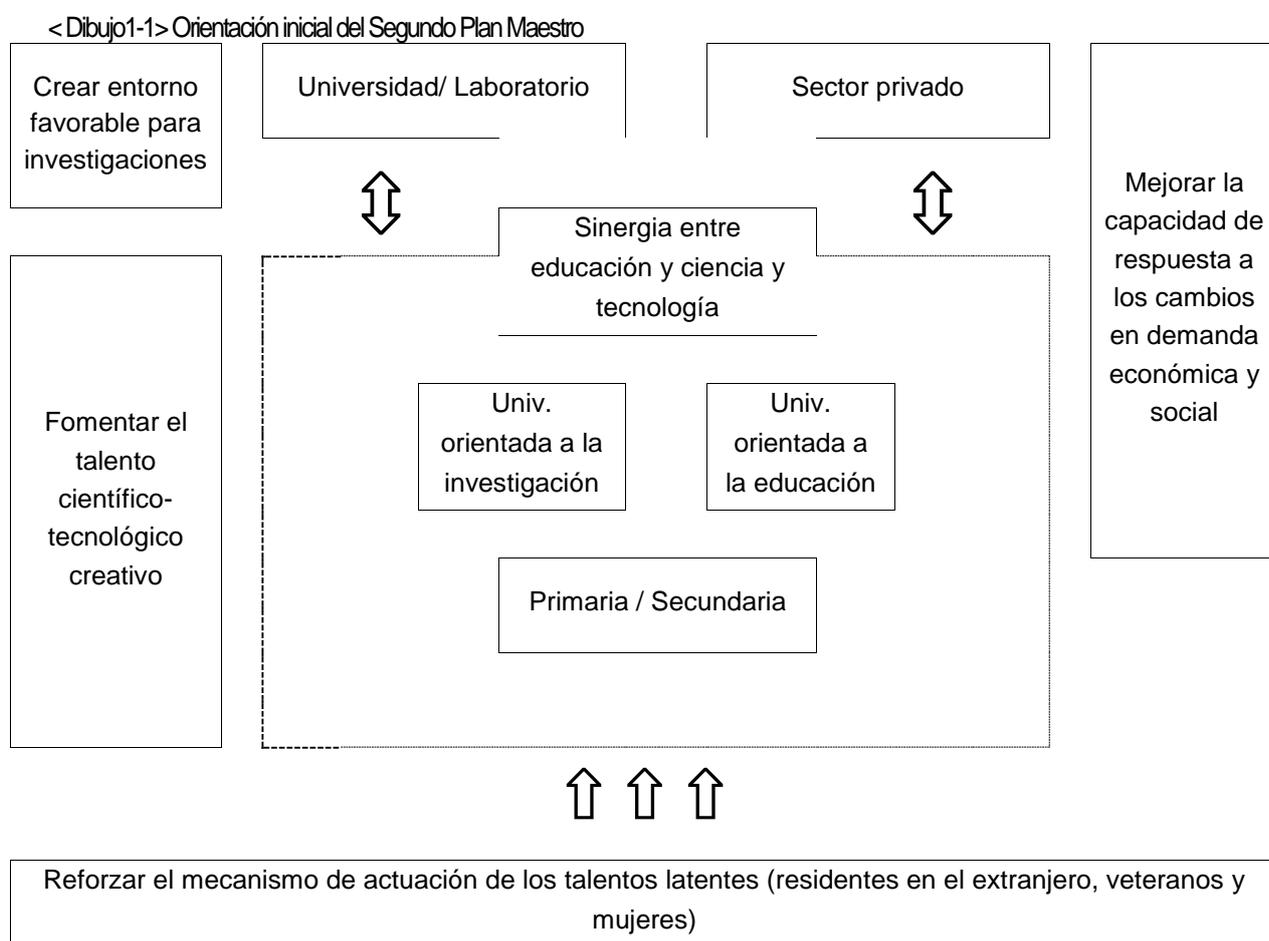
En tanto, el Segundo Plan Maestro se centró en la formación de talentos científico-tecnológicos creativos a partir de los resultados obtenidos en el plan anterior. En esta línea, además de la generación de los recursos humanos de este perfil, se propuso fortalecer la educación de las disciplinas académicas de matemática, ciencia, tecnología y arte (STEAM) con miras al futuro en los niveles primario, secundario y preparatorio. La formación de talentos convergentes, la educación de jóvenes talentosos y la articulación de la educación con la carrera laboral fueron elegidas como áreas prioritarias.

En lo que respecta a la educación terciaria, se trazó el objetivo de impulsar la especialización de universidades y reforzar la capacidad global de investigadores para promover la inversión en instituciones de pilar mediante la selección y la concentración, y ejecutar proyectos de especialización de universidades locales.

A los institutos de investigación financiados por el Estado se le fortaleció la función de formación de recursos humanos, mejorar el entorno de investigación que permitiera a los investigadores concentrarse mejor en su trabajo, creando mayores oportunidades educativas con las propias instalaciones e infraestructura de los centros de investigación estatales y priorizando la vinculación con el campo en la formación de talentos.

A nivel del sector privado, la política apunta a destinar mayor apoyo a las compañías que contribuyan al aumento de capacidad investigativa y la formación de recursos humanos, a través de la mejora de respuesta a la demanda de investigadores privados, el fomento de donaciones con contenido educativo del sector privado y la promoción de empresas altamente capacitadas para realizar investigaciones.

En lo concerniente a la infraestructura, se priorizó promover el uso y mejorar la asistencia a los talentos científico-tecnológicos residentes en el extranjero y los femeninos. En particular, el fomento del uso efectivo del talento existente es lo que marca la diferencia frente al primer plan.



Fuente: Ministerio de Planificación Estratégica y Finanzas y otros (2011)

C. Logros y limitaciones de la prospección de oferta y demanda de talentos científico-tecnológicos

Corea ejecuta cada tres años la prospección de la oferta y demanda de conformidad con la Ley Básica de Ciencia y Tecnología que fue promulgada en 2001. Sin embargo, hay voces de crítica que indican las limitaciones de la actual metodología de prospección y la insuficiencia de datos necesarios como las causas

de diferencia entre la previsión y las medidas reales.

Prueba de ello es que cuando diversos estudios o pronósticos ponen de relieve la necesidad de formar a los profesionales de perfil científico con título de doctorado, cuyo número es bajo comparado con países avanzados, la realidad es que el trato y el ambiente laboral de estos titulados se empeoran día a día.

<Tabla 1-2> Prospección de oferta y demanda de titulados en ciencia y tecnología

Año	Entidad encargada	Detalle
2002	STEPI	Prospección de oferta y demanda de talentos científico-tecnológicos altamente capacitados con un mediano y largo plazo (2001~2010)
2005	KISTEP	Estudio de oferta y demanda de titulados en ciencia e ingeniería y situación actual para 2005-2014
2009	KRIVET	Prospección nacional de oferta y demanda de recursos humanos de mediano y largo plazo; pronóstico de oferta y demanda de talentos científico-tecnológicos a mediano y largo plazo
2013	KISTEP	Estudio de prospección sobre oferta y demanda de talentos científico-tecnológicos de mediano y largo plazo para 2013-2022

La metodología para predecir la oferta y demanda de talentos a mediano y largo plazo se emplea separadamente para la demanda y el suministro. Esto significa que el trabajo de predicción debe ser acompañado por el esfuerzo de revisar los resultados obtenidos tanto de la demanda como de la oferta y verificar posteriormente la pertinencia del modelo de prospección. En Corea, particularmente en el caso de la demanda, la verificación se lleva a cabo comparando los pronósticos con el estudio de empleo por región que el Servicio Nacional de Estadística realiza después de la prospección. En el caso de la oferta, las estadísticas elaboradas por el Instituto Coreano de Desarrollo Educativo se utilizan como base para identificar los graduados por especialidad y las disciplinas cursadas del empleado por ocupación.

No obstante, es cierto que se produce una diferencia considerable entre los valores predichos y los valores reales.

Un estudio (Park Gi Bum, 2014) que se dedicó a comparar la prospección de recursos humanos para 2010 realizada por el Instituto de Política de Ciencia y Tecnología en 2002 y la medición actual reveló que hubo un gran margen de error. En concreto, en casi todas las ramas de la licenciatura, excluidas la medicina y farmacología, se observó un importante error de predicción.

Al pronosticar la oferta y demanda a mediano y largo plazo, es inevitable que se produzcan diferencias entre las estimaciones y las medidas reales, en función de diversos factores y reacción de las partes interesadas. Por lo anterior, no se puede determinar la pertinencia de la prospección sólo con el criterio de la diferencia entre los valores estimados y los actuales. Sin embargo, dado que el error de estimación está siempre presente y su margen también puede ser considerable, no sería apropiado establecer una política de formación de recursos humanos sólo con base a la previsión de oferta y demanda de mediano y largo plazo. Es recomendable reflejar puntualmente los cambios en condiciones económicas y sociales y actualizar la

metodología y los datos de forma sostenida.

<Tabla 1-3> Resultado de verificación de la pertinencia de la prospección de demanda de talentos científico-tecnológicos

(Unidad: mil personas, %)

		2000	2010		Error de estimación	Error porcentual (%)
			Valor real	Valor predicho		
		(A)	(B)	(C)	(B-C)	$[(B-C/B)*100]$
Total	Ciencias naturales	187.8	316.1	230.0	86.1	27.2
	Ingeniería	559.1	1,032.4	833.2	199.2	19.3
	Medicina y farmacología	221	299.4	284.7	14.7	4.9
	Total	967.9	1,647.9	1,347.9	300.0	18.2
Licenciados especializados	Ciencias naturales	39.6	36.5	49.6	-13.1	-36.0
	Ingeniería	159.1	189.4	302.8	-113.4	-59.8
	Medicina y farmacología	77.8	127.6	94.8	32.8	25.7
	Total	276.5	353.6	447.2	-93.6	-26.5
Licenciados ordinarios	Ciencias naturales	113.4	207.5	126.5	81.0	39.0
	Ingeniería	321.9	655.4	358.7	296.7	45.3
	Medicina y farmacología	105.5	126.8	123.2	3.6	2.8
	Total	540.8	989.7	608.4	381.3	38.5
Másteres & doctorados	Ciencias naturales	34.8	72.1	53.8	18.3	25.4
	Ingeniería	78.1	187.5	171.7	15.8	8.4
	Medicina y farmacología	37.7	45.0	66.6	-21.6	-48.0
	Total	150.6	304.6	292.1	12.5	4.1

Fuente: Park Gi Bum(2014) *Logros y limitaciones de la política de talentos científico-tecnológicos*, Política de Ciencia y Tecnología 24.

D. Política de reforma universitaria de Corea

1) Evaluación de universidades

i) Evaluación y acreditación de instituciones de educación superior

En Corea, el sistema de evaluación y acreditación de instituciones de educación superior fue establecido en 1982 por el Consejo Coreano de Educación Universitaria y luego en 1994, se modificó su denominación por el Sistema de Acreditación Institucional con el objetivo de hacer una evaluación sistemática de la calidad de los centros de este nivel. Desde 2010, el Instituto Coreano de Acreditación Universitaria, entidad dependiente del Consejo Coreano de Educación Universitaria, está a cargo de evaluar las instituciones de formación superior.

Este instituto tiene como misión garantizar la calidad de las universidades nacionales mediante el proceso evaluativo y determinar si cada institución cumple con las condiciones básicas. Las áreas de evaluación son: 1) vocación y plan de desarrollo; 2) educación; 3) miembros; 4) instalaciones educativas; 5) finanzas y administración; y 6) servicio comunitario. Los rubros específicos se detallan en la Tabla 1-4.

<Tabla 1-4> Composición de las áreas, los rubros y el criterio de evaluación

Áreas de evaluación	Rubros evaluados	Criterio
Vocación y plan de desarrollo	Vocación y metas educativas	1
	Plan de desarrollo y especialización	2
	Autoevaluación	1
Educación	Currículo académico	7
	Profesorado y aprendizaje	3
	Gestión de asuntos académicos	4
	Resultados educativos	2
Miembros	Profesores	8
	Empleados	3
	Alumnos	4
Instalaciones educativas	Instalaciones básicas	4
	Instalaciones auxiliares	3
	Biblioteca	1
Finanza y administración	Captación de recursos financieros	4
	Asignación y gestión de recursos financieros	3
	Auditoría	2
Servicio comunitario	Servicio comunitario	2

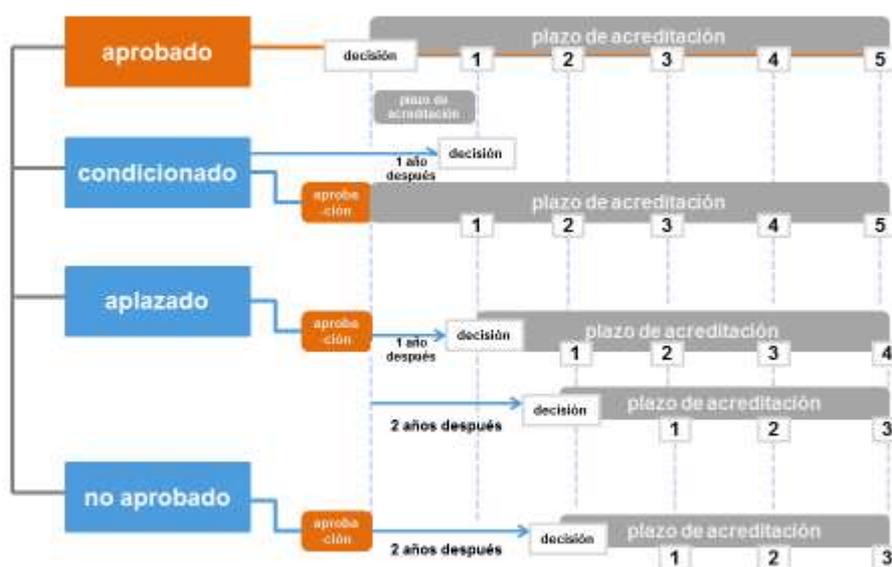
Fuente: Instituto Coreano de Acreditación Universitaria, <http://aims.kcue.or.kr/kor/sub01/T03Page.do>

En este proceso de evaluación, las instituciones interesadas son animadas a manifestar su interés y presentar el informe de diagnóstico y autoevaluación. De esta manera se respeta la autonomía de las

instituciones, mientras se crea el grupo de evaluadores que realizarían visitas in situ en un intento de hacer una evaluación sistemática y objetiva y obtener resultados fiables. Además, los informes de evaluación se someten a la revisión conjunta del grupo de evaluadores y las instituciones. Tras el proceso de deliberación en el que ambos coordinan sus observaciones, se define y se publica el resultado final.

Las clases de acreditación se deciden según el nivel de conformidad con los criterios de evaluación. Las clases son cuatro: aprobado, condicionado, aplazado y no aprobado. El estatus de aprobado se mantiene durante cinco años posteriores a la decisión y en caso de las demás clases, se efectúa la reevaluación después de un plazo determinado. En todo ese proceso, se pretende que las universidades reflexionen sus capacidades y se esfuercen por mejorarlas.

<Dibujo 1-2> Plazo de acreditación por clase



Fuente: Instituto Coreano de Acreditación Universitaria, <http://aims.kcue.or.kr/kor/sub01/T03Page.do>

Este mecanismo de evaluación no sólo concede la credibilidad social a las instituciones participantes, sino también les proporciona la oportunidad de revisar y analizar sus propias ventajas y desventajas, y explorar formas de mejoramiento. Asimismo, los centros de estudios pueden asegurar la oportunidad de vincularse con futuros programas de apoyo administrativo y financiero del Gobierno. Hasta el año 2015, 173 de las 193 universidades nacionales solicitaron la acreditación (Instituto Coreano de Acreditación Universitaria, 2015).

i) Evaluación del diario Joongang

Tal y como se publica la lista de las mejores universidades en el extranjero, en Corea la prensa se encarga de elaborar el ranking de las casas de altos estudios. Las listas más conocidas son las hechas por los diarios Joongang, Kyunghyang y Chosun. De éstos, se estudiará el caso del diario Joongang, el primero de la prensa coreana en evaluar las instituciones de educación superior en 1994.

El diario Joongang publica cada septiembre la lista de las mejores universidades y los indicadores utilizados

en la evaluación. Los pormenores de estos datos se ponen en conocimiento del público a través de la prensa escrita y los portales, facilitando el acceso a la información sobre estas instituciones académicas y estimulando la rivalidad de buena fe y las capacidades institucionales.

Previo a la evaluación, el diario lleva a cabo anualmente una sesión informativa dirigida a las universidades para compartir sus 40 indicadores de evaluación y métodos operativos. Los materiales usados para medir los indicadores evaluativos provienen de las fuentes oficiales como la Información Pública Universitaria, la Información de Investigadores Coreanos (KRI), la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual y el Ministerio de Educación, así como los datos facilitados por las universitarias. Los datos obtenidos de las entidades externas son enviados a las universidades para la recertificación.

La evaluación general se realiza en cuatro áreas: condiciones educacionales; trabajos de investigación del profesorado; reputación; y esfuerzos y resultados de la educación del alumnado. Las condiciones educacionales comprenden las condiciones generales, el bienestar para educandos y el grado de globalización, entre otros. En el área de trabajos de investigación del profesorado, se revisarán los artículos, los libros traducidos y los esfuerzos realizados en la cooperación industrial-académica. La reputación hace referencia a la percepción del profesorado y del sector privado hacia la institución y los graduados. El último rubro de evaluación tendrá en cuenta los esfuerzos educativos relacionados con la carrera laboral del alumnado y sus resultados. Estos subindicadores se reflejarán en el ránking por cada área de evaluación y el ránking general basado en la suma de valores sectoriales.

2) Sistema de Información Oficial

De conformidad con la Ley Especial para la Rendición de Cuentas de Instituciones Educativas establecida en 2007, se puso en marcha el servicio de información pública universitaria para brindar al público un acceso fácil y conveniente a la información relacionada con los centros de estudios superiores.

<Tabla 1-5> Servicio de información pública universitaria

Asuntos operacionales	reglas escolares, plan de desarrollo institucional, plan de especialización, información actualizada del empleado, etc.
Alumnado	metodología de elección del alumnado, currículo académico, evaluación del rendimiento académico, reclutamiento estudiantil, nivel de empleabilidad, información actualizada de la inserción laboral, etc.
Profesorado	estado del profesorado contratado, clases encargadas por cada profesor, etc.
Investigación/Cooperación industrial-académica	desempeño investigativo del profesorado con contrato fijo, captación del fondo de investigación, actualidad de cooperación industrial-académica, etc.
Asignación/cierre presupuestario	contabilidad del fondo nacional, contabilidad de fondos propios, fondo para el desarrollo, donaciones y otros datos fiscales
Condiciones educacionales	estado de biblioteca, instalaciones para el profesorado, residencia estudiantil y otras propiedades

Fuente: Consejo Coreano de Educación Universitaria, 2015

3) Política de alivio del desequilibrio entre la oferta y la demanda de recursos humanos

El Ministerio de Educación se ha esforzado por actualizar la prospección de oferta y demanda de recursos humanos a mediano y largo plazo, especificando conjuntamente con el Ministerio de Empleo y Trabajo la clasificación de las disciplinas académicas de las 6 actuales a las 35. De este modo, las universidades pueden aplicar la nueva clasificación en la definición del número de plazas ante el futuro panorama.

Asimismo, el Programa de Articulación de Educación con Necesidades Industriales (PRIME) comenzó a implementarse como parte de la reforma institucional académica con el propósito de modificar el límite de plazas y formar a los recursos humanos aptos para sectores prometedores.

<Tabla 1-6> Contenido de la reforma institucional académica del programa PRIME (propuesta)

Reforma estructural		Actualización institucional	
Interuniversitaria	Intrauniversitaria	Límite de plazas flexible	Revitalización de especialización múltiple
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Intercambio de plazas entre universidades 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Creación de nuevos departamentos ◦ Fusión de departamentos ◦ Convergencia interdisciplinaria ◦ Ajuste del límite de plazas entre campus 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Régimen del número flexible de plazas ◦ Régimen de especialización libre 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Especialización plural ◦ Especialización vinculada ◦ Especialización convergente

4) Sistema de acreditación de ingeniería (para el mejoramiento de la calidad educativa)

La gestión general del sistema de acreditación de ingeniería de Corea es responsabilidad del Consejo de Acreditación para la Educación en Ingeniería de Corea (ABEEK)², el cual propone los criterios y las directrices sobre la educación de ingeniería a nivel superior. El sistema fue introducido en 2001 con la finalidad de educar al talento humano capaz de incorporarse al terreno práctico, satisfaciendo las necesidades de la industria y la sociedad. Este mecanismo forma parte del proceso educativo en el nivel de grado y anima a los alumnos a realizar los programas acreditados. En este caso, los alumnos se beneficiarán de la exoneración de la revisión documental en sus postulaciones laborales, asegurando así las ventajas comparativas frente a aquellos con el simple título de licenciado.

El citado sistema, administrado por el ABEEK, evalúa la conformidad de los programas de enseñanza de ingeniería en instituciones educativas con los requisitos de acreditación y proporciona las guías directivas acerca del criterio de certificación con el ánimo de mejorar la calidad didáctica. Bajo la meta de formar a los talentos capacitados en ingeniería, el sistema tiene buena acogida no sólo en Corea sino en los signatarios del Consenso de Washington y otros países del mundo.

Se abre anualmente la convocatoria para recibir solicitudes de las instituciones de educación superior interesadas en ser acreditadas el año siguiente. Para iniciar el proceso evaluativo, se le envía una nota oficial a la institución correspondiente para avisar el plan de certificación. Una vez elegido el objeto de evaluación, se procede a formar el grupo de evaluadores compuesto por uno o dos profesionales y un jefe del equipo y entregar la nómina de los candidatos de profesionales-evaluadores por cada programa. En caso de discordia, cada institución debe justificar la causa de su oposición para solicitar la sustitución. Tras este proceso, se define finalmente el grupo de evaluadores.

² Desde su fundación en 1999, el Consejo de Acreditación para la Educación en Ingeniería de Corea se dedica a establecer los estándares y las directrices de la educación de ingeniería a nivel superior y ejercer la acreditación y el asesoramiento. (http://www.abeek.or.kr/htmls_kr/contents.jsp?menu_l=1)

Las universidades elaboran y presentan el informe de autoevaluación de acuerdo a las áreas y los criterios de evaluación definidos por el ABEEK. El grupo evaluador procede con la revisión documental y la visita in situ a la institución postulante con el motivo de obtener mayores explicaciones. La visita, que dura generalmente dos días, sirve para evaluar los elementos que no son claros en el informe de autoevaluación y el ambiente educativo y la estabilidad del profesorado y el alumnado difíciles de verificar en la modalidad escrita. Los evaluadores presentan ante el ABEEK el informe preliminar que plasma su análisis cualitativo y cuantitativo. El informe, examinado internamente en el órgano de verificación, se somete a la revisión de la institución evaluada. El centro educativo tiene la opción de presentar objeciones. Tras escuchar la opinión de las partes involucradas, se le notifica el resultado de acreditación a la institución correspondiente. Todo este proceso dura aproximadamente un año.

4. Recomendaciones de políticas

1) Creación de ley de apoyo a los talentos científico-tecnológicos y establecimiento del plan maestro

A fin de apoyar la política de formación sistemática del talento humano en ciencia y tecnología y consolidar un mecanismo de cooperación interministerial, es fundamental contar con el marco legal adecuado. Esta ley debe contemplar la justificación del presupuesto que financia diversos programas de formación y el fundamento del plan maestro para establecer una política sistemática. Asimismo, cabe recalcar que la gobernanza de toma de decisiones sobre políticas debe ser claramente definida para generar legislación adecuada que habilite una formación interinstitucional de talentos en ciencia e ingeniería.

De conformidad con esta ley, se formulará el plan maestro general para la oferta y el apoyo a los recursos humanos en las ramas mencionadas. No sólo los ministerios pertinentes como el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Trabajo sino también el Ministerio de Finanzas, responsable de asuntos presupuestarios, deberán participar en el proceso de elaboración del plan maestro y ejecución de las políticas. También sería necesario contar con un mecanismo de promoción poderoso que involucre al Poder Legislativo o al jefe del Estado para ratificar el plan maestro integrado y coordinado por las dependencias del Poder Ejecutivo.

La siguiente tabla propone los detalles de la ley para la formación de talentos en ciencia e ingeniería.

<Tabla 1-7> Propuesta del contenido de la ley para la formación de talentos en ciencia e ingeniería

Contenido de la Ley de Fomento de Talentos en Ciencia e Ingeniería (nombre provisional)
Definición de talentos en ciencia e ingeniería
Gobernanza de la política de formación de talentos en ciencia e ingeniería (rol institucional y máximo órgano de toma de decisiones)
Creación del plan maestro interinstitucional para la formación y asistencia preferencial a los talentos en ciencia e ingeniería
Investigación del estado de talentos en el sector
Facilitación de información para promover la empleabilidad de los titulados en el sector
Generación de oportunidades de beca a los estudiantes sobresalientes
Asistencia a las instituciones de educación superior orientadas a la investigación
Creación del mecanismo de apoyo al fomento de contratación de los titulados en ciencia e ingeniería (sector público y privado)

i) Implementación del programa de formación de talentos en ciencia e ingeniería

Aparte del presupuesto asignado en su totalidad como financiación estatal, es imprescindible promover un programa de investigación destinado a fomentar la investigación y el desarrollo y apoyar las capacidades de desarrollo tecnológico de los jóvenes que cursan los estudios de ciencia e ingeniería. Es recomendable también contar con un programa de actuación por resultado que permita asistir financieramente y evaluar los proyectos ganados a través del proceso competitivo, según el resultado de formación y aprovechamiento de recursos humanos. Además, cabe destacar la necesidad de estudiar la alternativa de implementar un programa de formación del Gobierno que tenga como objetivo principal ofrecer prácticas técnicas en el terreno industrial en respuesta a las necesidades del sector privado.

2) Medidas de innovación de universidades públicas

i) Rendición de cuentas y adopción del sistema de evaluación

Para introducir elementos de competencia interna en las instituciones de educación superior de Costa Rica que tienen una gran autonomía en términos socioculturales, es fundamental dar cuentas de los logros, formación de talentos y cooperación industrial-académica de las universidades a los ciudadanos y responder a las necesidades de la sociedad.

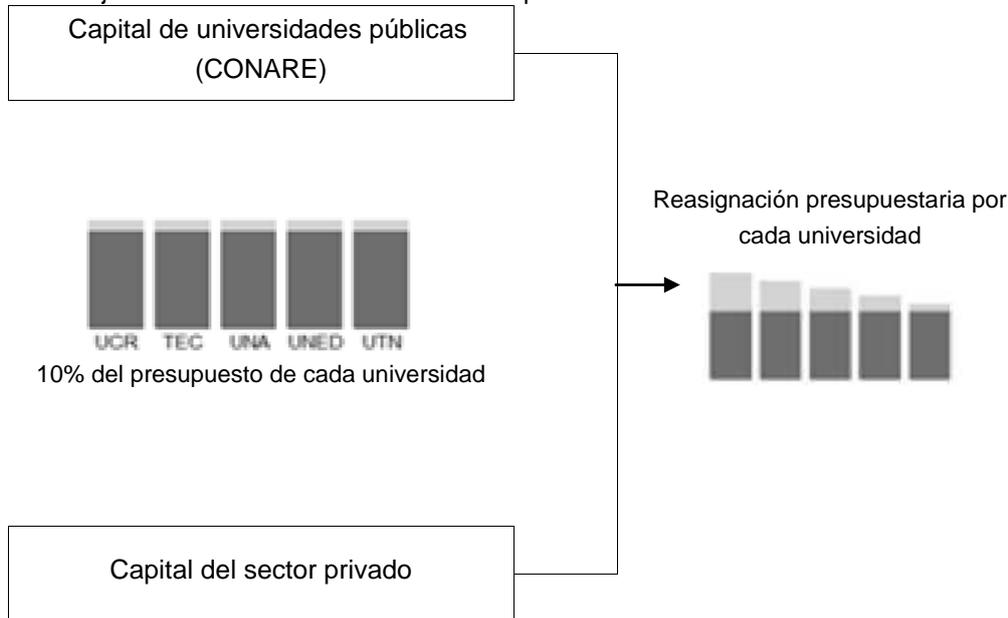
La tarea de seleccionar información objeto de publicación y verificar la información publicada debería corresponder a una tercera institución independiente, en un intento de preservar la precisión y la objetividad de los datos para conocimiento general.

ii) Introducción del sistema de asistencia presupuestaria orientada a los resultados

Se trata de conceder una determinada porción del presupuesto a las universidades públicas en función de su desempeño. En este mecanismo, se evalúan la respuesta de instituciones de educación superior a la demanda económica y social (resultados de cooperación industrial y académica y logros de investigación y desarrollo) y el grado de mejoramiento de resultados de la formación de talentos en ciencia e ingeniería. La evaluación sirve para diferenciar a las universidades en la asignación del presupuesto.

Sería apropiado aplicar el sistema de asistencia presupuestada de manera gradual de modo que las instituciones puedan contar con una parte del presupuesto según sus prioridades en lugar del presupuesto total. Asimismo, es importante garantizar la objetividad del mecanismo de evaluación involucrando a diversos grupos de expertos como universidades, gobierno, sector privado y ONG en la determinación de los indicadores de evaluación por resultado y el grado de articulación del presupuesto, entre otros temas de interés.

<Dibujo 1-3> Incentivos o reforma en universidades públicas



iii) Introducción del régimen de acreditación de ingeniería

Se sugiere considerar la aplicación del sistema de acreditación del currículum académico a fin de asegurar la calidad educativa en diversos aspectos como la pertinencia del currículum, el contenido de educación del campo y la conformidad con las necesidades industriales. Las universidades coreanas utilizan este régimen para gestionar los resultados de educación de la disciplina de ingeniería, el cual cuenta con el currículum para motivos operacionales y el mecanismo de certificación y evaluación. Costa Rica podría hacer ajustes para introducir y operar el sistema de acreditación de ingeniería en la realidad local.

3. Medidas de fortalecimiento de la educación en STEM

Introducir un currículum académico creativo o metodología didáctica en materias de matemática y ciencia similar al utilizado por Corea y diversas entidades auxiliares que incluye la operación del currículum integral y el apoyo al desarrollo de metodología didáctica para la matemática. Es indispensable también implementar el curso de capacitación de profesores o el programa de reeducación a nivel gubernamental. Para promover tal política de manera eficiente, es posible instalar un cuerpo de apoyo (con similar carácter de la Fundación Coreana para el y Creatividad) o de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones y el Ministerio de Educación.

<Dibujo 1-4> Fundación de STEM



* Financiación: privada, pública

4. Reestructuración de instituciones de educación vocacional

Se puede considerar la posibilidad de separar el segmento de formación de recursos humanos para sectores de nuevo crecimiento del Instituto Nacional de Aprendizaje y operarlo como un órgano independiente. En los momentos en que las tecnologías se renuevan rápidamente y la industria demanda cada día nuevos elementos al currículo académico, sería eficiente operar un nuevo órgano que pueda responder con agilidad a las necesidades del mercado en cuanto al personal docente y contenido académico.

Por otro lado, se necesita asumir el encargo del sector privado de brindar la educación y crear el sistema de gestión flexible de la contratación del personal y los asuntos operativos.

Bibliografía

- Park Ki Bum (2014): “Logros y limitaciones de la política de talentos científico-tecnológicos”, *Política de Ciencia y Tecnología* 24
- Hong Sung Min (2012): “Historia y futuro rumbo de la política de talentos científico-tecnológicos”, *Política de Ciencia y Tecnología* 188
- Hong Sung Min (2015): “Terceras Directrices del Plan Maestro de Apoyo y Formación de Talentos en Ciencia e Ingeniería”, *Política de Ciencia y Tecnología* 25(7)
- Centro de Información Legal Nacional: Ley Especial de Apoyo al Sector de Ciencia e Ingeniería para Fortalecer la Competitividad Nacional en Ciencia y Tecnología
- Hong Sung Min et al. (2012): “Medidas de mejora de la efectividad de la política de talentos científico-tecnológicos”, *STEPI*

Capítulo II. Estudio de la política de apoyo a las pymes TIC: con enfoque en la formación de recursos humanos

Ji Woong Yoon (Universidad Kyunghee)

Sección I. Introducción

El sector de las tecnologías de la información y comunicación de Costa Rica ha experimentado un rápido progreso en la última década, el cual fue posible primariamente debido a la inversión extranjera directa de las multinacionales en el mercado costarricense. Las pymes nacionales aprovecharon esta oportunidad para avanzar y progresar en el sector TIC. Sin embargo, estas compañías tienen aún mucho camino por recorrer para superar su condición de subcontratadas de las multinacionales y asegurar la competitividad global. Dado el nivel tecnológico demandado por las multinacionales, se considera que las pymes costarricenses tienen limitaciones para competir en el mercado global. En particular, la captación de talentos calificados, que es uno de los elementos esenciales en este rubro, es un gran reto para las pymes que sufren la deficiencia de recursos financieros en relación a las grandes firmas globales. En este contexto, se planteó la necesidad de establecer una política pública destinada a la formación de talentos en el campo TIC.

En la misma línea, el presente estudio busca proponer alternativas políticas aptas para el caso de Costa Rica, en referencia a la experiencia coreana de educación de talentos TIC, con la finalidad de fortalecer las capacidades de las pymes costarricenses de esta rama industrial. Especialmente, el estudio enfocará el desarrollo de una política de formación que permita a las pymes TIC de Costa Rica competir con las multinacionales.

Para ello, se analizarán primero la estructura industrial de TIC en Costa Rica y las perspectivas de futuro y se explorarán los problemas y los temas principales relativos a la educación de talentos en este campo. En concreto, se revisarán la demanda del talento humano en el actual esquema industrial, la situación de la formación, la política y las instituciones educativas relacionadas. Asimismo, se identificarán las dificultades de las pymes TIC costarricenses en la obtención de la fuerza laboral, basándose en la entrevista efectuada a los especialistas pertinentes.

Por otro lado, se repasará las políticas de formación de talentos tecnológicos establecidas e impulsadas por el Gobierno de Corea. Concretamente, estas políticas incluirán la creación de universidades especializadas en TIC, el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo en el campo TIC, la asistencia a la cooperación industrial-académica dirigida al fomento de nuevos emprendimientos de TIC y el mecanismo de apoyo a la capacitación y reeducación para las pymes.

De esta manera, el presente estudio analizará la situación actual de Costa Rica y presentará las alternativas políticas concretas, tomando como referencia las políticas coreanas relacionadas con la formación de

recursos humanos aplicables a la realidad costarricense.

Sección II. Actualidad del sector TIC de Costa Rica

1. Antecedentes

Para explicar brevemente la estructura industrial de Costa Rica, la recesión económica global desencadenó la crisis de deuda latinoamericana en los años 80, la cual causó un gran giro en la economía costarricense. El cambio consistió en la decisión del Gobierno de abrir el mercado, centrado hasta aquel entonces en la demanda doméstica, y promover una estrategia de desarrollo nacional orientado a las exportaciones (OCDE, 2016). Costa Rica se comprometió a ofrecer incentivos y beneficios fiscales a las exportadoras y atraer más capital extranjero mediante la creación de las zonas de libre comercio.

La estrategia del Gobierno costarricense fue aumentar el peso de las actividades productivas con alto contenido de valor agregado a través de la inversión extranjera directa. Como resultado, el segmento de IED repitió progreso y crecimiento. Se puede suponer que esta nueva realidad estimuló el crecimiento de la demanda por la fuerza de trabajo altamente capacitado en el sector TIC.

Dicha estrategia gubernamental tuvo éxito en diversos aspectos. La inversión extranjera directa creció considerablemente en los últimos 25 años, mientras las zonas francas, que tenían 16 empresas instaladas en 1990, cuentan con 311 firmas activas en 2014 que crearon 78.000 puestos de trabajo (PROCOMER, 2015). Además, el sector TIC llegó a ocupar importancia en las exportaciones de Costa Rica, generando mayores envíos de tecnologías avanzadas y mayores intercambios en este sector.

No obstante, cabe señalar que todo este éxito obedece en gran medida a la contribución de las multinacionales establecidas en las zonas francas. De hecho, casi la mitad de las exportaciones de tecnologías avanzadas de Costa Rica en 2013 se debió a la producción de microprocesadores de Intel, una de las empresas de zonas francas.

Lo más importante es que a medida que transcurre el tiempo, las virtudes de la inversión extranjera directa y las zonas libres no traen impactos positivos a la economía nacional en general. Lo rubros económicos concernientes a la inversión extranjera y las zonas francas tienden a ser muy activos y competitivos (Leiva Bonilla 2014, IADB 2015), mientras la tasa de desempleo del país alcanzó el 9% en términos netos y la disparidad de ingresos se incrementó de forma continuada, colocando al país entre los peores de Latinoamérica. Además, contrario a las expectativas de que la apertura industrial y la consecuente articulación de las firmas nacionales con las multinacionales elevarían la productividad y la competitividad, la nueva medida se limitó a los sectores no intensivos en tecnología. Pues el capital extranjero y la apertura comercial beneficiaron los sectores de seguridad, limpieza y empaquetamiento, entre otros, tal como se mostró en los casos de Irlanda y Malasia.

Se indicó que este resultado fue producto de la brecha de capacidades entre las multinacionales y las costarricenses. En el sector TIC, particularmente, esta diferencia impidió que las firmas nacionales asimilaran nuevos conocimientos y tecnologías y satisficieran los requisitos de calidad, cantidad y constancia.

Este resultado de estudio constata la necesidad de vincular más y mejor a las firmas domésticas con las multinacionales y reforzar la capacidad de las primeras. En otras palabras, las firmas costarricenses deben alcanzar el nivel de productividad e innovación de las multinacionales en términos y dotarse de mayor competitividad en el mercado global. Y en este proceso es imprescindible asegurar la disponibilidad de los recursos humanos altamente calificados.

2. Políticas TIC del Gobierno de Costa Rica

En los años 80, el Gobierno costarricense se comprometió a realizar diversos proyectos y actividades, al ser consciente de que las tecnologías de la información y comunicación no son simplemente una herramienta para aliviar las barreras comerciales de hardware y software, sino que desempeñan un rol clave en la vida contemporánea.

Entre las políticas implementadas en la etapa inicial, la más importante fue la creación del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIE) y la Fundación Omar Dengo. Esta última se dedica, desde su creación en 1987, a enseñar las técnicas de uso de computadoras y guiar la programación y la solución lógica de problemas para los estudiantes de primaria y secundaria. En este proceso se cimentó la base de la infraestructura humana capaz de manejar las tecnologías TIC básicas.

Después, el Gobierno puso gran énfasis en la construcción de la sociedad del conocimiento. Como parte de la política, se aprobó el proyecto de ley sobre la firma digital y la protección de datos personales, incluyendo el uso intergubernamental de TIC (e-gobierno), con el ánimo de alentar transacciones en línea. La red informática local fue también desarrollada a fin de mejorar la accesibilidad a computadoras e Internet. Adicionalmente, en 2009, Costa Rica estimuló la competencia en el mercado de comunicaciones y logró un crecimiento explosivo de teléfonos móviles y el aumento descomunal de la cobertura de la red de alta velocidad (MEIC 2014).

Sin embargo, la política económica del país no apuntó a un sector específico, excepto las exportaciones y finanzas. Si bien el Gobierno fue consciente de la importancia de TIC, carecía de políticas o programas diseñados exclusivamente para el sector. A diferencia de otros países, las actividades destinadas a fomentar los clústeres TIC y la investigación y el desarrollo en el sector fueron también nulas en Costa Rica.

En lugar de priorizar un segmento particular, el Gobierno optó por centrar sus esfuerzos en la promoción de pequeñas empresas calificadas, enfatizando la estrategia de horizontalización de las firmas nacionales. Para promover la productividad y la competitividad de las compañías de pequeña dimensión, el Gobierno fomentó las actividades de asistencia financiera y capacitación a través de la DIGIPYME, el PROPYME, el FODEMIPME y el Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD).

Estos mecanismos tienen sus pros y sus contras. En caso del PROPYME, una de sus fortalezas consistía en el incremento de oportunidades de trabajo y exportación, mientras el programa presentaba restricciones al carecer de flexibilidad en la selección de socios de investigación y con una duración limitada del programa (Monge and Rodríguez-Alvarez 2013).

2. Situación actual del sector TIC de Costa Rica

Si bien existen diversas fuentes de información sobre la tipología de empresas que componen el sector TIC en Costa Rica, ninguna de ellas es incierta. Según un reciente informe de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), las firmas del sector no cumplen cabalmente con los estándares de codificación y la información que contiene el número de ramas relacionadas y la lista de las multinacionales aún está por completarse. En este contexto, se compararon y se sintetizaron los estudios que indicaban resultados similares en cuanto al número de empresas TIC. Como producto de este trabajo, se pudo concluir que un aproximado de 870 firmas opera actualmente en el sector TIC y 280 de ellas son multinacionales cuyos propietarios son extranjeros.

Algunas firmas TIC se mantienen en el mercado costarricense por más de 50 años y comenzaron sus operaciones con la venta y el mantenimiento de marcos principales y minicomputadores para el Gobierno (instituciones públicas y universidades) y las empresas grandes.

La composición inicial del sector TIC fue una mezcla del proceso de hardware de computadoras grandes, proveedores de servicio extranjeros y pequeños fabricantes locales de programas de aplicación estandarizados.

Aunque no se cuenta con registros que revelan el número de empresas iniciales del sector TIC en Costa Rica, éstas tuvieron un súbito crecimiento con la expansión de computadoras personales en los años 80. De acuerdo al estudio realizado por la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación de Costa Rica (CAMTIC) en 2007, más del 93% de las firmas miembros empezó a operar a partir del año 1985 y el promedio de antigüedad de los miembros fue 10 años en 2014 (CAMTIC, 2015).

Según las estadísticas sobre entrada y salida de empresas en el curso 2002-2011 (Monge, et al. 2015), el número de firmas TIC creció considerablemente en 2007. Aunque hubo un aumento de empresas que decidieron retirarse del mercado en 2008 y 2009, el número de las empresas del sector TIC está en crecimiento.

Las firmas costarricenses que se dedican a la industria TIC tienden a participar menos en la fabricación de aparatos de comunicación y hardware e involucrarse más en la oferta de soluciones y la producción de software estandarizado.

Un estudio de Hewitt y Monge (2007) sobre el sector TIC de Costa Rica señala que el 39,2% de las 125 firmas principales del sector considera que la provisión de soluciones es la actividad más importante, mientras el 16% priorizó la creación de software estandarizado. En tanto, el 23,2% respondió que ambos ámbitos son importantes. El 6% de los encuestados creyó que la producción de hardware y las actividades relacionadas con comunicación son esenciales.

Sin embargo, las multinacionales coinciden en varias áreas como las soluciones relacionadas con el uso de TIC que incluyen el servicio al cliente terciarizado, el soporte al proceso corporativo y el soporte a TIC, la oferta de software y servicio de comunicación y la fabricación de hardware.

Si clasificamos las compañías TIC nacionales de Costa Rica en 2014 con el criterio del número de empleados, el 80,5% está compuesto por las pequeñas con menos de 30 trabajadores. Por otra parte, más de la mitad de las firmas registraron las ventas inferiores a 250.000 dólares.

La venta de productos y servicios de empresas nacionales está centrado en el mercado doméstico y regional. Casi la mitad de las empresas TIC costarricenses no exportan sus mercancías y servicios. Los principales destinos de exportación son EEUU y América Central. El 14% de las empresas representa el 80% de los envíos al exterior, mientras el 67% de las exportaciones se basa en el mercado estadounidense. Esto muestra que las empresas TIC de Costa Rica tienen el potencial de expandir sus exportaciones.

Actualmente, el porcentaje de las empresas TIC nacionales altamente comprometidas con la inversión en investigación y desarrollo es menor que la mitad. En promedio, menos del 6% de las empresas tienen entre 1 y 2 investigadores y mantienen escasos lazos de interacción con universidades, centros de investigación e instituciones públicas. Además, sólo el 2,4% de las firmas participa en los programas de desarrollo industrial o fomento de ciencia y tecnología. Todo ello comprueba la escasez de programas adecuados del Gobierno destinados a mejorar la competitividad del sector TIC.

Las empresas costarricenses no tienen suficiente apoyo exterior de otra índole. Para financiarse, las nuevas firmas nacionales dependen altamente más de sus fundadores que de inversores exteriores o préstamos bancarios.

La razón por la que las firmas TIC no acuden al crédito bancario es que el enfoque de su actuación está en la facilitación de servicio y la producción de software donde se requiere la mano de obra calificada, en vez de invertir en instalaciones y equipos que suelen tomarse como fianza. A ello se suma el hecho de que no hay muchos inversores en capital de riesgo (CAMTIC, 2015). Por consiguiente, los emprendedores TIC no tienen suficiente acceso al financiamiento y asistencia gubernamental.

En Costa Rica, operan varias multinacionales como Oracle, Microsoft e Intel. Estas presumen de una gran cantidad de empleados, altos niveles tecnológicos, innovación sofisticada, cercanía con el mercado internacional y una mega red de comunicaciones, ocupando un lugar competitivo frente a las compañías costarricenses. Sin embargo, el estudio de Monge et al. (2015) recalca que las firmas TIC de Costa Rica no consideran a las multinacionales como rivales sino a otras firmas nacionales. Es porque la mayoría de las multinacionales operan solamente bajo el régimen de zona franca y no compiten en los sectores domésticos del país.

Las empresas transnacionales de zonas francas, que contratan a un gran número de trabajadores del sector TIC, revisten importancia en la formación de recursos humanos costarricenses en este ámbito. Por ejemplo, en 2010, la empresa HP generó más de 6.000 puestos de trabajo en las áreas de soporte TIC terciarizado, infraestructura de TIC e investigación y desarrollo en el sector, registrando la segunda contratación más grande realizada por el sector privado en Costa Rica (Tico Times, 2015).

4. Esquema de formación de talentos TIC

En el sector TIC de Costa Rica, existe competencia para asegurar a la fuerza laboral capacitada, lo cual comprueba el déficit de estos recursos humanos. Según un estudio de CAMTIC, la demanda de empleo asciende a 8.000 personas. Esta situación no es consecuencia de despreciar la generación de recursos humanos, sino que se debe a la falta de discusiones en torno a la política de formación de talentos altamente calificados. Por lo tanto, es menester hacer una evaluación adecuada en las siguientes áreas a fin de conocer la política de talento humano de Costa Rica.

1) Demanda actual de recursos humanos

Según Monge et al.(2015), tanto las empresas nacionales como las multinacionales tienen una gran demanda de talentos tecnológicos de nivel medio y alto.

El mismo estudio señala que las firmas nacionales atraviesan dificultades en la captación del personal de TIC, venta y marketing, mientras las multinacionales no consiguen fácilmente la mano de obra para la venta, el marketing y la gestión corporativa. Por ende, es necesario abordar la formación de recursos humanos para los segmentos TIC, venta y marketing en el marco de la política del talento humano de Costa Rica.

2) Educación básica

Los estudiantes de primaria y secundaria (de primero a noveno grado) de Costa Rica aprenden las técnicas

básicas para utilizar la computadora. El problema es que el 94% de los niños costarricenses reciben educación primaria y el 74% de ellos llegan a la secundaria, en particular, del séptimo al noveno grado. Esto supone un obstáculo para asegurar un nivel adecuado de talentos tecnológicos. Por otro lado, el rendimiento académico de los alumnos en las materias de matemática y ciencia es bajo, causando impactos negativos en el desarrollo de las cualidades básicas para adquirir tecnologías TIC (Estado de la Educación, 2015).

3) Educación técnica

El estudiante que ha cumplido con la educación secundaria puede optarse por ingresar a una escuela técnica, en lugar de una universidad, para cursar tres años de estudios en la disciplina de su interés. Después, esa persona es reconocida por poseer técnicas de nivel medio y decide estudiar a nivel superior o incorporarse al mercado laboral. En Costa Rica, la demanda de estos recursos humanos es alta, pero su oferta es muy escasa. Costa Rica cuenta con 219 escuelas técnicas públicas que tienen 104.000 alumnos, lo que representa el 23% del alumnado total del sistema escolar público. El número de estudiantes que se formaron en una escuela técnica entre 2006 y 2014 alcanzó unos 51.000 (MEP, 2015).

De estos estudiantes, los relacionados con TIC son el 11%, correspondiente a 656 personas con una regularidad anual.

Además del sistema de educación formal, la educación técnica y vocacional se lleva a cabo con carácter informal a través de las instituciones públicas (INA) o pequeñas entidades privadas. Este tipo de formación tiene como objetivo educar al talento tecnológico calificado. Los alumnos que terminan el curso de capacitación profesional se incorporan al mercado laboral inmediatamente después de su graduación. Cualquier ciudadano costarricense mayor de 15 años tiene acceso a este tipo de programa educativo, cuyos integrantes son personas ya involucradas en una actividad laboral o aquellas deseosas de mejorar sus habilidades. En 2014, el número de participantes llegó a un aproximado de 42.000 (OCDE, 2015).

En 2014, un tercio de los graduados del INA fueron los especializados en TIC. No obstante, más del 95% de los graduados fueron trabajadores que formaron parte de la capacitación técnica por un plazo relativamente corto. Esta duración corta refleja el carácter complementario del programa para suplementar otros cursos de entrenamiento (Estado de la Nación 2013). El programa del que participaron dichos trabajadores no fue el de duración larga diseñada para los técnicos altamente calificados. Sólo 387 de los participantes estaban calificados para ejercer como técnicos o técnicos especializados.

Los ingenieros TIC del INA, como otros provenientes de escuelas técnicas públicas, serían más aptos para la función de apoyo y mantenimiento de instalaciones de nivel medio que para el puesto de programadores que requiere de un nivel más avanzado. Por ende, son percibidos como fuerza de trabajo útil para realizar la tarea de soporte a la infraestructura y los usuarios del servicio de terciarización de nivel inferior entregados por algunas multinacionales.

La calidad de educación, sea cual sea su tipo, se acrecienta a través de los ejercicios prácticos dentro del programa de entrenamiento. Por consiguiente, en el ámbito de educación vocacional, los participantes se muestran más interesados en el intento de integrar la capacitación, realizada por las entidades del modelo dual como el INA, con la oportunidad de trabajar en las áreas de interés del educando.

Actualmente, un proyecto de ley que fue presentado a fin de implementar la capacitación de modelo dual en el sistema informal de educación secundaria está pendiente del Poder Legislativo. Es indispensable contar con una ley bien definida que permita evitar la ineficiencia y el bajo rendimiento, que son posibles consecuencias del entrenamiento bajo el mecanismo dual. Una vez aprobada la ley, su impacto sería sumamente provechoso para el Estado y los trabajadores.

4) Ajuste de demanda del mercado

Las escuelas técnicas públicas y el Instituto Nacional de Aprendizaje intervienen activamente en la tarea de ajustar la demanda de recursos humanos en el sector privado. Sin embargo, los representantes del sector privado como Cámara de Industrias de Costa Rica han cuestionado la sensibilidad del Ministerio de Educación Pública y el INA a la demanda industrial. Desde la óptica del desarrollo del talento humano capacitado para el sector TIC, otro punto débil de los dos órganos es que no otorgan importancia a las necesidades del sector TIC o el sector de tecnologías de punta.

Por otra parte, vale mencionar que ambas entidades se limitan a formar a ingenieros de nivel medio, en el momento en que el sector TIC de Costa Rica se encuentra ansioso por la mano de obra altamente capacitada.

En esta situación, el INA se encuentra comprometido por la reestructuración institucional, otorgando prioridad al segmento de tecnologías de punta y creando un nuevo segmento que distingue a los graduados generales de los educandos con alto contenido tecnológico para poner de relieve a los últimos. Este esfuerzo marcará una etapa muy importante en la solución del problema de escasez del talento humano que enfrenta el sector TIC de Costa Rica.

5) Educación superior

El número de los titulados en los estudios de TIC constituye inevitablemente un indicador fundamental en la formación de recursos humanos calificados demandados por el sector, ya que los centros de enseñanza superior brindan la educación formal del más alto nivel. Según CAMTIC, casi dos tercios de los empleados de una compañía estudiada en 2014 eran licenciados y este resultado tiene mucho que ver con el hecho de que los trabajadores de la línea de producción principales representan el 64% del total.

Costa Rica cuenta con cinco universidades estatales y más de cincuenta privadas. En 2014, el número de los alumnos matriculados totalizó 208.660 personas, de las cuales 49.778 acabaron la carrera con un título. El 4,8% de los titulados, es decir, 2.390 titulaciones fueron concedidas en la disciplina de TIC, mientras un 4% se destinó a los estudios de ingeniería citados por varias firmas nacionales e internacionales TIC como su área de interés (electrónica, eléctrica, industrial y maquinaria). La cifra de titulaciones mantiene la tendencia alcista en los últimos 15 años.

Suponiendo que es correcto el estudio de CAMTIC donde la demanda por programadores y otros recursos calificados en el sector TIC ubicó en 8.000 personas, si citamos las cifras del mismo estudio, las necesidades no cubiertas llegan a 5.840 personas, lo que no alcanza en 250% el nivel actual de los titulados en este sector por instituciones públicas y privadas. Cuando tenemos en cuenta que las firmas instaladas en el sector TIC de Costa Rica crecen rápidamente y se encuentran volcadas en una intensa competencia para asegurar la mano de obra calificada, podemos concluir que el país presenta el problema con la captación de recursos humanos.

En este contexto, el presente estudio pretende hacer un análisis minucioso de la situación actual de Costa Rica y sus retos relacionados con la oferta y formación de recursos humanos. Asimismo es de interés identificar y sugerir los elementos de la política de apoyo a las pymes TIC de Corea aplicables a la realidad costarricense. Este estudio busca especialmente proponer la política de formación del talento con el perfil requerido por el mercado, a corto plazo, y las formas de generación de recursos humanos necesarios para

estimular el espíritu emprendedor y el crecimiento económico endógeno con una visión a largo plazo.

Sección III. Política de formación de talentos TIC de Corea

1. Etapas de desarrollo de la política de talentos TIC de Corea

De acuerdo al Libro Blanco de Informatización Nacional (2014), las directrices de la política coreana de formación de talentos TIC se han modificado en función del nivel de crecimiento del sector TIC y la demanda de recursos humanos. A grandes rasgos, la política se puede dividir en cuatro fases: fase de cimentación (1993~1999); fase de expansión de base (2000~2003); fase de fortalecimiento del contenido práctico (2004~2007) y fase de sofisticación cualitativa (2008~ahora).

La fase de cimentación se dirigió a construir la infraestructura relacionada con el ambiente de uso de TIC con el objetivo de formar al talento humano inicial en este sector. En la etapa de expansión de base que coincidió con el vertiginoso crecimiento de la industria TIC, la política estuvo enfocada en suministrar la fuerza laboral para satisfacer las necesidades de empresas. El estudio de Go Sang Won (2012) analiza que esta política es efectiva para aliviar la carencia de recursos humanos, promover la política de fomento de nuevos motores de crecimiento del sector TI y potenciar la articulación de la política de investigación y desarrollo para el sector con la política de formación de talentos. La fase de fortalecimiento del contenido práctico residió en la generación del talento humano altamente capacitado con título de máster o doctorado que pudiera liderar nuevos motores de crecimiento. Esto se debió a la necesidad del talento avanzado con alta competencia de resolución de problemas en las compañías interesadas en fabricar productos con alto valor agregado. La fase de sofisticación cualitativa tuvo como propósito formar a los recursos humanos orientados a los valores, bajo el cual se formularon las 'Nuevas Estrategias de TI'. Las 'Nuevas Estrategias de TI' apuntan a converger la industria de TI avanzada con los sectores industriales para asegurar una mayor competitividad (Go Sang Won & Gang Ha Yeon, 2014: 65).

En el actual Gobierno de Park Geun Hye, la política de formación de talentos en TIC está destinada a formar a los recursos humanos en TIC basados en la demanda industrial y los convergentes y generar talentos que encajen en la economía creativa. Para alcanzar esta meta, se definieron cuatro tareas para las cuales se pusieron en marcha los programas concretos. Las tareas son: desarrollo de habilidades del talento básico para el futuro; apoyo a los recursos humanos calificados en materia de investigación y desarrollo; apoyo al aprovechamiento de la oferta industrial mediante el fomento de vinculación industrial-académica; y revitalización de intercambios con talentos internacionales.

2. Política de formación al detalle

A partir de la bibliografía y el contenido de políticas analizadas, se puede concluir que la política de formación en materia de TIC se divide en: la política de formación de talentos universitarios en TIC; la política de formación de talentos altamente cualificados en el sector TIC; la política de apoyo a los recursos humanos de las pymes TIC; y la política de asistencia a los emprendimientos en materia de TIC. La composición de dichas políticas y los programas concretos se detallan a continuación.

1) Política de formación de talentos universitarios en TIC

Desde los mediados de la década noventa, hubo esfuerzos del Gobierno por utilizar el sector TIC como nuevo motor de crecimiento y en medio de tales esfuerzos se encontraron las instituciones de enseñanza superior. El comienzo de la política de formación de talentos universitarios en materia de TI estuvo caracterizado por priorizar la expansión cualitativa de la oferta como el incremento del número de estudiantes de los departamentos relacionados con esta disciplina y la construcción de instalaciones básicas. Después, el enfoque se trasladó a la generación de talentos creativos con conocimientos prácticos.

El caso ejemplar de esta política es el programa de apoyo en la expansión del límite de plazas. El programa está dirigido a las instituciones de educación formal como universidades que incrementan el límite de plazas y consiste en financiar la compra de equipos de experimentación y prácticas para mejorar las condiciones educativas y elevar el nivel didáctico. Desde 2001, cuando se puso en plena marcha el programa de apoyo, hasta 2003, se crearon casi 15.000 nuevas plazas durante tres años, de las cuales la mitad correspondió al sistema educativo superior.

Desde los mediados de los años 2000, se comenzó a implementar una política individual que responde a objetivos específicos, a diferencia de las políticas anteriores para la expansión de infraestructura y recursos humanos. Fue porque las instituciones de educación superior estuvieron, por su naturaleza, centradas en la enseñanza teórica, opacando la perspectiva de mejora sustancial del rumbo educativo. En contraste, las compañías se encontraban ansiosas de encontrar los talentos capaces de resolver problemas con conocimientos prácticos ante cambios tecnológicos acelerados. Las políticas introducidas para enfrentar el nuevo panorama son las relacionadas con el sitio virtual 'i-um', el régimen de pasantías 'New IT' y la Universidad de Información y Telecomunicaciones (ICU), entre otras.

La ICU fue creada con la misión de formar al talento clave en TI como parte del paquete de 'medidas para el desarrollo del sector de información y telecomunicaciones', adoptado por el Gobierno coreano en 1995. La universidad desempeñó un papel central en la formación de talentos TIC hasta su integración con el Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología de Corea (ahora, KAIST-ICC) en 2009 (Go Sang Won & Gang Ha Yeon, 2014). Para conocer más detalles operacionales de la ICU, la institución se comprometió a producir a los ingenieros con una mentalidad gerencial, imponiéndole la obligatoriedad de estudiar las disciplinas distintas a la suya. Adicionalmente, la institución mantuvo relaciones de cooperación estrechas con el sector privado y los centros de investigación y participó en varias tareas de investigación conjunta convocadas por el Gobierno. Además, los estudiantes en máster y doctorado tuvieron la oportunidad de realizar la pasantía y ejecutar estudios conjuntos sobre tecnologías de red de próxima generación. Cabe señalar que el Centro de Estudio Conjunto, creado en colaboración con Samsung Electrónica, se convirtió en el prototipo de la cooperación industrial-académica, con alto rendimiento investigativo y una oferta importante de talentos para el sector privado. Además, la ICU se encargó de 19 institutos de investigación relativos al sector TI, siendo la misma una piedra angular de la colaboración industrial, académica y de investigación.

2) Política de formación de talentos avanzados en TIC

La política de formación de profesionales avanzados se refiere a la política de generación de los recursos humanos altamente calificados con la capacidad de desarrollar tecnologías TIC creativas y ejecutar proyectos, a través del programa de organización de la capacidad investigadora que se encuentra centrada en las instituciones de educación superior o el programa de refuerzo de capacidades del individuo en un determinado campo de TIC (Go Sang Won & Gang Ha Yeon, 2014).

El proyecto más representativo de este tipo de política es el Proyecto de Fomento y Apoyo a los Centros de Investigación en Tecnología de la Información (ITRC), que tiene como objetivo inventar tecnologías clave y generar recursos humanos avanzados en el sector TIC y se inició en el año 2000 con la asistencia a las actividades investigativas a nivel universitario en los campos centrales. Con el ánimo de obtener talentos en investigación y desarrollo por cada rama tecnológica, el Gobierno financió la instalación de los centros ITRC en el campus universitario y el mantenimiento de la mano de obra investigadora del grado máster y doctorado.

El proyecto de formación de recursos humanos especializados en el diseño de los dispositivos IT SoC³ se puso en marcha en 2001 bajo la iniciativa del Instituto de Investigación en Electrónica y Telecomunicaciones de Corea, con el deseo de mejorar el grado de localización y promover la competitividad global de productos de esta tecnología. Este proyecto busca formar a los profesionales en materia del diseño del SoC con potencial de ser líderes y conocimientos sobre tecnologías de sistemas por cada área aplicada como comunicación móvil y televisión digital y tecnologías de diseño de semiconductores (Oficina de Presupuesto de la Asamblea Nacional, 2006).

El Consenso de Washington es una convención internacional firmada en el año 1989 y reconoce las equivalencias entre los Estados signatarios de los criterios y las directrices de programas de educación en ingeniería, el cumplimiento de las metas educativas por departamento y la evaluación y acreditación del rendimiento académico. El Consenso de Seúl es una versión del citado acuerdo aplicada al sector TIC. El Gobierno de Corea lideró los esfuerzos de crear el Consenso de Seúl en diciembre de 2008, con el firme compromiso por la conformidad con los estándares internacionales de la educación en ingeniería en el sector TIC y por el fomento del intercambio global de talentos en TIC. Gracias al Consenso de Seúl, los licenciados que cursaron estudios de computación y tecnología de la información por cuatro años pudieron ser reconocidos como equivalentes por el nivel de su educación cursada en la disciplina correspondiente y conseguir trabajo en los países participantes.

A medida que el sector TIC experimentó crecimiento a finales de los años 2000, las expectativas sobre los talentos convergentes y sus valores también se incrementaron. Sin embargo, la educación de carácter convergente estuvo lejos de hacerse realidad con el currículo académico fragmentado del sistema educativo superior. Aunque se esperaba que la convergencia entre el sector industrial y el de servicios podría servir de motor de crecimiento para la economía coreana, el sector TIC de Corea de aquel entonces sufría un gran déficit de los recursos humano capaces de sustentar esa iniciativa. En este contexto, el Gobierno de Corea fijó la meta de formar a los profesionales en las áreas con alto potencial de crecimiento. Con el mismo espíritu, el proyecto de ayudas al centro de formación de talentos convergentes se introdujo para financiar sostenidamente el sector TI en general y el programa educativo que las instituciones de educación superior y el sector privado operan conjuntamente en las áreas de convergencia de los principales sectores industriales y la tecnología de la información (Agencia Nacional para la Sociedad de la Información, 2015).

3) Política de apoyo a la educación y capacitación de recursos humanos de las pymes

³ Los semiconductores para sistemas (SoC, System on Chip en inglés) constituyen la tecnología de sistema que diseña y desarrolla los chips clave que puedan elevar la competitividad de distintas ramas del sector TIC como comunicación móvil de próxima generación, Internet de las cosas y dispositivos inteligentes ponibles, en respuesta a la tendencia del desarrollo de tecnologías industriales que abarcan desde la difusión de aparatos inteligentes hasta la convergencia de dispositivos digitales. Recientemente, en particular, esta tecnología se utiliza para aplicar el software de prestación de servicios inteligentes como cálculo, control, transmisión y transformación a los productos de convergencia TIC (fuente: portal del Centro de Investigación y Desarrollo de Negocios para la Convergencia de Software-SoC).

En los últimos años de la década noventa, que se centraron en la consolidación del sector TIC, se promovieron importantes inversiones y proyectos concernientes a la reeducación de TIC. Específicamente, se brindaron clases sobre contenido multimedia dirigidas a los buscadores de trabajo con alto perfil académico y se realizó el programa de capacitación en los ámbitos de emprendimientos, conversión al sector TI y obtención de certificados internacionales. Desde el año 2005, el sector de reeducación para los recursos humanos industriales del país se especificó y se diversificó, priorizando más la educación para investigadores en las pymes TIC.

En 2007, el Ministerio de Información y Telecomunicaciones efectuó el programa de reeducación sistemático para actualizar las habilidades del talento industrial en aras de asistir a las pymes y las empresas con capital de riesgo que enfrentan la dificultad de asegurar a los talentos tecnológicos. Esta cartera se ocupó además de financiar el programa de reeducación de corta duración sobre habilidades profesionales comunes dirigido a los recién contratados en el campo TI.

El Gobierno de Corea aplica el sistema de cupón (*voucher*) en la educación de software para capacitar y fortalecer las habilidades ocupacionales de los trabajadores de software de las pymes. El 'Cupón para la Educación de Software' es un mecanismo de subsidios a través del cual se brinda y se financia el programa educativo avanzado en software para la mejora de capacidades laborales. El financiamiento tiene lugar cuando el trabajador de software participa voluntariamente en el citado programa educativo instalado en instituciones especializadas en la formación de talentos en software⁴, con la esperanza de actualizar sus competencias profesionales.

En 2008, la Administración de Empresas Pequeñas y Medianas promovió el proyecto de ingreso al departamento de contratación para las pymes. Esta iniciativa consiste en lograr que el trabajador de una pyme adquiera una titulación mientras se mantenga en su puesto laboral, bajo el contrato trilateral entre el empleado (estudiante), la empresa y la universidad. Es decir, se trata de apoyar el mecanismo de 'primero trabajo, después estudios' a través del programa de reeducación y mejora de competencias laborales, así como prolongar el servicio del beneficiario en la empresa a la que pertenece. El proyecto se introdujo a modo de piloto en la Universidad Nacional de Pusan. El empleado de una firma que ingresa al departamento de contratación de carácter reeducativo puede beneficiarse de la subvención gubernamental por dos años equivalente al 65% de las tasas de matrícula. Esa persona tiene la obligación de prestar su servicio por un plazo mínimo de un año en la misma empresa. Los fondos asistidos pueden ser recuperados en un intento de impedir el abuso del proyecto.

4) Política de asistencia a los emprendimientos en el sector TIC

La revisión de la política coreana de formación de talentos TIC conlleva la tarea de examinar la política diseñada para fomentar al talento en emprendimientos de TIC. Esto se debe a que tanto la política relativa a los empleados del sector privado involucrados en investigación y desarrollo y la política de desarrollo humano destinada a crear mayores oportunidades de trabajo, como la formación de recursos humanos que contribuir a la sofisticación del sector TIC y la revitalización económica a través de nuevos emprendimientos es también esencial.

Fue bajo esta conciencia que el Gobierno coreano adoptó varias políticas con el motivo de promover el emprendedurismo desde el año 1986. No obstante, esas políticas comprendían casi todas las áreas de la macroeconomía y hasta mediados de los años 2000, las políticas del fomento de emprendimientos de gran envergadura enfocadas en el sector TIC fueron escasas. Desde finales de la década de 2000, los teléfonos

⁴ Las instituciones participantes, designadas por el Ministerio de Planificación del Futuro, incluyen Samsung SDS Multicampus, MDS Academy, Bit Academy y Hankyung IT Campus.

inteligentes se distribuyeron ampliamente y el interés social hacia la plataforma TIC empezó a acrecentarse. A medida que los sectores industriales relacionados se ampliaron, el Ministerio de Economía del Conocimiento (el actual Ministerio de Industria, Comercio y Energías), el Ministerio de Ciencia, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Planificación del Futuro y la Administración de Empresas Pequeñas y Medianas pusieron en marcha una serie de políticas de apoyo a los emprendedores en materia TIC que se encuentran en plena aplicación.

Para conocer las medidas concretas, el Gobierno coreano estableció la Ley de Medidas Especiales para el Fomento de Empresas con Capital de Riesgo en 1997, con miras a conformar la infraestructura institucional en pro del emprendedurismo. Estas empresas repitieron transformaciones y progresos, al punto que se convirtieron en una columna vertebral para la economía coreana, con espíritu desafiante y creativo frente a la crisis monetaria y la recesión económica global y con compromiso por generar nuevos negocios (Baek Hoon, 2012).

Fueron a partir de los primeros años de la década 2000 cuando el Gobierno coreano comenzó a diseñar políticas encaminadas a impulsar la cooperación industrial-académica. Un ejemplo sería el proyecto de asistencia para el fomento de universidades orientadas a la cooperación con el sector industrial. En 2012, Corea renovó el mecanismo de financiación de la cooperación industrial-académica, integrando programas pertinentes y lanzando el proyecto LINC (Líderes en Cooperación Industrial-Académica) consistente en fomentar a las instituciones de educación superior comprometidas con este tipo de colaboración. El proyecto LINC busca no repetir la antigua modalidad de financiamiento enfocado en determinados departamentos y lograr que los centros educativos se animen a crear e implementar propiamente el modelo de cooperación con la industria, reflejando sus características.

Otra medida de apoyo al emprendedurismo es la instalación de la Escuela de Formación de Jóvenes Emprendedores en el Centro de Capacitación de Ansan de la Corporación de Empresas Pequeñas y Medianas, en el mes de marzo de 2011. Al año siguiente, la Escuela se replicó en otras ciudades como Gyeongsan, Changwon y Gwangju. En 2014, el centro de estudios se expandió a la Escuela de Formación Regional de Jóvenes Emprendedores en la localidad de Cheonan, con el objetivo de proporcionar integradamente la asistencia y capacitación, desde la etapa de formulación del plan de emprendimiento hasta la comercialización (Yang Hyun Bong, 2013). Concretamente, se pretende explorar a los jóvenes emprendedores con alto nivel tecnológico y financiar todo el proceso de comercialización de la tecnología en cuestión que abarca desde la planeación hasta la comercialización. Para ello, se lleva a cabo el programa educativo tendiente a infundir el espíritu emprendedor y fomentar las capacidades prácticas de emprendimiento. El 70% del presupuesto total del programa es financiado por el Gobierno, con un valor límite de cien millones de wones coreanos. En paralelo, se ofrecen servicios auxiliares en materia de préstamos, inversión, mercadotecnia y ubicación. Además, los participantes pueden disponer de los espacios de emprendimiento como oficina y taller para el desarrollo de productos y recurrir al asesoramiento personalizado.

Sección IV. Recomendaciones de políticas

En los días actuales, el ciclo de vida de los productos y servicios relacionados con TIC se abrevia a alta velocidad, mientras se desarrolla una variedad de servicios convergentes al aplicar las tecnologías TIC a diversos ámbitos como el cuidado de salud. En respuesta a la nueva tendencia global, Costa Rica deberá utilizar TIC en las áreas donde el país tiene ventajas competitivas y fabricar mercancías o servicios competitivos. Para ello, es menester crear un sistema de formación de talentos más flexible.

Por lo anterior, el Gobierno de Costa Rica deberá establecer la política de formación en el sector TIC con un plan de implementación institucionalmente más claro y concreto, al tiempo de desarrollar instrumentos que permitan ejecutar la política con efectividad. Como formas de lograrlo, se recomiendan llevar a cabo la

reforma institucional que incite rivalidad y asegurar la aplicabilidad de la política de ayudas a las pymes TIC. Las sugerencias del autor se pueden resumir como lo siguiente:

Primero, la creación de un instituto de investigación especializado en la disciplina de TIC. A fin de garantizar una implementación más efectiva de la política de formación de talentos TIC, se sugiere establecer el 'Instituto de Investigación de TIC (denominación provisional)'. Las funciones de este centro investigativo incluirían esbozar el plan maestro de investigación y desarrollo en TIC y diseñar y ejecutar los proyectos concretos. El rasgo distintivo de este centro se halla en su misión de implementar programas de capacitación sectorial y planificar y realizar investigaciones conjuntas a nivel global.

Segundo, la planificación y operación de proyectos convergentes de investigación y desarrollo en materia de TIC. La propuesta concreta consiste en planificar y lanzar programas de investigación y desarrollo que convergen la tecnología de la información y el cuidado de salud, en donde Costa Rica tiene fortalezas en el sector de servicios de alto valor agregado, área relativamente débil para el país. Es decir, se trata de un proyecto de investigación y desarrollo consistente en inventar dispositivos o sistemas inteligentes para el cuidado de salud y proporcionar múltiples servicios en este rubro específico.

Tercero, la asistencia a la cooperación industrial-académica dirigida al fomento de nuevos emprendimientos. Sería deseable instaurar diversos programas de cooperación industrial-académica con el fin de fortalecer las capacidades de las pymes. Particularmente en Costa Rica, las firmas locales de menor dimensión que las multinacionales se enfrentan al reto de captar y retener la mano de obra calificada. Para salir adelante, les es imprescindible mantener lazos de cooperación con instituciones de educación superior.

Cuarto, la expansión de programas de capacitación del empleado de las pymes. El sector TIC experimenta un rápido progreso, por lo que la vida útil de tecnologías se está reduciendo de manera considerable. La tarea de mantener las capacidades de investigadores y empleados de las pymes en esta realidad demanda el proceso de reeducación y capacitación por un plazo determinado. En especial, la capacitación de las nuevas tecnologías TIC es indispensable en el sentido de mantener y desarrollar las capacidades de las pymes.

El Gobierno de Costa Rica podrá crear un programa de investigación y desarrollo que apoye la capacitación o reeducación de los empleados recomendados por las pymes TIC en las tecnologías necesarias. Es de conocimiento del autor que el Instituto Nacional de Aprendizaje ya cuenta con una variedad de programas educativos. No obstante, puede que no se ofrezcan oportunamente programas de educación adaptados a las pymes individuales. Para prepararse ante semejante situación, sería recomendable llevar a cabo un proyecto competitivo del Gobierno para el desarrollo de programas con la finalidad de atraer programas de capacitación similares en las universidades públicas y privadas.