

CAPÍTULO 6

Desafíos de la educación en ciencia y tecnología

INDICE

Hallazgos relevantes	277
Valoración general	279
Introducción	281
Importancia estratégica de la educación en Ciencia y Tecnología en Costa Rica	281
Diez desafíos de corto plazo para la educación científico-tecnológica	282
Desafíos en la educación científica	282
Desafíos en la educación técnica	289

HALLAZGOS RELEVANTES

» Según una encuesta realizada por el Micit en 2009, solo un 7% de los graduados de universidades costarricenses estudió carreras relacionadas con las áreas de Ingeniería y Tecnología; según la Unesco, en el mismo año el promedio de América Latina y el Caribe fue de 14%.

» La titulación en Ciencias de los docentes de primaria y secundaria mejoró de manera significativa en el período 2001-2010; esto, sin embargo, no necesariamente es sinónimo de calidad, debido a que los programas de formación no están acreditados y a que el MEP no cuenta con un perfil de contratación que lo garantice.

» Al año 2011, solo una carrera de formación de profesores en Ciencias se encuentra acreditada ante el Sinaes.

» El promedio de la nota de examen de bachillerato en las asignaturas de Ciencias mostró un rendimiento poco satisfactorio (menor a 80) en el período 1998-2009.

» Existen brechas sociales y territoriales en la infraestructura para la enseñanza de las Ciencias. En el 2008, solo el 17% de los colegios públicos contaba con al menos un laboratorio de Ciencias, contra

un 43,1% de los privados y los privados subvencionados. Además, los centros educativos con al menos un laboratorio de Ciencias se concentran mayoritariamente en la provincia de San José.

» Desde 1990, la matrícula en educación técnica representa apenas el 20% de la matrícula total del tercer ciclo y la educación diversificada.

» Los colegios técnicos muestran mayor porcentaje de aprobación en la educación diversificada que los académicos (84% *versus* 82% en 2009), menor repitencia (4,9% y 8,1%, respectivamente) y sus graduados logran ingresos superiores a los que obtienen los egresados de la educación secundaria académica.

» En los últimos veinte años se ha estancado la formación de técnicos medios; la participación de estos en la fuerza de trabajo ha permanecido cercana al 3,3%, más o menos 0,5 puntos porcentuales.

» En 2009, de 51.349 egresados de los programas del INA, solo el 0,9% correspondió a la categoría de técnicos especializados.

VALORACIÓN GENERAL

En las últimas décadas, Costa Rica ha vivido un proceso caracterizado por la diversificación de su base productiva, la expansión de las industrias de alta tecnología y la profundización de su apertura al comercio internacional. Como resultado de ello, han cobrado relevancia las actividades de la denominada “nueva economía” y los “servicios de apoyo”, que si bien han ofrecido más empleo a la población joven, demandan altos niveles de educación y destrezas. En este contexto, el desempeño de Costa Rica como una economía del conocimiento dependerá en gran medida de cómo desarrolle las capacidades científicas y tecnológicas de su fuerza laboral, para asegurar el crecimiento económico y una mejor calidad de vida. Con este norte, la educación nacional en Ciencia y Tecnología muestra logros relativos, pues ha generado un reducido contingente de egresados “bien calificados” que han suplido la demanda de los sectores de mayor productividad, pero a la vez muestra un limitado desempeño general en las disciplinas científicas, un estancamiento en la cobertura de la educación técnica -a pesar de los innegables avances logrados- y deficiencias en la calidad de la formación docente, así como en la pertinencia de la educación para el estudiantado en general. Para asegurar un crecimiento sostenido en la productividad y en el tipo de desarrollo humano que desea el país, es clave lograr la universalidad de la enseñanza secundaria -como ha insistido el *Informe Estado de la Educación*- y aumentar, con equidad de género, la cantidad y las destrezas de científicos, ingenieros y técnicos medios y superiores.

Elevar la calidad de la educación científica costarricense implica atender varios retos: mejorar la formación docente, solventar la insuficiente dotación de infraestructura, fortalecer iniciativas que han sido exitosas e incrementar la calidad general de la enseñanza de las Ciencias. Entre los desafíos fundamentales por asumir está la renovación y acreditación de los programas de formación inicial de los educadores; los estudiantes que se preparan para la docencia en primero y segundo ciclos tienen poco

contacto con el quehacer científico, lo cual les dificulta incorporar dinámicas apropiadas para su enseñanza en las aulas. En lo que concierne al profesorado para el tercer ciclo y el ciclo diversificado, se requieren estudios para identificar las áreas en que se debe profundizar, así como las necesidades de infraestructura y posibles ajustes en cuanto al tiempo dedicado a talleres, trabajo en laboratorios y visitas al campo, para favorecer la formación integral en las disciplinas científicas. Aunque los datos evidencian un significativo aumento en la titulación de los docentes en esta área, ello no necesariamente implica una mejora en la calidad de la preparación, debido a que las carreras no están acreditadas y a que el MEP no cuenta con un perfil de contratación que lo garantice. Además, pese a la importancia estratégica de la formación de educadores en servicio, se considera que la oferta actual es dispersa, no siempre responde a las necesidades de los docentes y los centros educativos y carece de controles de calidad. Los expertos insisten en que hace falta un registro oficial que sistematice la oferta, así como una estrategia definida que la dirija.

Para mejorar la calidad de la educación científica este Informe propone afianzar los programas exitosos, como los colegios científicos y las iniciativas relacionadas con la metodología de enseñanza de las Ciencias basada en la indagación. Ese enfoque pedagógico, que ya ha cosechado buenas experiencias a nivel internacional, apenas se empieza a implementar en el país, en el marco del programa “Aprende Ciencia haciendo Ciencia”. También se señala en esta publicación la necesidad de contar con una política nacional que establezca lineamientos para el desarrollo y seguimiento de la formación científica en todo el sistema educativo. Esa política ha de plantear programas que reviertan la fuerte fragmentación entre las disciplinas científicas y su actual énfasis en el desarrollo de contenidos conceptuales de fácil evaluación, y en su lugar promuevan la comprensión de los procesos de la Ciencia y los valores y destrezas asociados al pensamiento científico -como la observación, la indagación y la resolución de problemas- y fomenten las vocaciones científico-tecnológicas, desde las etapas tempranas del proceso educativo.

Por otra parte, los desafíos que enfrenta el país en relación con el mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la formación técnico-vocacional en secundaria (colegios técnicos del MEP) y postsecundaria (INA) se sintetizan en los siguientes puntos: i) aumentar la cobertura, ii) garantizar la pertinencia de la oferta, iii) fortalecer los nexos con el sector empresarial, iv) reorientar la oferta de manera que se vincule más estrechamente con las áreas estratégicas para el desarrollo nacional y v) fomentar los programas de “emprendedurismo”. Proveer técnicos medios y superiores en la cantidad y con las competencias y destrezas que demanda el sector productivo, es uno de los requerimientos más urgentes de la educación técnico-vocacional en el corto y mediano plazos. Contar con una robusta capa de técnicos medios y superiores con conocimientos certificados, contribuirá a ofrecer más y mejores opciones de inserción laboral a los y las jóvenes costarricenses.

Se han realizado ejercicios meritorios en procura de monitorear la demanda laboral del país, entre ellas las “Mesas Empresariales” organizadas por el MEP, estudios de seguimiento de los graduados de los colegios técnicos, investigaciones sobre necesidades específicas de los sectores productivos efectuadas por el INA, y la creación del Sistema Nacional de Intermediación, Orientación e Información de Empleo. No obstante, como ha señalado la Uccaep y ha reiterado el *Informe Estado de la Educación*, es preciso contar con un sistema permanente y articulado, que de manera prospectiva dé seguimiento a las necesidades de capacitación del sector productivo. La falta de planificación de la oferta a mediano y largo plazos restringe una toma de decisiones oportuna, que asegure las condiciones de infraestructura, personal docente y equipamiento que se requieren para potenciar la contribución de la educación técnica y la formación profesional a mejorar la productividad nacional y ampliar las oportunidades de empleo de calidad para la población joven.

Desafíos de la educación en ciencia y tecnología

Introducción

El marco conceptual del *Informe Estado de la Educación*, cuya tercera edición se publicó a inicios del 2011, plantea entre sus aspiraciones que la educación debe servir para que las y los jóvenes costarricenses logren desarrollar una serie de actitudes, competencias y destrezas que les permitan participar en una sociedad basada en el conocimiento, así como aprovechar las oportunidades de empleo para mejorar su calidad de vida. También se señala que la educación debe ser un factor determinante para contar con una fuerza laboral de alta calidad, que favorezca el desarrollo humano sostenible. Dado el modelo de desarrollo por el que ha apostado el país, la educación científico-tecnológica, en particular, es un instrumento estratégico para el logro de esas aspiraciones. Sin embargo, su potencial no ha sido aprovechado hasta ahora.

El presente capítulo parte de la exploración de tres estudios realizados por el Programa Estado de la Nación recientemente. Dos de ellos, titulados “Perfil de la educación científica de Costa Rica” y “Avances y desafíos de la educación técnica y la formación profesional”, fueron parte de capítulos del *Tercer Informe Estado de la Educación*, y el tercero corresponde a la definición de principios orientadores para la elaboración y ejecución de un Plan Nacional de Empleo Juvenil. Con ese marco de referencia, el presente trabajo busca conocer la situación actual de la educación

científica en la enseñanza primaria y secundaria, los principales desafíos para mejorar la pertinencia de la oferta de la educación técnica y la formación profesional del país y cómo enlazar la educación científico-tecnológica con la situación del desempleo juvenil en el desarrollo social y económico nacional.

Adicionalmente, el capítulo aspira a promover la reflexión sobre la importancia estratégica de aumentar las capacidades del país en Ciencia y Tecnología, e introducir en el debate nacional una serie de temas que el Programa Estado de la Nación se propone investigar, en asocio con la Estrategia Siglo XXI y la participación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Micit). Con ese propósito, para el *Decimotavo Informe Estado de la Nación*, que se publicará en el año 2012, se elaborará un capítulo especial en el que se desarrollarán estudios de fondo y que se denominará “Informe del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Costa Rica”.

Este documento tiene como guía la siguiente pregunta: ¿cuáles son los principales desafíos que habría que atender en el corto plazo, para generar nuevos horizontes de mejoramiento de la enseñanza en Ciencia y Tecnología en Costa Rica? En busca de respuestas, el capítulo se organiza en dos secciones. En la primera se aportan evidencias de la importancia estratégica que tiene para el país el desarrollo científico y tecnológico. En la segunda se plantean diez desafíos por atender en dos grandes áreas: la educación científica en

primaria y secundaria, por un lado, y la educación técnica y la formación profesional, por otro.

Importancia estratégica de la educación en Ciencia y Tecnología en Costa Rica

Costa Rica ha apostado por un modelo de desarrollo intensivo en conocimiento, que implica la diversificación de su base productiva, la expansión de las industrias de alta tecnología y la profundización de su apertura al comercio internacional. Este modelo reclama un recurso humano altamente calificado, con habilidades propias del pensamiento científico, una mejor formación en las áreas de Ciencias y mayor entrenamiento tecnológico, para estimular la economía y apoyar el aumento de la competitividad. El hecho de que el país no cuente con *commodities* estratégicos, refuerza aun más el imperativo de formar recurso humano calificado.

Ante este panorama, hay razones para preocuparse por el futuro del país en términos de su avance social y su desempeño productivo. En el proceso de desarrollo económico nacional han convergido un reducido número de sectores de mayor dinamismo y alta productividad, que emplean a una minoría, con sectores más grandes pero menos productivos, que emplean a la mayor parte de la fuerza laboral. Esta última se caracteriza por tener una escasa cualificación y ocupar puestos de baja remuneración.

El sistema educativo costarricense ha contribuido a forjar esta dicotomía, con

la consecuente ampliación de la desigualdad social. Aunado a ello, la escasez de recurso humano más calificado implica que los sectores de alta productividad podrían experimentar una carencia de las destrezas requeridas en el futuro, lo que pondría en riesgo la posibilidad de un desarrollo económico y social sostenido (Banco Mundial, 2011). Tal debilidad ya se asoma en el presente, según lo demuestran el insuficiente desempeño de los estudiantes en la educación científica secundaria, el estancamiento en la formación de técnicos medios y superiores, y el hecho de que solo un 7% de los profesionales que se graduaron de universidades costarricenses en 2009 estudió carreras en las áreas de Ingeniería y Tecnología (Micit, 2011), mientras que, según datos de la Unesco, en el mismo año América Latina y el Caribe mostraron un promedio cercano al 14% (E¹: Brito, 2011).

Pese a la importancia estratégica de contar con una fuerza de trabajo calificada, la evidencia indica que en Costa Rica se está desperdiciando el talento joven. A manera de ejemplo, cabe mencionar que, en 2009, el 58,1% de los jóvenes de 19 a 21 años no culminó la secundaria, y el 73,4% de los desempleados eran personas de 15 a 35 años; estas circunstancias, sin duda, los alejan de la posibilidad de acceder a un nivel de vida digno y contribuir al desarrollo nacional. El problema es particularmente grave entre las mujeres, que son las más afectadas por el desempleo (Programa Estado de la Nación, 2011). Aunque por lo general ellas se encuentran más preparadas y se insertan al mundo laboral con mayor dinamismo, no lo hacen por igual en las áreas estratégicas para el país. Su incorporación ha sido menor en las disciplinas de las Ciencias Exactas y Naturales y en las ingenierías, y mayor en los sectores de más baja productividad y remuneración. Según la última encuesta realizada por el Micit, tan solo el 38,8% de los investigadores en Ciencias Básicas y Naturales, ingenierías y tecnologías, Ciencias Médicas y Ciencias Agrícolas, son mujeres (Micit, 2011).

La educación de calidad en las áreas científico-tecnológicas tiene un rol

clave para el desarrollo y sostenibilidad de una sociedad equitativa e inclusiva, basada en el conocimiento. No obstante, Costa Rica no está aprovechando todo su potencial en este ámbito y está perdiendo competitividad. Como se indicó antes, esa insuficiencia se observa tanto entre los jóvenes como en la población femenina y en determinados grupos etarios de importancia estratégica, no solo para reducir la pobreza y la exclusión, sino también para garantizar un proceso sostenido de crecimiento económico y bienestar social en las próximas décadas.

La situación descrita demanda un cambio de dirección, que implica atender los desafíos existentes y fortalecer las acciones que han dado buenos resultados. La educación técnica y la formación profesional (ETFP), como palanca de movilidad social, resultan de gran importancia: para los jóvenes porque les brindan una opción de estudio que amplía sus posibilidades de formación integral y de acceso a empleo e ingreso dignos, y para el país porque pueden contribuir a que las y los adolescentes se queden en el sistema educativo y continúen su proceso formativo en el futuro.

Cabe añadir que la educación científico-tecnológica, además de transmitir conocimientos y desarrollar competencias laborales de alto nivel, debe inculcar en los jóvenes un conjunto de valores democráticos, una clara conciencia medioambiental y un pensamiento crítico, todos necesarios para enfrentar los complejos desafíos que impone el mundo actual. En ese sentido, la implementación de métodos para la enseñanza de las Ciencias basados en la indagación, que potencien la adquisición de destrezas relacionadas con el pensamiento científico, resulta particularmente estratégica para generar el nivel de formación más complejo que demanda el país.

Diez desafíos de corto plazo para la educación científico-tecnológica

Tomando como punto de partida la situación y tendencias actuales de la educación en Ciencia y Tecnología en

el nivel preuniversitario, así como las experiencias de otros países para abordar problemas similares, esta sección identifica diez desafíos para el mejoramiento en el corto plazo de la enseñanza de las Ciencias en el sistema educativo y la formación técnico-vocacional de Costa Rica. El análisis tiene también como marco de referencia las aspiraciones que plantea el *Informe Estado de la Educación*, entre ellas la que subraya la necesidad de fortalecer el vínculo entre la generación de conocimiento y su aplicación al desarrollo nacional.

Desafíos en la educación científica

Los cinco desafíos que se presentan en este apartado sintetizan las tareas identificadas para mejorar en el corto plazo la calidad de la enseñanza de las Ciencias en la educación general básica y el ciclo diversificado. El análisis se centra en tres áreas medulares: el estado actual de la formación de los docentes, las condiciones de infraestructura para el aprendizaje de las materias científicas y el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje en este ámbito.

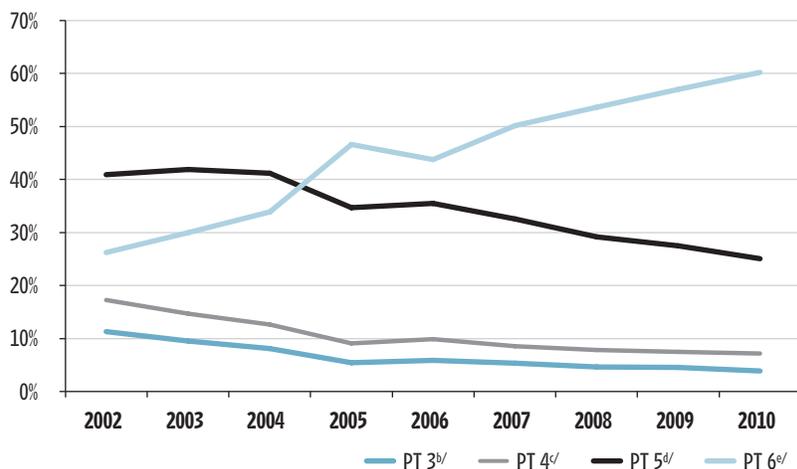
Desafío 1: Mejorar y acreditar los programas de formación inicial de docentes de primaria y secundaria

Entre 2002 y 2010 se evidenció un franco crecimiento en el nivel académico de los docentes de Ciencias según su titulación, tanto en primaria como en secundaria. Para el final de ese período, el 60,2% de los profesores de la educación general básica y de centros unidocentes pertenecía al grupo profesional más alto definido por el MEP (PT6), que fue el que mostró el mayor aumento (141,8%): le siguió el grupo PT5, que aglutina a un 25,1% de las y los docentes (gráfico 6.1). El porcentaje de profesionales no titulados, por su parte, disminuyó de un 9,9% en 2001 a un 4,9% en 2010.

En lo que concierne a las y los profesores de Ciencias en la educación secundaria, según lo establecen los programas de formación docente y los requerimientos del Servicio Civil, el perfil idóneo es al menos la categoría MT3, que incluye a las personas con título de profesorado en enseñanza media.

GRAFICO 6.1

Distribución de profesores de enseñanza general básica y de centros unidocentes en primero y segundo ciclos, por grupo profesional^{a/}



a/ Los datos no representan el número de personas físicas, ya que un funcionario puede atender más de un servicio educativo. No se incluyen los grupos de profesores autorizados (categoría PAU), los profesores de la enseñanza técnico-profesional (categorías VT y VAU) y los titulados con categorías PT1 y PT2.

b/ PT3: personas con el título de profesorado de enseñanza primaria y maestros normales de educación primaria posgraduados del Instituto de Formación Profesional del Magisterio (IFPM) con título de bachilleres en enseñanza media.

c/ PT4: bachilleres, licenciados o doctores en Ciencias de la Educación con especialidad distinta a enseñanza primaria, bachilleres en enseñanza media graduados del IFPM, pero con otros certificados o títulos que los acreditan en otra especialidad.

d/ PT5: bachilleres en Ciencias de la Educación con especialidad en primaria, profesores de enseñanza primaria que han aprobado los estudios de especialidad en primaria exigidos al bachiller en Ciencias de la Educación y que poseen el certificado de idoneidad extendido por la UCR.

e/ PT6: doctores y licenciados en Ciencias de la Educación, con especialidad en enseñanza primaria.

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

La evolución de este grupo en el período 2000-2010 presenta las siguientes características:

- Al igual que entre los docentes de la educación primaria, el grado académico reflejado en la titulación ha ido en aumento.
- El grupo más amplio (37,4%) se mantiene en la categoría MT4, que en términos generales comprende a los docentes con título de bachiller en Educación.
- En 2010 un 13,7% de los docentes que tenían una categoría profesional inferior a MT3 (MT1, MT2, MAU1, MAU2 y aspirante) seguían ejerciendo como educadores de Ciencias en el tercer ciclo y el ciclo diversificado. Este porcentaje ha disminuido desde un valor de 28,8% en 2002.

En el ciclo diversificado, el perfil de los profesores de Ciencias muestra que, al final del período 2002-2010, un 17,4% del personal no alcanzaba el mínimo idóneo. La evolución profesional de las y los docentes que imparten Biología, Física y Química es bastante homogénea; en cada disciplina, el porcentaje de personas ubicadas en la categoría MT5 (es decir, que cuentan con una licenciatura) creció más de un 200%.

Pese a ser un tema que requiere más estudio, hay indicios que apuntan a la existencia de debilidades en la calidad de los programas de formación inicial de los educadores, por lo que el aumento de la titulación no necesariamente es sinónimo de calidad. Esta situación se agrava por el hecho de que el MEP no cuenta con un perfil de contratación que garantice la calidad de los docentes, a partir de criterios como la acreditación de las carreras respectivas. Este

último tema resulta esencial pues, a la fecha, solo la carrera de Profesorado y Bachillerato en la Enseñanza de las Ciencias Naturales de la UNED está acreditada por el Sinaes (E: Fonseca, 2011).

La formación de profesores de primero y segundo ciclos no cuenta con el sustento científico necesario. A nivel internacional, los resultados de las pruebas PISA -que se comentan más adelante- identifican la calidad de los docentes como uno de los factores asociados al desempeño de los estudiantes. Evidentemente, esa calidad depende en mucho de la formación inicial de los educadores, pero en Costa Rica los programas de estudio no incluyen cursos específicos impartidos en facultades o escuelas de Ciencias, que les permitan a los futuros maestros y maestras de primaria trabajar en el laboratorio y aprender mediante la práctica los procesos de construcción del conocimiento científico. La oferta consiste en dos cursos de tres o cuatro créditos, que brindan una aproximación a la Didáctica de las Ciencias y que centran su atención en el manejo de materiales de apoyo para el desarrollo de los contenidos programáticos (libros de texto, guías didácticas) (Alfaro y Villegas, 2010).

Para los ciclos tercero y cuarto, los programas de formación docente ofrecen especializaciones en las disciplinas de Física, Química y Biología, y en sus postulados teóricos se hace alusión a las tendencias actuales de la educación inclusiva y la formación para la vida. Sin embargo, no se conoce con certeza el nivel de profundización científica de estos planes en la práctica. Ante la duda planteada por algunos autores, cabe una reflexión sobre la pertinencia del modelo vigente, que valore la conveniencia de aumentar el número de cursos de las áreas disciplinarias, las horas de trabajo en el laboratorio y el número de giras de campo, así como reforzar la formación de los docentes en servicio (Alfaro y Villegas, 2010).

La carrera de Enseñanza de las Ciencias es impartida tanto por instituciones estatales como privadas. En 2009 participaron en la oferta tres universidades públicas y siete privadas,

que en conjunto graduaron a trescientos docentes. El 63% de ellos correspondió al sector privado. Si bien la graduación de las universidades públicas ha sido fluctuante, en los últimos años ha tendido a nivelarse (gráfico 6.2).

El número de graduados con licenciatura aumentó durante el período 2001-2009, pero predominan los docentes con una titulación intermedia de bachillerato universitario (gráfico 6.3). La falta de homologación en la oferta para la formación de educadores en Ciencias generales y en las áreas de especialidad (Física, Química y Biología), impide extraer conclusiones sobre la calidad de los programas. Las opciones para elevar este perfil son un campo que requiere mayor análisis.

Desafío 2: Articular la oferta de formación para los docentes en servicio

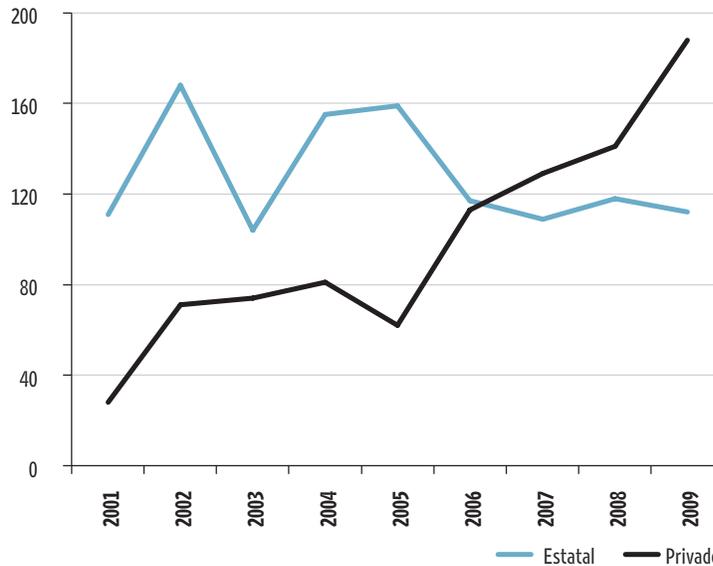
No se cuenta con un registro oficial que permita conocer la totalidad y los tipos de instituciones que ofrecen programas de formación profesional para docentes. Sin embargo, diversos estudios indican que esta oferta es amplia y dispersa. Existen actividades de capacitación gestionadas por el MEP y opciones que identifican los mismos educadores, entre ellas algunas impulsadas por universidades, colegios profesionales, entidades nacionales e internacionales, fundaciones (Omar Dengo y Cientec, entre otras) y empresas privadas. Para la actualización de los docentes de secundaria a nivel regional, las universidades realizan proyectos de extensión y acción social con la participación de asesores regionales (Alfaro y Villegas, 2010).

Una consulta realizada por el Programa Estado de la Nación con la participación de asesores y docentes del MEP arrojó, entre otros, los siguientes señalamientos sobre la oferta de desarrollo profesional en general (Programa Estado de la Nación, 2011 y Venegas, 2010):

- Prevalece una noción de desarrollo profesional centrada en los contenidos.

GRAFICO 6.2

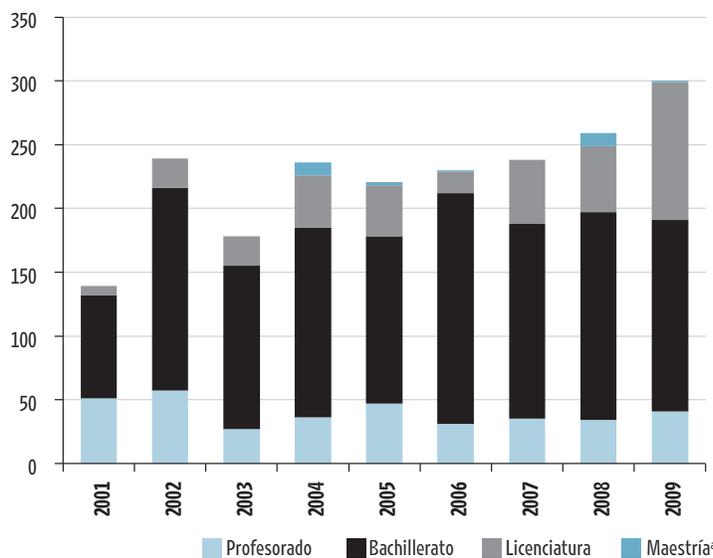
Número de diplomas otorgados en Enseñanza de las Ciencias, según sector institucional



Fuente: Elaboración propia con datos de OPES-Conare.

GRAFICO 6.3

Diplomas otorgados en Enseñanza de las Ciencias, según grado académico



a/ En el grado de maestría, la información del año 2008 incluye siete doctorados.

Fuente: Elaboración propia con datos de OPES-Conare.

- Predomina la modalidad presencial, con la consecuente desvalorización de otras actividades no formales igualmente válidas.
- Faltan procesos de evaluación y seguimiento de las actividades y, por tanto, de su impacto sobre el docente y el centro educativo.
- No siempre las actividades se fundamentan en diagnósticos previos.
- Existen limitaciones de pertinencia frente a la realidad para la que se capacita.

A pesar del trabajo que realiza el Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano (IDP-UGS), y de tratarse de una actividad de importancia estratégica, aún no se cuenta un programa específico en este campo (Venegas, 2010). Sí existen esfuerzos por coordinar las acciones de diversas entidades, como es el caso del convenio de colaboración firmado por el MEP y el Conare en el 2010, para actualizar y capacitar a los educadores de primaria y secundaria en la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), como se verá más adelante.

Italia y Alemania han desarrollado distintas iniciativas para conducir sus programas de formación de docentes en servicio. Italia ideó el Laboratorio Experimental de Ciencias de Foligno, constituido por una asociación de diecisiete escuelas, que cuenta con laboratorios de Física, Química y Biología y material didáctico, además de un planetario, estación meteorológica y jardines botánicos. Por otra parte, en las ciudades alemanas de Colonia y Bonn, la Cámara de Industria y Comercio recaudó dinero entre sus afiliados para financiar el entrenamiento de maestros y la compra de material educativo para los cursos de Ciencias (Pollen, 2009).

Desafío 3: Aumentar y mejorar la distribución de infraestructura para la enseñanza de las Ciencias

La educación pública, que atiende al 90,5% de la población estudiantil, muestra un notable rezago en la

dotación de laboratorios de Ciencias. Según datos de infraestructura del Departamento de Análisis Estadístico del MEP, la proporción de colegios públicos que poseen al menos un laboratorio se ha mantenido en alrededor del 17%, en los centros privados y privados subvencionados la cifra promedio fue de 38,6 en 2003 y de 43,1% en 2008 (gráfico 6.4).

La situación es más promisoriosa en el caso de los colegios científicos, dado que el 66,7% cuenta al menos con un laboratorio de Ciencias. De ellos, el 100% se reporta en buenas condiciones.

En adición a la brecha social descrita, se observa una desigualdad significativa en cuanto a la distribución espacial de los laboratorios de Ciencias, los cuales se concentran en la provincia de San José (mapa 6.1). En procura de solventar esta limitación de infraestructura, en varios países en desarrollo se están implementando los programas “Microciencia Global” y “Aprende Ciencia haciendo Ciencia”, descritos más adelante, que proveen kits con equipo y materiales de bajo costo y altamente resistentes, que permiten realizar experimentos en el aula.

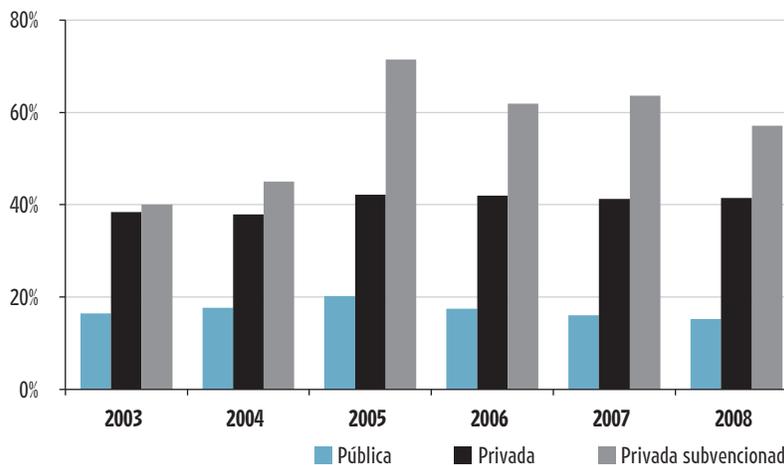
Desafío 4: Fortalecer los colegios científicos como opción para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias

Según el decreto que les dio origen, en 1989, los colegios científicos fueron creados con el propósito fundamental de brindar una opción eficaz para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias. Desde esa fecha y hasta el año 2009, estos centros habían graduado un total de 2.154 estudiantes. El 63% de ellos provenía de zonas rurales y un 40% eran mujeres. Además habían alcanzado el 100% de promoción en bachillerato y todos sus alumnos habían sido admitidos en las universidades estatales (Alfaro y Villegas, 2010).

En la actualidad existen nueve colegios científicos; cuatro se ubican en diferentes sedes de la UCR (San Pedro de Montes de Oca, San Ramón de Alajuela, Liberia y Puntarenas), dos en el ITCR (Cartago y Santa Clara de San Carlos), dos en la UNED (Limón y Alajuela) y uno en la UNA (Pérez Zeledón). Entre los años 2000 y 2010 la matrícula en esta modalidad aumentó en un 55,5% y reflejó una menor proporción de mujeres. Esa desigualdad fluctúa entre el 40% y el 46%, y en 2010 se ubicó en 44% (gráfico 6.5).

GRAFICO 6.4

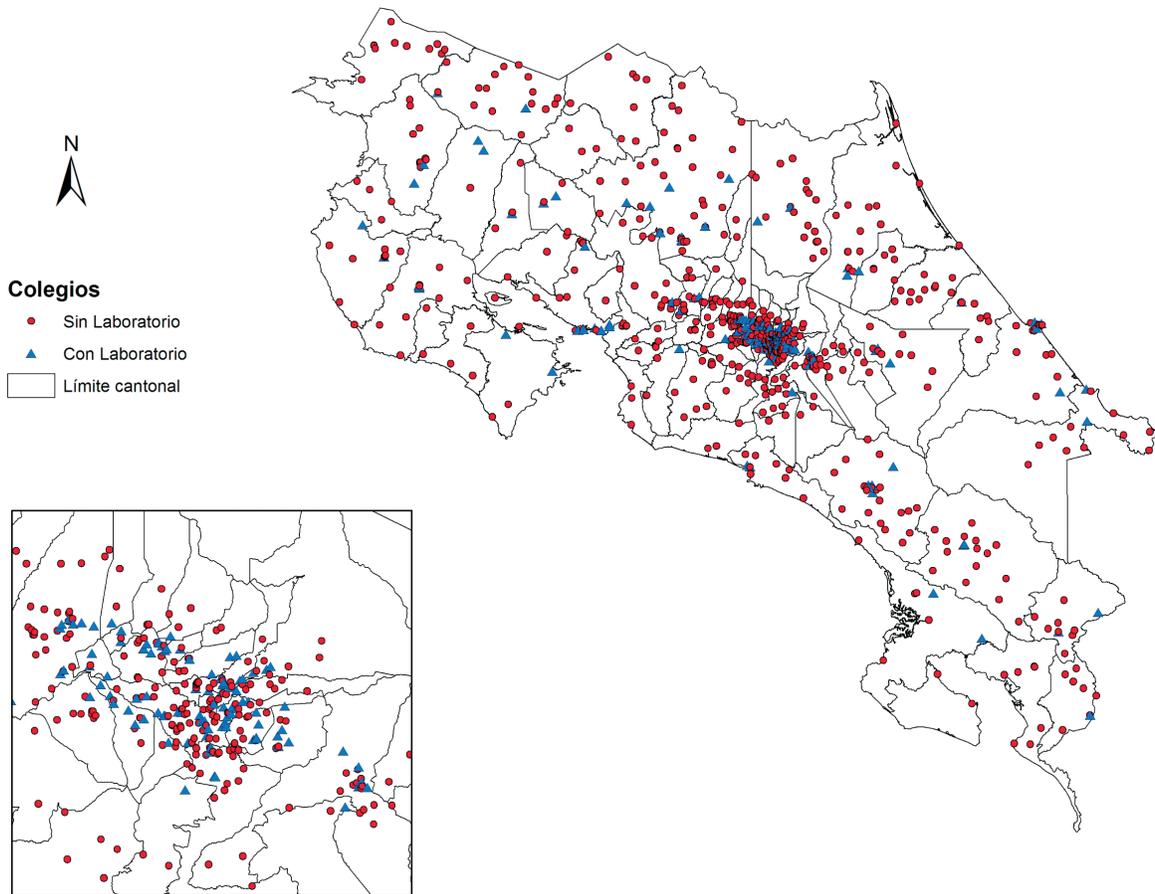
Porcentaje de instituciones en tercer ciclo y educación diversificada que cuentan con al menos un laboratorio de Ciencias, según tipo de dependencia



Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

MAPA 6.1

Distribución espacial de los colegios con laboratorios de Ciencias

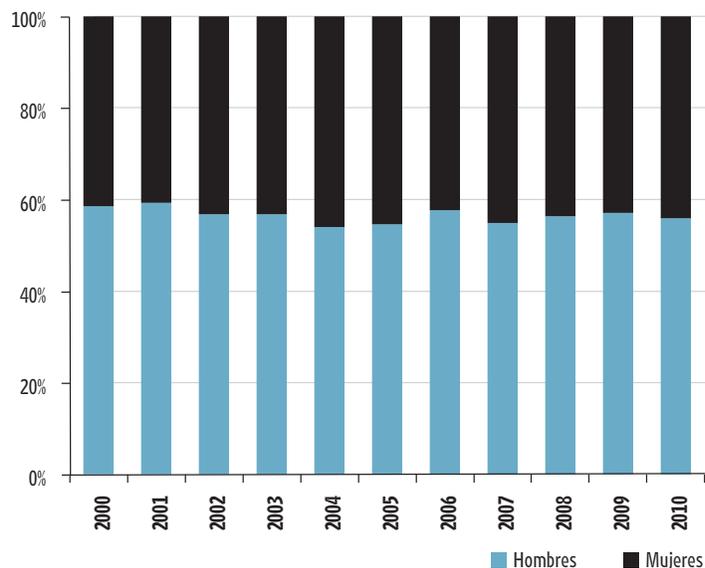


Fuente: Programa Estado de la Nación y ProDUS, con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

Estas instituciones conforman el Sistema Nacional de Colegios Científicos, y coordinan esfuerzos para que todos los centros, independientemente de la universidad sede y su ubicación geográfica, ofrezcan servicios educativos de la misma calidad, pertinencia y equidad. El Sistema recibe apoyo de otras organizaciones además del MEP, tales como el Micit, el Conicit, la Fundación Omar Dengo e Intel, a través de programas como “Educar para el Futuro” y las ferias científicas nacionales e internacionales, entre otras iniciativas. Para garantizar la igualdad de acceso y la permanencia de sus alumnos, sin distinciones de género, condición socioeconómica o procedencia geográfica, el Sistema cuenta con un fondo no reembolsable, para recibir a estudiantes de todos los cantones del país.

GRAFICO 6.5

Distribución de estudiantes en colegios científicos, por sexo



Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

Cada colegio ha ido generando y consolidando su propio perfil académico y pedagógico, tratando de contextualizar el desarrollo del pensamiento científico en la región donde se ubica. Además, estos centros educativos incorporan en su currículum una serie de actividades complementarias, que buscan la adquisición de competencias como trabajo en equipos de alto rendimiento, vivencia de valores, manejo de conflictos, toma de decisiones, planeamiento y aprovechamiento del tiempo, orientación vocacional y manejo de la sexualidad. Asimismo, se cuenta con grupos de teatro, música, danza, proyección comunal y deportes (Alfaro y Villegas, 2010).

La participación de los colegios científicos en las ferias y olimpiadas (nacionales e internacionales) de Matemáticas, Física, Química y Biología ha sido fundamental para elevar el nivel académico de sus alumnos y alumnas (Alfaro y Villegas, 2010). Así por ejemplo, según datos del Departamento de Evaluación Académica y Certificación del MEP, en 2010 los primeros siete lugares en los resultados generales de las pruebas de bachillerato los ocuparon estudiantes de estas instituciones.

Un estudio que siguió el desempeño de los graduados del Colegio Científico de Pérez Zeledón entre 1993 y 2008 muestra el alto impacto académico que ha tenido esta modalidad. En ese período el Colegio graduó 65 bachilleres de excelencia académica (con notas superiores a 90 en todas las pruebas de bachillerato), que equivalen a un promedio histórico de uno de cada cinco estudiantes. Asimismo, por varios años ha ocupado el primer lugar en el *ranking* elaborado por el MEP, que registra las mejores notas en las pruebas de bachillerato. Adicionalmente, ha sobresalido en la promoción en exámenes de admisión de las universidades públicas y en el desempeño en las olimpiadas nacionales e internacionales de Física, Química, Matemáticas y Biología. Al explorar la elección vocacional de una muestra de egresados de esta institución, se encontró que el 82% eligió una carrera en las áreas de Ingeniería, Ciencias de la Salud o Ciencias Exactas y Naturales. Este hallazgo tiene una

connotación estratégica, dada la necesidad que tiene el país de aumentar su dotación de científicos e ingenieros, que ayuden a expandir los sectores de mayor productividad y propiciar el crecimiento económico con mayor bienestar (Mora, 2008).

En opinión de expertos, el buen desempeño académico de los colegios científicos ha consolidado este modelo educativo como un ejemplo para otros países (Alfaro y Villegas, 2010). En consecuencia, es oportuno reflexionar sobre cuál debe ser la siguiente fase de su evolución: fortalecer los existentes (ampliar su cobertura, introducir la opción del bachillerato internacional) o ampliar su número.

Desafío 5: Mejorar la enseñanza de las Ciencias como estrategia para fomentar las vocaciones científico-tecnológicas

La educación científica a nivel preuniversitario debe satisfacer dos demandas en aparente conflicto. La primera consiste en motivar el interés en ese campo, transmitir el conocimiento científico-tecnológico necesario y formar a los educandos en los valores y destrezas que acompañan al pensamiento científico, habilidades y saberes que deben constituir parte del haber de todos los ciudadanos. La segunda es proporcionar la formación que requieren los potenciales profesionales de las disciplinas científico-tecnológicas. Mientras la primera demanda supone un enfoque más participativo y se concentra en el interés, la segunda conlleva asegurar la comprensión de conceptos más profundos relacionados con los procesos de las Ciencias y estimular las vocaciones científicas. La dificultad estriba en utilizar una mezcla apropiada de ambos tipos de métodos y contenidos (OCDE, 2006).

Según un estudio realizado por Alfaro y Villegas (2010), en Costa Rica no se logra ese balance. Persiste el enfoque centrado en el dominio de contenidos conceptuales que se pueden evaluar de manera tradicional, antes que en el desarrollo de habilidades o competencias para la vida. Es necesario cambiar la presunción implícita, de que

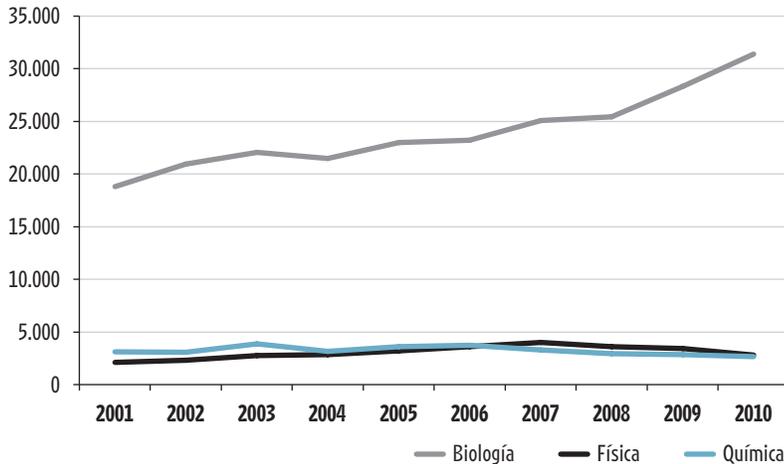
lo fundamental es que los estudiantes conozcan lo que la Ciencia hace y ha logrado. Los programas de estudio deben ser revisados y actualizados, teniendo en cuenta que lo más importante no es solo la amplitud del contenido, sino la selección de los principios básicos que permitan profundizar en la comprensión de los procesos de las Ciencias, de forma que se desarrollen actitudes, valores, procedimientos y lenguajes propios del pensamiento científico (Alfaro y Villegas, 2010).

Las deficiencias en la enseñanza de las Ciencias se reflejan en los resultados de las pruebas de bachillerato. Aunque el desempeño en las materias de Biología, Física y Química durante el período 1998-2009 fue bueno, estas disciplinas se aprueban con las notas mínimas: el promedio está por debajo de 80. De nuevo, no se han realizado estudios que identifiquen dónde están esas debilidades en el proceso de formación. En general, al analizar los planes de estudio de secundaria, Retana (2010) y Francis (2010) coinciden en que hay una clara tendencia a la fragmentación del conocimiento, poco diálogo entre asignaturas y un fuerte peso de los contenidos. En la experiencia internacional, para mejorar la articulación entre las materias y utilizar un enfoque interdisciplinario, el Reino Unido, por ejemplo, se ha servido de la metodología de la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI).

Llama la atención que, entre las asignaturas del área científica, la de Biología fue la seleccionada por el 85,2% de los examinados en bachillerato en 2010 (gráfico 6.6). Alfaro y Villegas (2010) realizaron una consulta sobre los factores que influyeron en esa decisión y encontraron que, según los entrevistados, esta materia exige menor esfuerzo de razonamiento, lo cual evidencia una visión reducida de la Biología como ciencia compleja. Si se considera su posición en la pirámide de estructuración de las Ciencias Naturales, la Biología va mucho más allá de hacer meras descripciones de hechos, y requiere explicaciones basadas en la aplicación de principios fundamentales de la Física y la Química.

GRAFICO 6.6

Número de estudiantes que presentaron pruebas de bachillerato en las materias de Ciencias



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad, MEP.

Hace falta analizar si efectivamente la escogencia se relaciona con la dificultad de los estudiantes para comprender las otras disciplinas, y en qué medida ello tiene que ver con los contenidos de los programas de estudio y la capacitación de los docentes para enseñarlos. Con respecto a esta última variable, tal como se indicó, no hay diferencias significativas, al menos en cuanto al nivel de titulación de los educadores, que permitan plantear posibles asociaciones con la marcada preferencia por las pruebas de bachillerato en Biología.

Lo ideal es que, además de aprender a valorar la Ciencia por sus aportes a la formación del pensamiento y al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, los estudiantes encuentren igualmente atractivas las tres materias. Para que esto ocurra, se presenta el reto de corregir la visión reducida de la Biología antes mencionada, y revisar los planes de estudio de las áreas de Física y Química, tanto en sus contenidos como en la manera en que se imparten, por cuanto existen vacíos para conocer su pertinencia y calidad (Alfaro y Villegas, 2010).

El sistema de evaluación que se aplica que incide en la manera de desarrollar el currículo en el aula. Por ello es fundamental reconsiderar los métodos que se utilizan actualmente, para lograr que

prive el interés por aprender sobre la presión por cubrir el temario y entrenarse para los exámenes. Es importante que Costa Rica participe con regularidad en las pruebas de Ciencias del Serce (Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo) aplicadas por Orealc-Unesco (Orealc-Unesco, 2008) y, en especial, en las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) de la OCDE, que más allá de la memorización de datos, miden el desarrollo de competencias más complejas. Estas se aplican a jóvenes de 15 años y evalúan los conocimientos y habilidades en los dominios de Lectura, Matemáticas y Ciencias. Participar en ellas es de particular interés, pues conviene que el país compare sus logros con estándares que trasciendan el nivel regional.

Las ferias y las olimpiadas nacionales e internacionales constituyen otra arena en la cual es posible medir el desempeño del país en las áreas de Ciencias. Estas actividades son positivas y estimulan a estudiantes particularmente talentosos, afianzando su vocación científica. Sin embargo, también conviene evaluar si propician mejoras en la calidad de la enseñanza de las Ciencias para la generalidad de los educandos. Alfaro y Villegas (2010) insisten en la importancia de fortalecer

el carácter esencialmente formativo con que fueron concebidas estas iniciativas, por sobre la actitud competitiva y de búsqueda de premios en que muchas veces caen los jóvenes, por presiones sociales y mediáticas.

En Costa Rica existe una gran diversidad de oportunidades y espacios para enriquecer la educación científica (parques nacionales y reservas biológicas, zoológicos, centros de investigación, bibliotecas, ambiente natural), pero en la práctica estos se aprovechan poco. Ello socava las posibilidades de impulsar procesos educativos coherentes con la naturaleza de las disciplinas que se enseñan, que estén más vinculados a la riqueza que ofrece el medio natural. En este sentido cabe destacar los innovadores proyectos que realizan Cientec y el INBioparque, y que marcan una diferencia con respecto a la situación descrita.

El reto de fortalecer la enseñanza de las Ciencias en la educación general básica implica modificar la concepción tradicional de este proceso. Con esa finalidad, a principios del 2008 la Academia Nacional de Ciencias, el MEP y la Estrategia Siglo XXI unieron esfuerzos para desarrollar el enfoque metodológico de la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). Este enfoque, promovido a nivel internacional por el programa “Las Manos en la Masa”², propone un cambio en la visión de la educación científica, al privilegiar dos aspectos fundamentales que deben atenderse desde primaria: la concentración en el desarrollo de destrezas y valores asociados al pensamiento científico y el mejoramiento del abordaje pedagógico (Alfaro y Villegas, 2010). Paralelamente, se busca la capacitación y perfeccionamiento de los docentes y su apropiación de metodologías de enseñanza novedosas, así como la creación de comunidades virtuales de aprendizaje, la participación de la comunidad escolar y la aplicación práctica del conocimiento adquirido.

Costa Rica se ha incorporado a esta corriente a través del proyecto “Aprende Ciencia haciendo Ciencia”. En el marco de esta iniciativa, funcionarios del Departamento de Desarrollo

Curricular y del Instituto de Desarrollo Profesional Uladislao Gámez Solano, del MEP, han participado en intercambios con entidades de Chile, Colombia, México y Francia, para conocer la metodología. Con el fin de iniciar la implementación del proyecto, en junio de 2010 se firmó un convenio de colaboración entre el MEP y el Conare, y se preparó una estrategia de formación continua para adoptar esta modalidad a la enseñanza de las Ciencias en la educación primaria, a partir del 2012. La estrategia se basa en la “formación de formadores” y se desarrolla con la participación de universidades estatales y un grupo de expertos internacionales. De acuerdo con datos del MEP, en el primer semestre de 2011 un total de 3.739 docentes de 338 escuelas fueron capacitados en el uso de esta metodología. A la fecha no se cuenta con una valoración sobre el grado de profundización y apropiación de ese aprendizaje.

En los últimos años, este tipo de programas se ha implementado en escuelas en Afganistán, Colombia, Argentina, Brasil, Camboya, Chile, China, Egipto, Malasia, México, Marruecos, Senegal y Eslovaquia, entre otros. Además de adoptar la ECBI, los países han aprovechado la iniciativa para introducir otras mejoras en la calidad de la educación científica. Argentina decidió efectuar una revisión de los libros de texto, con el apoyo de asesores especializados. Colombia renovó los programas educativos a nivel nacional, con miras a definir los estándares de competencias que se desea desarrollar en los educandos. Sudáfrica introdujo el nuevo enfoque con la expectativa de que atraiga más a las niñas, reconociendo que la forma en que se imparte el conocimiento debe adaptarse a los estilos de aprendizaje de niños y niñas (Therese, 2011).

Por su parte, el proyecto Pollen, lanzado en 2006 por un grupo de organizaciones pedagógicas y científicas de doce países europeos y bajo la coordinación del programa “Las Manos en la Masa”, ejemplifica cómo puede renovarse la enseñanza de las Ciencias a

nivel local, involucrando a las comunidades. Se ha desarrollado en países de la OCDE y en algunos de Asia y África. Su implementación ha tenido diversos propósitos; España y Holanda se enfocaron en la aplicación de la metodología para mejorar el acceso y la equidad en la educación científica (Pollen, 2009).

Atender los desafíos para que el sistema educativo ofrezca una formación científica de calidad, que estimule la curiosidad por entender el mundo circundante, el desarrollo de habilidades indagatorias y destrezas más complejas, incentivará no solo la culminación de la enseñanza secundaria, sino también el aumento del número de científicos e ingenieros. El fomento de las vocaciones científicas desde etapas tempranas del proceso educativo adquiere una importancia estratégica para Costa Rica, dado que -como se ha mencionado- en la actualidad solo un 14% de los graduados de sus universidades proviene de las disciplinas de las Ciencias Exactas y Naturales, las ingenierías y las carreras relacionadas con la tecnología. En adición a lo anterior, el grado académico del personal dedicado en esas áreas viene en descenso; de acuerdo con las encuestas realizadas por el Micit, entre 2008 y 2009 la titulación a nivel de doctorado disminuyó en un 32%.

Al mismo tiempo, es necesario atender la desigualdad de género que se refleja en una menor graduación de mujeres en esas disciplinas, con excepción de las Ciencias Médicas (Micit, 2008 y 2011). La Unesco ha señalado tres tareas apremiantes en este ámbito: i) aumentar la participación femenina en las carreras científicas y de investigación en todo el mundo, ii) crear conciencia pública sobre temas de Ciencia y género y iii) recoger más estadísticas de género con el fin de promover una investigación rigurosa sobre los factores que inciden en esta brecha. No solo es esencial que más niñas permanezcan en la escuela, sino también que se les enseñe bien la Ciencia, se les aliente a seguir carreras científicas y se les ayude a continuarlas (Therese, 2011).

Si bien existen esfuerzos de instituciones públicas y privadas para mejorar

la calidad de la enseñanza de las Ciencias, es fundamental contar con una política que aproveche la complementariedad entre los distintos actores, a partir de lineamientos específicos para su desarrollo y seguimiento, y con una clara visión de las aspiraciones nacionales en esta materia (E: Alfaro, 2011). Esa política debe contemplar acciones que propicien vocaciones científico-tecnológicas desde las etapas tempranas del proceso educativo, que atiendan las actuales brechas de género en los profesionales dedicados a las áreas de Ciencias Exactas, las áreas tecnológicas y las ingenierías, y que procure hacer atractivas las carreras de formación docente en todos sus niveles.

Desafíos en la educación técnica

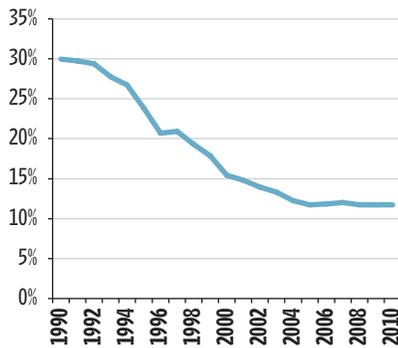
En la sección anterior se planteó un conjunto de desafíos relacionados con el mejoramiento de la educación científica en los procesos formales de educación preuniversitaria, con miras a reforzar, entre otros aspectos, las capacidades y el interés de los educandos en carreras universitarias del área de las Ciencias. Junto a esas tareas, el país también enfrenta retos en otra área clave: la educación técnica y la formación profesional (ETFP). Estas opciones educativas son importantes para buena parte de la población estudiantil desde el punto de vista de su inserción laboral, y para el país desde la perspectiva de sus necesidades de recurso humano con este tipo de formación. Los desafíos identificados en este apartado apuntan a fortalecer estas modalidades educativas en el corto plazo, partiendo de la necesidad de mejorar la calidad, la pertinencia y la cobertura de sus dos actores principales: los colegios técnicos del MEP y el INA.

Desafío 6: Aumentar la cobertura de los colegios técnicos del MEP, una opción que evidencia aciertos

Cuando se considera la situación de Costa Rica en términos de su perfil demográfico, su nivel de desarrollo humano y económico y la alta demanda por recursos humanos con formación técnica, es evidente que la educación en este ámbito se encuentra rezagada.

GRAFICO 6.7

Porcentaje de instituciones técnicas en relación con el total de instituciones de tercer ciclo y educación diversificada tradicional



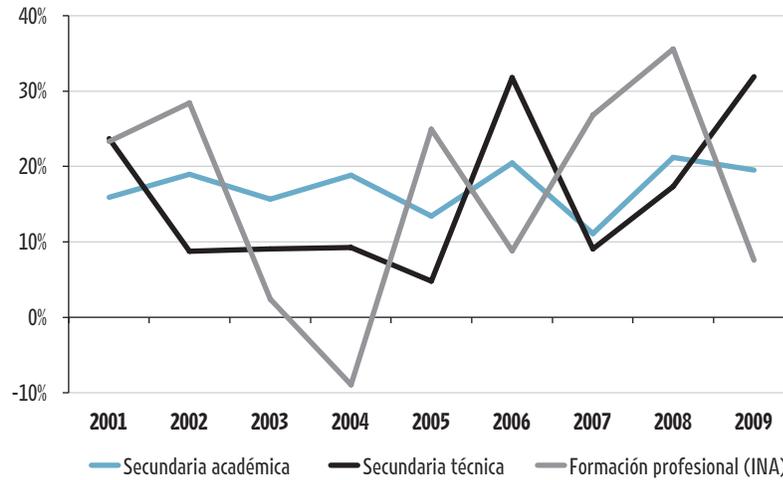
Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

A la misma conclusión se llega cuando se efectúan comparaciones con otros países. Actualmente Costa Rica cuenta con 120 colegios técnicos profesionales (CTP), 115 públicos, uno privado y cuatro privados subvencionados. En los últimos años se han realizado esfuerzos por ampliar la cobertura de esta modalidad, que se reflejan tanto en la apertura de nuevos CTP como en la oferta de horarios nocturnos. Entre diciembre de 2010 y marzo de 2011, los CTP que operan con horario nocturno aumentaron de dos a veinticuatro. Pese a ello, en los últimos diez años la relación entre el número de CTP y el total de colegios no solo ha sido baja, sino que ha tendido a disminuir. En la década de los noventa la creación de nuevos colegios se concentró en los académicos, con lo cual la participación de los técnicos en el total de centros educativos pasó del 30,0% al 11,7% (gráfico 6.7).

De acuerdo con la Encuesta de Hogares, en el 2009 había en el país cerca de 97.000 personas mayores de 18 años con algún grado de formación técnica, lo que representa tan solo un 3,4% de la fuerza de trabajo. Esta proporción se ha mantenido prácticamente inalterada en los últimos veinte años. La errática evolución de la inversión pública en las modalidades de la EFTP en términos relativos (gráfico 6.8) deno-

GRAFICO 6.8

Variación interanual de la inversión real en educación, por modalidad



Fuente: Elaboración propia con datos de Trejos, 2010.

ta una política inestable aun en una misma administración, en contraste con la educación secundaria académica.

La matrícula es otro aspecto que refleja la desigualdad entre la educación académica y la técnica. Pese al empeño puesto en diversificar la oferta de especialidades técnicas y ampliar la cobertura, su crecimiento ha sido insuficiente. Si bien entre 1995 y 2010 la matrícula en educación secundaria técnica aumentó un 75,7%, desde 1990 representa apenas un 20% de la matrícula total del tercer ciclo y la educación diversificada. Este es un porcentaje muy reducido si se compara con otros sistemas educativos del mundo, donde los mínimos suelen acercarse al 40%. En Australia, Bélgica, Finlandia, Alemania y Noruega es igual o superior al 57% (cuadro 6.1).

No obstante la diversificación de la oferta, y los esfuerzos por ampliar la matrícula y los horarios, no todos los colegios pueden incrementar su población estudiantil. El cupo que ofrecen las instituciones está en función de la capacidad de sus talleres -sobre todo aquellos de la modalidad industrial- y no de la demanda real (Guzmán, 2010). El hecho de que solo uno de cada cinco estudiantes que lo desean logra ingresar a los CTP (E: Bogantes, 2011) refleja que esta opción es muy aceptada por los

jóvenes, pero que no se está satisfaciendo un 80% de la demanda potencial.

Atender este reto adquiere más urgencia cuando se considera que en 2009 la tasa de desempleo en jóvenes de 15 a 17 años alcanzó el 28,5%. La falta de capacitación y de experiencia laboral destacan entre las razones que explican su vulnerabilidad. Es necesario ofrecer opciones de acceso a una formación integral y a un ingreso digno a este grupo, que se caracteriza porque dos de cada tres de sus miembros tienen una escolaridad de primaria o menos (Alonso et al., 2011). Este cometido implicaría fortalecer, ampliar y diversificar los mecanismos existentes de orientación vocacional. Al respecto cabe señalar que, de acuerdo con el Informe PISA 2006, en la mayor parte de los países europeos más del 70% de las instituciones de educación secundaria cuenta con programas permanentes de orientación (Cruz y Mora, 2010).

Como se comentó, el desarrollo de la educación técnica, en términos relativos, no fue una prioridad en los últimos veinte años. Sin embargo, su desempeño muestra buenos resultados. Con respecto a los colegios académicos, los CTP tienen un porcentaje más alto de aprobación en la educación diversificada (84% versus 82% en 2009, y entre dos y cinco puntos porcentuales superior

CUADRO 6.1

Comparación internacional de matrícula y graduados en educación técnica^{a/}

País	Matrícula en programas vocacionales de secundaria superior	Graduados en programas técnicos y vocacionales como porcentaje del total de graduados en secundaria superior
República Checa	75,2	75,9
Bélgica	69,6	60,3
Holanda	67,6	64,8
Finlandia	66,7	63,7
Suiza	64,8	68,8
Australia	60,4	36,5
Noruega	57,5	40,5
Alemania	57,4	58,5
Suecia	56,2	55,3
Dinamarca	47,7	47,2
Polonia	44,3	36,1
Francia	43,8	53,9
España	43,4	46,7
Reino Unido	41,4	
Chile	35,1	44,9
República de Corea	26,8	27,8
Italia	26,5	37,4
Japón	23,4	23,5
Costa Rica ^{b/}	18,9	16,7
Portugal	14,8	14,1
Brasil	9,4	8,8
México	9,4	7,8
Canadá	5,5	9,9
Irlanda	2,2	

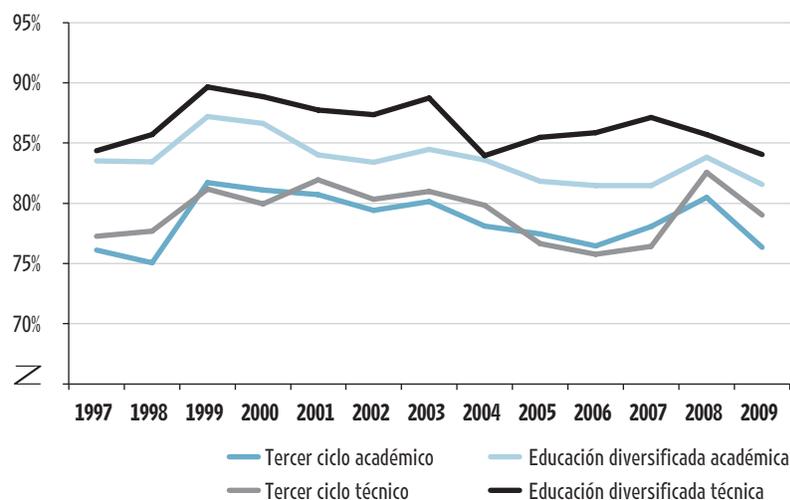
a/ Año 2007 o último disponible.

b/ Datos del MEP.

Fuente: OCDE, 2009.

GRAFICO 6.9

Porcentaje de aprobación en colegios diurnos, según ciclo y modalidad



Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP.

desde 1997; gráfico 6.9). Su rendimiento promedio en las pruebas de bachillerato también es mayor (66,9% *versus* 65,5%), así como en las notas de algunas asignaturas, en especial Inglés. Pese a que algunas de las diferencias no son estadísticamente significativas, es importante tenerlas presentes.

En lo que concierne a la repitencia, las diferencias son más significativas en la educación diversificada, nivel en el que los CTP muestran los menores porcentajes (4,9%, frente a 8,1% de los académicos). En cambio, en la deserción en séptimo año los colegios técnicos registran una tasa superior a la que exhiben los centros académicos, ya de por sí alta, pero en décimo año ambas modalidades se comportan de manera muy similar: en los dos casos la deserción se ubicó alrededor del 10% en toda la década del 2000. El abandono escolar en este nivel sigue siendo un problema de la educación secundaria en general. En el 2009, las mayores cifras se presentaron en los CTP rurales que solo tienen el cuarto ciclo.

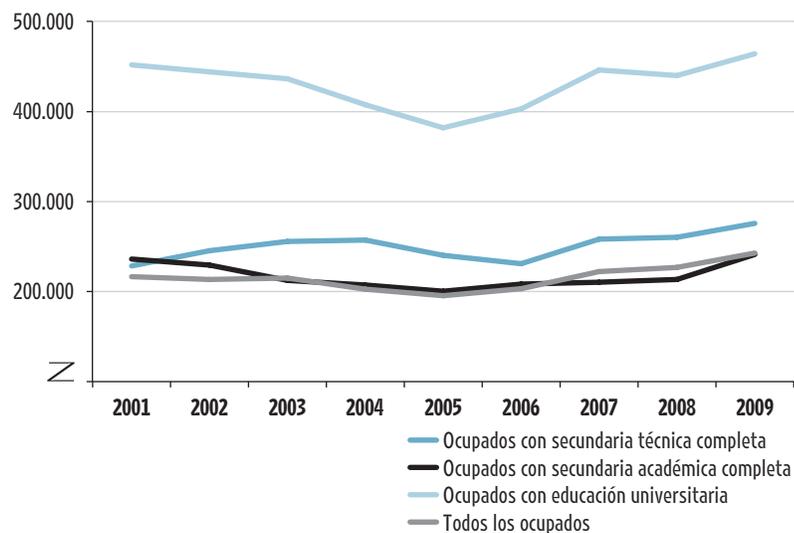
Una característica de los egresados de la educación técnica es que suelen tener ingresos mayores que el promedio de los ocupados sin formación universitaria superior, tal como se muestra en el gráfico 6.10. Este resultado tiene una relevancia estratégica, pues refleja el potencial de esta modalidad educativa para fortalecer a los sectores medios de la población, contrarrestando así los procesos de desigualdad que hoy por hoy se afianzan en el país.

Junto a los aciertos señalados, se observan algunas áreas aletargadas que limitan las posibilidades de ampliar la cobertura de los CTP en el corto plazo, a saber: i) la necesidad de mejorar la formación de los educadores, ii) el déficit de docentes y iii) la inversión que implica proveer el equipo requerido, sobre todo en especialidades con mayor recambio tecnológico. Otros países como México, Australia, Chile y Colombia han solventado la carencia de docentes mediante la incorporación a la enseñanza técnica de profesionales que laboran en el sector privado en áreas relacionadas con las especialidades de interés, y que tienen jornadas parciales

GRAFICO 6.10

Ingreso mensual promedio real de los ocupados, según escolaridad. 2009

(colones constantes de 2006)



Fuente: Elaboración propia con datos de las EHPM del INEC.

CUADRO 6.2

Estado del equipamiento de los colegios técnicos, por región de planificación^{a/}. 2009

Región	Suficiente y actualizado	Suficiente pero no actualizado	Actualizado, pero no suficiente	Sin equipamiento
Brunca	18,4	12,2	44,9	24,5
Central	23,4	24,8	43,8	8,0
Chorotega	8,7	52,2	26,1	13,0
Huetar Atlántica	4,3	0,0	73,9	21,7
Huetar Norte	17,1	17,1	58,5	7,3
Pacífico Central	18,8	31,3	31,3	18,8

a/ Según los reportes de los directores y directoras de los colegios indagados.

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Vinculación con la Empresa y la Comunidad del MEP.

y horarios flexibles. Esta medida, a su vez, ha contribuido a facilitar las competencias que demanda el sector productivo (Cruz y Mora, 2010).

Con respecto a la infraestructura, el Departamento de Vinculación con la Empresa y la Comunidad del MEP consultó a directores y directoras de cincuenta CTP sobre la cantidad y calidad del equipamiento de sus centros, y

obtuvo como principal valoración que los equipos están actualizados pero no son suficientes, sobre todo en las especialidades en las que la tecnología cambia más rápidamente, como Mecánica, Industria Textil, Agroindustria e Informática. La situación varía por región educativa: la Brunca y la Huetar Atlántica son las que presentan mayores problemas en este ámbito (cuadro 6.2).

Desafío 7: Garantizar la pertinencia de la educación técnica en secundaria

Datos del Departamento de Vinculación con la Empresa y la Comunidad del MEP revelan una inserción laboral muy variable de los graduados de los CTP, dependiendo del sector. En el período 2006-2008, en promedio, solo el 41,3% de ellos trabajaba en la especialidad para la que se preparó, y un 36,3% continuaba su formación en un área afín. Así, poco más del 40% de los egresados de Comercio y Servicios y el 50% de los de la modalidad Industrial trabajaban en la especialidad que estudiaron, pero la proporción descendía al 20% en la categoría Agropecuaria. Entre quienes seguían estudiando en áreas afines, de nuevo los mayores porcentajes correspondieron a los graduados de Comercio y Servicios e Industria (Programa Estado de la Nación, 2011).

El monitoreo de graduados es uno de los mecanismos más útiles para dar seguimiento al mercado laboral y a la pertinencia de la oferta educativa. En el MEP esta tarea le corresponde a la Dirección de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras, que en los últimos años ha venido realizando esfuerzos como la creación de la "Mesas Empresariales", la firma de convenios con empresas para organizar ferias de empleo y otras iniciativas.

En el 2010 se realizó una encuesta con un grupo de estudiantes de los CTP de San Carlos y Pérez Zeledón, a quienes se les preguntó, entre otras cosas, cuál era su visión en cuanto a sus oportunidades laborales. Las y los jóvenes manifestaron dudas acerca de la pertinencia de la especialidad que estaban cursando, con respecto al tipo de demanda laboral existente en su zona de residencia. Al consultarles sobre las principales dificultades para conseguir empleo, destacaron la escasez de fuentes de trabajo, la inexperiencia laboral y la falta de preparación académica. Los tres factores concentraron el 50% de las menciones. Los entrevistados también aportaron sus ideas para mejorar la calidad de la educación técnica que están recibiendo,

con las cuales se levantó una lista de 57 recomendaciones puntuales. Las más frecuentes fueron: más y mejor equipo de trabajo (24,1%), profesores más capacitados (13,2%) y más práctica (8,9%; Román, 2010).

En los últimos años la oferta de educación técnica del MEP se ha caracterizado por la diversificación de las especialidades, sobre todo en las modalidades de Comercio y Servicios, que pasaron de representar un 46,2% del total en 2000, al 66,1% en 2009. Este comportamiento también se presenta en el INA, que desde el 2008 muestra un crecimiento importante de esa modalidad, como se verá más adelante.

Desafío 8: Fortalecer los nexos entre la formación técnico-vocacional postsecundaria en el INA y el sector empresarial

Varios estudios realizados en los últimos años dan cuenta de la brecha que existe entre las necesidades de formación técnica y la oferta disponible. Así lo reflejan, por ejemplo, los inventarios de requerimientos específicos de los sectores empresariales, por áreas productivas. Uno de ellos es el *Estudio integral de necesidades de capacitación y formación*, efectuado por el INA durante el período 2006-2010. No obstante, y sin demeritar el valor de este tipo de esfuerzos como referencia para “tomarle el pulso” a la demanda, se requiere un sistema formalmente estructurado, permanente, que oriente las decisiones sobre la apertura o cierre de especialidades y dé seguimiento al tipo de personal técnico que necesita el sector productivo. La falta de prospección sistemática en este campo dificulta ofrecer el personal calificado que requiere el sector productivo.

En una ronda de entrevistas sobre el tema, representantes empresariales subrayaron la importancia de empatar la propuesta programática del INA con las necesidades de los sectores productivos en el corto y el mediano plazo (Alonso et al., 2011). Actualmente la oferta se construye con base en solicitudes particulares de esos sectores, o bien en atención a los resultados de estudios de demanda efectuados por

técnicos de la institución u otros entes calificados. En torno a este punto, la Uccaep ha señalado la conveniencia de que el INA sea dirigido con un enfoque gerencial y con metas de largo plazo; además ha sugerido modificar los reglamentos de los comités de enlace y de cúpula, con el fin de que se cumpla a cabalidad con el objetivo de establecer un vínculo entre INA y el empresario (Uccaep, 2011). En Irlanda, Finlandia y Australia esta necesidad ha sido atendida mediante la concertación entre instancias institucionales y técnicas, con grupos consultivos que participan en la elaboración de pronósticos sobre las destrezas y habilidades requeridas por los mercados laborales (Cruz y Mora, 2010).

Una de las áreas que deben fortalecerse es la relacionada con la práctica en las empresas, como componente formal de la instrucción vocacional. En muchos países de la OCDE los gobiernos ofrecen subsidios directos e incentivos tributarios a los empleadores que disponen de plazas para practicantes. En Australia, Noruega y Suiza existen organizaciones que facilitan este tipo de vinculación. En Alemania, el principal lugar donde ocurre el aprendizaje es la empresa, la cual absorbe entre el 50% y el 75% del tiempo total dedicado a los estudios (Cruz y Mora, 2010).

Desafío 9: Reorientar la oferta de modo que la ETFP apoye las áreas estratégicas para aumentar la productividad del país

En Costa Rica, las actividades de la ETFP se han ido estructurando en diferentes niveles y modalidades, no siempre claramente articulados entre sí. En teoría, la oferta en este ámbito puede concebirse de acuerdo con la posición en que se ubicaría cada tipo de técnico, según su instrucción, en la pirámide ocupacional normalizada por la OIT. La situación de Costa Rica, no obstante, dista mucho de esa distribución teórica. Tal como se muestra en el gráfico 6.11, la base de la pirámide abarca a poco más del 80% de la población con algún nivel de formación técnica; ésta incluye a quienes tienen educación secundaria técnica incompleta o menos, o bien un

título de operario calificado extendido por el INA u otro centro de capacitación. En el estrato siguiente se encuentran quienes completaron la educación secundaria técnica, que corresponden a los técnicos medios. Por encima de ellos están los técnicos superiores, que poseen un título de técnico o un profesor. Por último, en la cúspide de la pirámide se ubican los profesionales, con título y especialidad en Ingeniería y áreas afines. La estructura resultante refleja una significativa escasez de los niveles intermedios de técnicos medios y superiores, y pone de manifiesto uno de los principales desafíos que tiene el país en el mediano plazo.

Esa “cintura” en la pirámide ocupacional se explica, entre otras razones, por la diversidad de ofertas desvinculadas entre sí y carentes de conexión entre los distintos niveles. Esa falta de integración curricular hace que se pierda el sentido de continuidad en la formación. La experiencia internacional demuestra que los países que han puesto énfasis en generar una amplia capa de técnicos medios y especializados, como estrategia para apalancar tanto la movilidad social como la productividad de sus economías, han logrado altos niveles de desarrollo humano y bienestar socioeconómico.

GRAFICO 6.11

Pirámide de la educación técnica en Costa Rica. 2009



Fuente: Elaboración propia con datos de las EHPM del INEC.

Para acercarse a ese objetivo, es oportuno evaluar si el INA efectivamente está formando los recursos humanos que se requieren para impulsar a los sectores que más pueden contribuir a la competitividad del país. Las estadísticas muestran que de sus planes y programas egresan sobre todo operarios calificados. En 2009, de 51.349 graduados, el 73,9% correspondió a trabajadores calificados, un 22,8% a técnicos medios y solo un 0,9% a técnicos especializados. Según regiones, la Huetar Atlántica es la que registra la mayor cantidad de egresados a nivel técnico, alrededor de un 37% en el 2009.

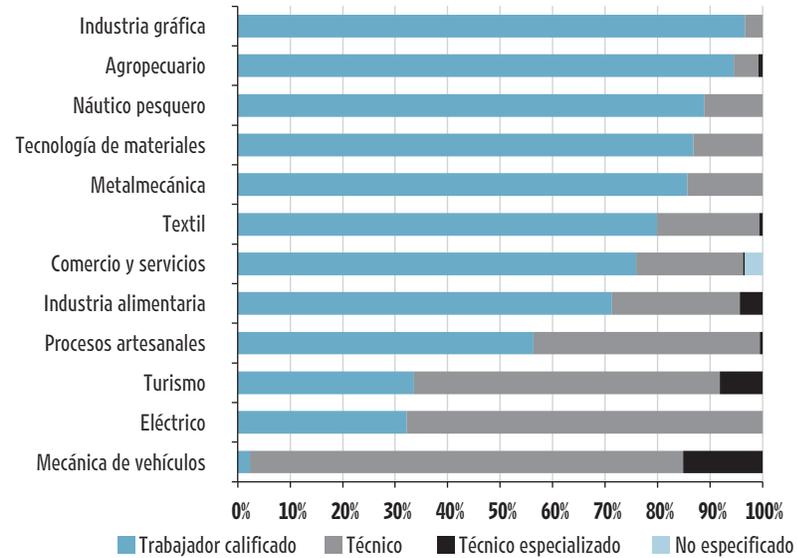
En cuanto a la modalidad de formación, los egresados de los programas de Mecánica, Electricidad y Turismo, en general, tienen un mayor nivel de preparación que los graduados en Comercio y Servicios y otras especialidades (gráfico 6.12).

El hecho de que Comercio y Servicios es la especialidad que representa el mayor porcentaje de egresados del INA (64,3% en 2009, según el *Tercer Informe Estado de la Educación*) y que más del 70% de los graduados de esa modalidad son trabajadores calificados, ayuda a explicar por qué el nivel de operario calificado domina la graduación de esa institución y, a la vez, contribuye a engrosar la base de la pirámide de la educación técnica antes presentada. Esta situación es crítica, pues en los últimos veinte años el país ha mostrado un estancamiento en la formación de técnicos medios: desde 1990 su participación en la fuerza de trabajo ha permanecido cerca del 3,3% (más o menos 0,5 puntos porcentuales). En el 2009, la actividad comercial (la mayor apuesta de la ETFP nacional), concentró más empleo joven, pero pagó las menores remuneraciones (Alonso et al., 2011). En comparación con otras ramas, este sector empleó a más hombres y mujeres del grupo de 18 a 24 años, en el cual se acentúa el desempleo; le siguieron la agricultura y la industria manufacturera (cuadro 6.3).

Dada la transición demográfica que vive el país, la ETFP no tiene tiempo que perder. Urge impulsar estrategias dirigidas a atraer, formar y propiciar la incorporación al mercado laboral de grupos etarios de relevancia estra-

GRAFICO 6.12

Porcentaje de egresados de programas y planes del INA, por nivel de cualificación. 2009



Fuente: Elaboración propia con datos de la Unidad de Planificación y Evaluación del INA.

CUADRO 6.3

Población joven ocupada por rama de actividad, según grupo de edad. 2009 (porcentajes)

Rama de actividad	15 a 17 años		18 a 24 años		25 a 35 años	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Comercio	24,9	25,6	23,8	27,8	19,8	19,6
Agricultura	34,1	9,6	16,3	2,8	11,6	3,5
Industria manufacturera	8,6	3,2	15,1	10,6	15,5	9,7
Construcción	11,1	0,0	9,4	0,8	10,2	0,5
Actividades inmobiliarias y empresariales	6,4	5,4	6,6	7,9	7,5	7,8
Servicio doméstico	3,9	30,0	0,4	8,7	0,7	11,0
Transporte y comunicaciones	3,8	4,4	7,7	5,4	10,2	4,2
Hoteles y restaurantes	3,3	14,3	5,8	8,2	5,2	7,6
Enseñanza	0,0	3,7	2,0	5,6	2,9	12,9
Administración pública	0,0	0,0	2,8	3,1	4,8	5,8
Intermediación financiera	0,0	0,0	2,4	5,2	3,0	4,1
Resto de actividades	3,9	3,8	7,8	13,8	8,7	13,4

Fuente: Elaboración propia con datos de las EHPM del INEC.

tégica para el desarrollo económico y social, y crear mecanismos más eficientes de intermediación de empleo. En los próximos años, el grupo de 20 a 34 años -edades relacionadas con la inserción productiva- seguirá creciendo tanto en número como en peso relativo con respecto al total de la población. Su

importancia estriba en que los miembros de este segmento representan el “bono demográfico”, consistente en una relación favorable entre las personas económicamente activas y las inactivas, que disminuye la dependencia asociada al proceso de envejecimiento de la sociedad (Alonso et al., 2011).

El “bono demográfico” es una coyuntura que no se repite. El país tiene ante sí una ventana de oportunidad que no se puede perder y que, en el caso de la ETFP, implica enfrentar el reto impostergable de atraer y formar a estos jóvenes, para que logren insertarse en el mercado en empleos bien remunerados. De ello depende no solo que puedan atender a la creciente población de 65 años y más, y aspirar a un mejor nivel de vida, sino también que contribuyan al aumento de la productividad y la competitividad del país, en un contexto de movilidad social ascendente. Es por ello que uno de los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2011-2014 es “el mejoramiento de la empleabilidad de la fuerza de trabajo, en particular de la población femenina y de los grupos vulnerables”, a través de un mayor acceso a la educación y la formación “con énfasis en la población joven, las mujeres y en general los grupos sociales vulnerables de las zonas de mayor rezago”. El PND también indica que la generación de empleo de calidad es indispensable para reducir la pobreza y la exclusión (Mideplan, 2010).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, es apremiante diseñar oportunidades de formación y programas de orientación vocacional dirigidos a jóvenes de 20 a 34 años. Para evitar que la orientación vocacional en las instituciones se incline a motivar la inscripción en sus propios programas, incluso si no coinciden con el interés y necesidades de los estudiantes y del mercado laboral -lo cual es más común cuando su financiamiento depende de la matrícula-, en Alemania, Suiza y Dinamarca la orientación vocacional es proporcionada por instituciones independientes (Cruz y Mora, 2010).

Desafío 10: Fortalecer los programas de fomento del “emprendedurismo”, como mecanismo para contribuir a elevar la productividad

Una de las expectativas en torno a la educación técnica es que logre desarrollar en los jóvenes un conjunto

de competencias, actitudes y destrezas que los habiliten para insertarse en el mundo laboral, ya sea como asalariados o como empresarios. Por esto, impulsar la formación en “emprendedurismo”³ es uno de los desafíos fundamentales en el corto plazo. Según un primer reporte sobre este tema en Costa Rica, presentado por el consorcio Global Entrepreneurship Monitor (GEM), los emprendimientos nacionales asociados a micro, pequeñas y medianas empresas (Mipyme) son en su gran mayoría poco innovadores, poco competitivos, no exportan, generan escasos empleos y suelen basarse en el endeudamiento.

El estudio concluye que el país presenta un rezago en el apoyo financiero a la actividad emprendedora, en contraste con las naciones que han hecho de la innovación el motor de su desarrollo. Entre los países considerados a nivel mundial, Costa Rica se ubica entre los últimos siete, y en el contexto latinoamericano ocupa el penúltimo lugar (superando solo a Guatemala). En opinión de los autores del informe, se espera que la reforma a la Ley de la Banca de Desarrollo -en trámite en la Asamblea Legislativa- mejore las condiciones de financiamiento dirigidas a los emprendedores (Lebendiker et al., 2011).

A partir de las consultas que realizó el proyecto GEM a una muestra aleatoria de 2.000 adultos mayores de 18 años (Encuesta a la Población Adulta) y a un grupo de 36 expertos de diversos sectores (Encuesta Nacional de Expertos), se obtuvieron los siguientes resultados (Lebendiker et al., 2011):

- Entre las personas de 18 a 64 años que han incursionado en una actividad productiva, el 13,5% se consideran “emprendedores en etapas iniciales”, lo cual significa que su negocio no supera los tres años y medio años de antigüedad, y un 4,8% se autocalifican como “emprendedores establecidos”, es decir, que han pagado salarios por más de tres años y medio.

- El 96% de los emprendedores en las etapas iniciales y el 86% de los establecidos trabajan con planillas de no más de cinco empleados.

- El 86% de los nuevos emprendedores y el 73% de los establecidos declaran que la tecnología que utilizan no es nueva y tiene una antigüedad superior a cinco años.

- La mayoría de los emprendimientos, tanto los existentes como los que se encuentran en etapas iniciales, no están enfocados en el mercado exportador. El 83,6% de los negocios establecidos y el 78,4% de los iniciales no tienen clientes en el extranjero.

- La inversión promedio para comenzar un emprendimiento en Costa Rica es de 39.760 dólares. De ese total, 18.487 dólares son recursos personales del emprendedor, y los restantes 19.097 provinieron de inversionistas informales (familiares y/o amistades).

Hacer del “emprendedurismo” un eje transversal en los planes y programas de la ETFP es una tarea clave para el país. La capacitación en este campo contribuirá a dinamizar la sociedad costarricense, dado su potencial para generar autoempleo, crear nuevas empresas de base tecnológica y aumentar las oportunidades de trabajo, tanto en zonas urbanas como rurales. A la fecha de cierre de este Informe, no se logró obtener información sobre las estrategias del INA para incorporar este enfoque en sus acciones formativas.

La elaboración de este capítulo estuvo a cargo de María Santos.

La edición técnica la realizó Leonardo Merino, con el apoyo de Jorge Vargas Culléll, Pedro León, Isabel Román y Dagoberto Murillo.

Se utilizaron los siguientes insumos: “La educación científica en Costa Rica”, de Gilberto Alfaro y Luis Villegas; “Desafíos de la educación técnica en Costa Rica para los próximos veinte años”, de Josefa Guzmán; “Educación técnica”, capítulo 5 del *Tercer Informe Estado de la Educación*, y “Educación técnica-vocacional: buenas prácticas internacionales”, de Alejandro Cruz y Alberto Mora.

Se agradece la información provista por: Lilliam Mora y Félix Barrantes, del Departamento de Evaluación Académica y Certificación de la Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad del MEP; Ilse Gutiérrez y Raquel Rodríguez, de la División de Sistemas de OPES-Conare.

La revisión de cifras estuvo a cargo de Dagoberto Murillo.

NOTAS

1 Las referencias que aparecen anteceditas por la letra “E” corresponden a entrevistas o comunicaciones personales realizadas durante el proceso de elaboración de este Informe. La información respectiva se presenta en la sección “Entrevistas”, de la bibliografía de este capítulo.

2 Esta es una iniciativa ideada e impulsada por el estadounidense Leon Lederman y el francés Georges Charpak, ambos ganadores del premio Nobel de Física.

3 Se entiende por “emprededurismo” el proceso mediante el cual las personas identifican oportunidades nuevas o modifican una existente en el mercado, para convertirla en una actividad rentable o que le genere beneficios en el largo plazo.