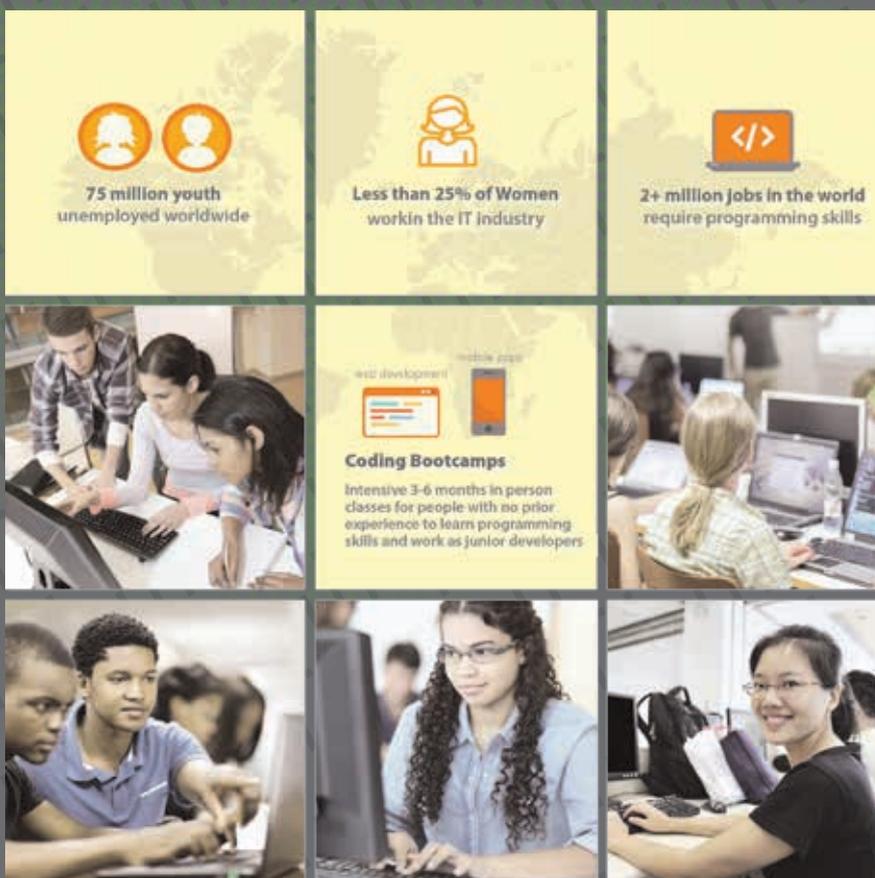


## Campamentos de programación informática: **ESTRATEGIA PARA EL EMPLEO DE LOS JÓVENES**

### Informe





# Campamentos de programación informática: Estrategia para el empleo de los jóvenes

## Agradecimientos

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) desea manifestar su agradecimiento a María Garrido y Araba Sey, profesoras adjuntas de investigación de la Facultad de Información de la Universidad de Washington. María Garrido investiga sobre la forma en que las personas pertenecientes a comunidades que afrontan problemas socioeconómicos utilizan las tecnologías de la información y la comunicación para impulsar el cambio social. Gran parte de su trabajo se dedica especialmente a la utilización de la tecnología en el contexto de los movimientos sociales y de las migraciones internacionales. Araba Sey estudia la repercusión económica de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las economías emergentes. Ha diseñado y gestionado proyectos de investigación en diversos países sobre temas tales como la utilización de teléfonos móviles, la microempresa del sector de la telefonía móvil y la repercusión del acceso público a las TIC.

La UIT desea asimismo manifestar su agradecimiento a las organizaciones que han participado en esta investigación por la información tan valiosa que han proporcionado para su inclusión en el presente informe, especialmente a Raman Nambiar de Coder Factory y a Chris Coward y Melody Clark del Grupo de Cambio Tecnológico y Social de la Universidad de Washington por su apoyo y sus instructivos comentarios. Este informe es obra del equipo de la División de Iniciativas Especiales (SIS) coordinado por Susan Schorr bajo la dirección global del Dr. Kemal Huseinovic, Jefe del Departamento de Infraestructura, Entorno propicio y Ciberaplicaciones de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la UIT. También son de agradecer las útiles contribuciones de Nancy Sundberg y William Natta al presente informe.

ISBN:

978-92-61-17873-4 (Versión papel)

978-92-61-20093-0 (Versión electrónica)



**Antes de imprimir este informe, piense en el medio ambiente.**

© ITU 2016

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

El desempleo juvenil sigue prácticamente descontrolado en todo el mundo, por lo que la juventud actual tiene que afrontar unos retos sin precedentes para encontrar un trabajo decente y ganarse un sueldo. Mientras que la industria de la tecnología sigue creciendo con gran rapidez, hay empresas de diversos sectores que sufren la carestía de profesionales con la cualificación necesaria en programación informática para satisfacer sus necesidades de mano de obra. Menos mal que el aumento de la demanda de trabajadores que sepan programar está brindando a los jóvenes la oportunidad de emprender carreras profesionales tanto en la floreciente industria de la tecnología como en otros sectores de la economía. Un ejemplo de ello son los campamentos de programación informática – un nuevo tipo de programa de capacitación laboral que acaba de aparecer en la escena mundial.

Los campamentos de programación informática imparten cursos intensivos de capacitación de carácter presencial de tres a seis meses de duración, para que los estudiantes aprendan los fundamentos de la programación y practiquen lo aprendido mediante ejercicios basados en proyectos que pretenden simular el entorno laboral habitual. En vez de dirigirse a los profesionales de las TIC, los campamentos de programación informática están destinados a personas con poca o ninguna experiencia en programación. Los campamentos de programación informática intentan paliar las manifiestas carencias de los sistemas educativos oficiales ofreciendo un trayecto acelerado para que las personas motivadas desarrollen habilidades de programación de las que actualmente existe una gran demanda.

Este informe pretende llamar la atención sobre el fenómeno de los campamentos de programación informática como tendencia que ofrece soluciones prometedoras a la escasez de talentos tecnológicos a nivel mundial y constituye una estrategia que podría reducir el desempleo juvenil. En este informe se narra la breve historia del fenómeno de los campamentos de programación informática, se identifican los principales modelos utilizados, se examina su contribución a la vida laboral y se considera su potencial como instrumento de mejora de las oportunidades de empleo para los jóvenes (en pie de igualdad para ambos sexos). Además de su potencial de generación de empleo, los campamentos de programación informática también pueden abordar la escasez de mujeres en las carreras profesionales técnicas y de TIC. Algunos campamentos de programación informática están consiguiendo aumentar el número de graduadas a niveles muy superiores a los de las carreras universitarias de informática tradicionales.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se complace en contribuir con esta investigación a la Iniciativa Mundial sobre Empleos Dignos para los Jóvenes, un nuevo empeño con múltiples partes interesadas de todo el sistema de las Naciones Unidas para intentar acabar con el desempleo juvenil en todo el mundo. La UIT lidera las áreas temáticas de la cualificación digital y los emporios tecnológicos.

La solución del problema del desempleo, especialmente el de los jóvenes y el de las mujeres, constituye una prioridad en muchos países. Las instancias decisorias y demás partes interesadas deben continuar explorando todas las vías posibles, entre ellas los modelos de campamentos, a fin de mejorar las perspectivas salariales de la juventud en todo el mundo. Espero que este informe sirva de estímulo para la adopción de medidas a este respecto.



Brahima Sanou

Director de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT



|  |     |
|--|-----|
| Prólogo  | iii |
| 1 Introducción   | 1   |
| 1.1 Los campamentos de programación informática: Alternativa de formación profesional              | 1   |
| 1.2 Resultados de empleo de la formación en campamentos de programación informática                | 3   |
| 2 Empleo y escasez de personal cualificado en programación informática                             | 6   |
| 2.1 Antecedentes: Las TIC y el empleo  | 7   |
| 2.2 Escasez de personal cualificado en TIC   | 9   |
| 2.3 Resumen  | 15  |
| 3 Aprender a programar: Adopción del modelo de campamento de programación informática              | 15  |
| 3.1 Modelos de campamentos de programación de los países en desarrollo                             | 16  |
| 3.2 Modelos de negocio de los campamentos de programación informática                              | 21  |
| 3.3 Modelos de formación de los campamentos de programación informática                            | 23  |
| 3.4 Estrategias de empleo   trayectos de empleo  | 36  |
| 3.5 Asociaciones   | 38  |
| 3.6 Retos en la industria de los campamentos de programación informática                           | 40  |
| 3.7 Resumen  | 41  |
| 4 Conclusión y recomendaciones   | 42  |
| 5 Referencias  | 48  |
| Apéndice A: Metodología  | 50  |
| Apéndice B: Protocolo de entrevista con los proveedores de campamentos de programación informática | 52  |

# Lista de cuadros, figuras y recuadros

## Cuadros

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1: Características de los campamentos de programación informática                                   | 16 |
| Cuadro A: Relación de proveedores de campamentos de programación informática incluidos en la investigación | 50 |

## Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Campamentos de programación informática en diversas regiones del mundo   | 3  |
| Figura 2: Resultados previstos por curso de formación en programación informática  | 4  |
| Figura 3: Tiempo necesario para desarrollar habilidades de programación en función del objetivo del estudiante             | 4  |
| Figura 4: Las cifras cantan: Evaluación de la economía de las aplicaciones móviles en 2015                                 | 11 |
| Figura 5: Número de desarrolladores de aplicaciones por regiones en 2014   | 12 |
| Figura 6: La economía mundial de las aplicaciones móviles (2013)   | 13 |
| Figura 7: Modelos de campamentos de programación informática para la empleabilidad a corto y medio plazo                   | 17 |
| Figura 8. Perfil de los estudiantes en ciertos campamentos de programación informática de los países en desarrollo         | 25 |
| Figura 9. Participación de las mujeres en determinados campamentos de programación informática de los países en desarrollo | 26 |
| Figura 10: Representación femenina en los campamentos de programación informática en Estados Unidos y Canadá               | 27 |
| Figura 11: Diferencias entre la educación en la universidad y en un campamento de programación informática                 | 30 |
| Figura 12: Ventajas e inconvenientes de asistir a un campamento de programación informática                                | 30 |
| Figura 13: Lenguajes de programación más enseñados en los campamentos de programación de Estados Unidos y Canadá           | 32 |

## 1 Introducción

Una tarde, al salir del trabajo, Savannah W. participó en una jornada de puertas abiertas en la Galvanize School de Denver para informarse del funcionamiento de sus campamentos de programación informática – cursos intensivos de capacitación en programación informática que preparan a personas con escasa o nula experiencia en desarrollo de software para trabajar como desarrolladores de base. A sus 22 años y recién graduada en Filología Inglesa, sus perspectivas laborales parecían limitarse a redactar textos comerciales o escribir en los blogs de algunos sitios web; no precisamente la carrera profesional de sus sueños. Savannah se matriculó en un curso de programación web de 24 semanas de duración impartido por Galvanize y, tras completar con éxito los estudios correspondientes, fue contratada por IBM como desarrolladora de software en San Francisco, con un sueldo de seis cifras.

Tras la publicación en el New York Times de un artículo sobre la historia de Savannah, aparecieron varias historias semejantes en los principales medios de comunicación, sobre todo en Estados Unidos y Europa: jóvenes con historiales profesionales de diversa índole que se matriculan en campamentos de programación informática y consiguen trabajos de alta remuneración. Mientras tanto, la industria de la tecnología continúa creciendo a un ritmo acelerado y las empresas de diferentes sectores de la economía mundial tienen que afrontar la escasez de profesionales con la cualificación en programación necesaria para satisfacer sus necesidades de recursos humanos. La creciente demanda de trabajadores que sepan programar, *hablar el idioma del mundo digital*, está brindando oportunidades de negocio a personas que desempeñan "toda una gama de trabajos – jugadores de póquer, contables, camareros" para que emprendan carreras profesionales bien remuneradas como desarrolladores de base en la floreciente industria de la tecnología.<sup>1</sup>

### 1.1 Los campamentos de programación informática: Alternativa de formación profesional

Con el crecimiento de la demanda de talentos tecnológicos y el afán de las empresas de muchos países por encontrar trabajadores cualificados con formación de programadores, los jóvenes sin preparación técnica suelen verse obligados a buscar, fuera de las aulas tradicionales y de las carreras de cuatro cursos, la forma de conseguir esa cualificación en menos tiempo. Esto resulta cada vez más fácil gracias a la aparición de diversas alternativas de espacios y oportunidades de aprendizaje que satisfacen esa necesidad. Desde las plataformas interactivas en línea tales como Codecademy y los cursos masivos abiertos en línea (MOOC), hasta la interacción con otros interesados en el aprendizaje de la programación a través de reuniones y maratones informáticos (hackatones), existe actualmente un sinnúmero de alternativas para una amplia gama de estilos de aprendizaje; cada uno de ellos con diferentes resultados académicos y de empleo. Los campamentos de programación informática son la incorporación más reciente a este mercado de espacios de enseñanza de la programación informática.

El concepto de formación en campamentos no es totalmente desconocido para la industria de la tecnología. Durante muchos años, los profesionales de las TI han recurrido a la capacitación en campamentos para realizar diversos estudios de programación informática, titulaciones o especialización en programas educativos específicos. Los campamentos de programación informática que ahora captan la atención internacional son diferentes. Su audiencia objetivo no son los profesionales de las TI sino las personas con escasa o nula experiencia en programación informática. Esta nueva generación de aspirantes a desarrolladores de software se matriculan en cursos intensivos de tres a seis semanas de duración en los que aprenden los fundamentos de la programación y se sumergen en un entorno que combina los elementos de la enseñanza presencial con ejercicios interactivos basados en proyectos que representan entornos, situaciones y problemas laborales reales. Durante esta formación, los estudiantes no sólo aprenden a programar en un lenguaje informático específico, sino también, y acaso más importante, cómo se desarrollan los productos en el mundo

<sup>1</sup> Lohr, S. New York Times. (28 de julio de 2015) As Tech Booms, Workers turn to Coding for Career Change. [www.nytimes.com/2015/07/29/technology/code-academy-as-career-game-changer.html?\\_r=3](http://www.nytimes.com/2015/07/29/technology/code-academy-as-career-game-changer.html?_r=3)

real – desde la identificación del problema a la articulación y comunicación de las ideas, la depuración y la colaboración a lo largo del ciclo de vida del producto.<sup>2</sup>

Los programas de capacitación en campamentos adoptan diversos formatos y tamaños, pero suelen durar entre tres y seis meses, ser intensivos, a dedicación completa o a tiempo parcial, tener carácter práctico y formato presencial, y en ellos se enseña a los participantes a programar en diversos lenguajes informáticos. La creciente popularidad de los campamentos de programación informática y el alto nivel de resultados positivos de la búsqueda de empleo, fruto de las enseñanzas impartidas, han suscitado un enorme interés por su potencial de reducir el desempleo juvenil a nivel mundial, especialmente en los países en desarrollo. Los campamentos de programación informática intentan solucionar las manifiestas carencias de los sistemas educativos oficiales ofreciendo un trayecto acelerado para que las personas desarrollen las habilidades de programación de las que actualmente existe gran demanda.

El fenómeno de los campamentos de programación informática surgió en Estados Unidos en 2011 como respuesta a dos tendencias: el aumento de la demanda de desarrolladores de software en *todos los sectores económicos* y la evolución de los planes de estudio de las instituciones docentes oficiales que preparan desarrolladores, que resulta un tanto inadecuada como cualificación necesaria para la incorporación inmediata al mundo laboral en la economía mundial cada vez más dependiente del software (véase la exposición detallada que aparece en el capítulo 2). Del pequeño número de proveedores que había en 2011, la industria ha crecido exponencialmente durante los cuatro últimos años. Actualmente, funcionan más de 67 campamentos de programación informática sólo en Estados Unidos y Canadá, en los que se gradúan más de 16 000 estudiantes, el 75 % de los cuales han encontrado trabajo a plena dedicación y ganan por término medio un 44 % más de sueldo (según Course Report, organización que supervisa la industria de los campamentos).<sup>3</sup> Dado que las mujeres integran casi el 40 % de la población estudiantil, el modelo de capacitación en campamentos podría contribuir no sólo a reducir la carencia de mano de obra cualificada sino también la grave disparidad entre géneros en la industria de la tecnología.<sup>4</sup> Aunque la gran mayoría de los proveedores de campamentos operan principalmente en los países desarrollados, este formato de capacitación acelerada de mano de obra cualificada está comenzando a florecer en otras regiones del mundo (Figura 1), observándose interesantes adaptaciones a las condiciones socioeconómicas específicas de ciertos países.

<sup>2</sup> Duffner, R. The Rise of the Coding Bootcamp. *WIRED Magazine*.  
[www.wired.com/insights/2014/08/rise-coding-boot-camp/](http://www.wired.com/insights/2014/08/rise-coding-boot-camp/)

<sup>3</sup> Course Report. Alumni Outcomes & Demographics Study. 2015  
[www.coursereport.com/2015-coding-bootcamp-job-placement-demographics-report](http://www.coursereport.com/2015-coding-bootcamp-job-placement-demographics-report)

<sup>4</sup> Lin, G. As Coding Bootcamps grow the skills gap could shrink. *LinkedIn Blog*. 17 de septiembre de 2015.  
<http://blog.linkedin.com/2015/09/17/as-coding-bootcamps-grow-the-skills-gap-could-shrink/>

Figura 1: Campamentos de programación informática en diversas regiones del mundo



Fuente: Bootcamp.me (<https://fvcproductions.com/portfolio/bootcamp-me/>)

## 1.2 Resultados de empleo de la formación en campamentos de programación informática

Aunque alternativas de formación tales como los manuales en línea y los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) puedan ser las que exigen menos tiempo y gasto, los campamentos de programación informática presentan ciertas ventajas frente a las mismas. Por ejemplo, los métodos de autoestudio sirven únicamente para impartir conocimientos técnicos, mientras que los campamentos de programación informática suelen preparar además a los estudiantes con las habilidades interpersonales necesarias para trabajar eficazmente en equipo, y facilitarles la experiencia de trabajar en un producto desde el principio hasta el fin.

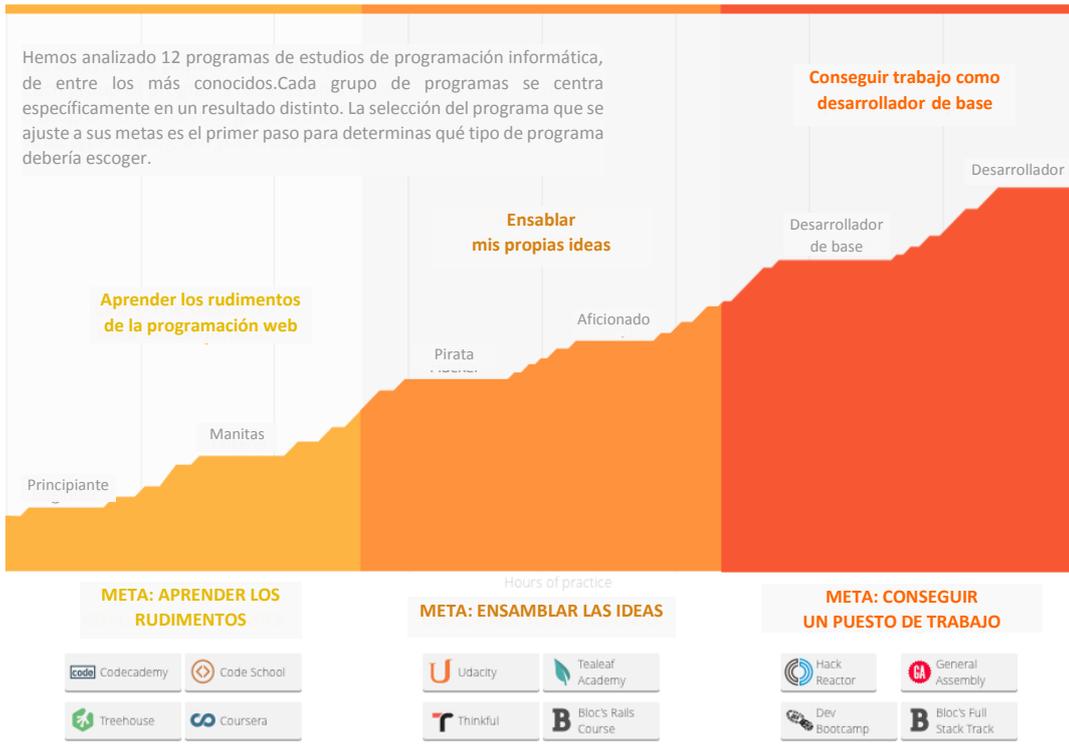
Además, quienes se gradúan en los campamentos de programación informática parecen tener más facilidad para encontrar trabajo.<sup>5</sup> El concepto que las empresas tienen de los MOOC y la inexistencia de una titulación ‘oficial’<sup>6</sup> suelen constituir un impedimento para la contratación de graduados de plataformas en línea tales como Codecademy y Treehouse. Como ponen de manifiesto las Figuras 2 y 3<sup>7</sup>, la formación básica en informática y programación que esas plataformas imparten tiene pocas probabilidades de garantizar a los graduados la obtención de un trabajo: mientras que los campamentos de programación informática persiguen el objetivo de conseguir un trabajo, los demás formatos de capacitación buscan el objetivo más limitado de obtener ciertos conocimientos profesionales. Sin embargo, cuando los jóvenes no tienen interés en aprender a programar, los métodos de autoenseñanza constituyen una forma productiva de evaluar si vale la pena la inversión de tiempo y de otros recursos en un campamento de programación informática.

<sup>5</sup> La información sobre los resultados de la búsqueda de empleo tanto de los MOOC como de los métodos de autoaprendizaje es principalmente circunstancial, y aparece en los mensajes publicados en blogs por personas que han aprendido por sí mismos y han encontrado trabajo bien remunerado a plena dedicación en empresas tales como Google y Facebook. Sin embargo, no está claro si estos casos puntuales representan a la mayoría de las personas que aprenden a programar por sí mismos.

<sup>6</sup> Weber, L. (17 de noviembre de 2015). Online Skills Are Hot, But Will They Land You a Job? Wall Street Journal. [www.wsj.com/articles/online-skills-are-hot-but-will-they-land-you-a-job-1447806460](http://www.wsj.com/articles/online-skills-are-hot-but-will-they-land-you-a-job-1447806460)

<sup>7</sup> Navigating the Coding Bootcamp Ecosystem. Bloc. [www.bloc.io/coding-bootcamp-comparison](http://www.bloc.io/coding-bootcamp-comparison)

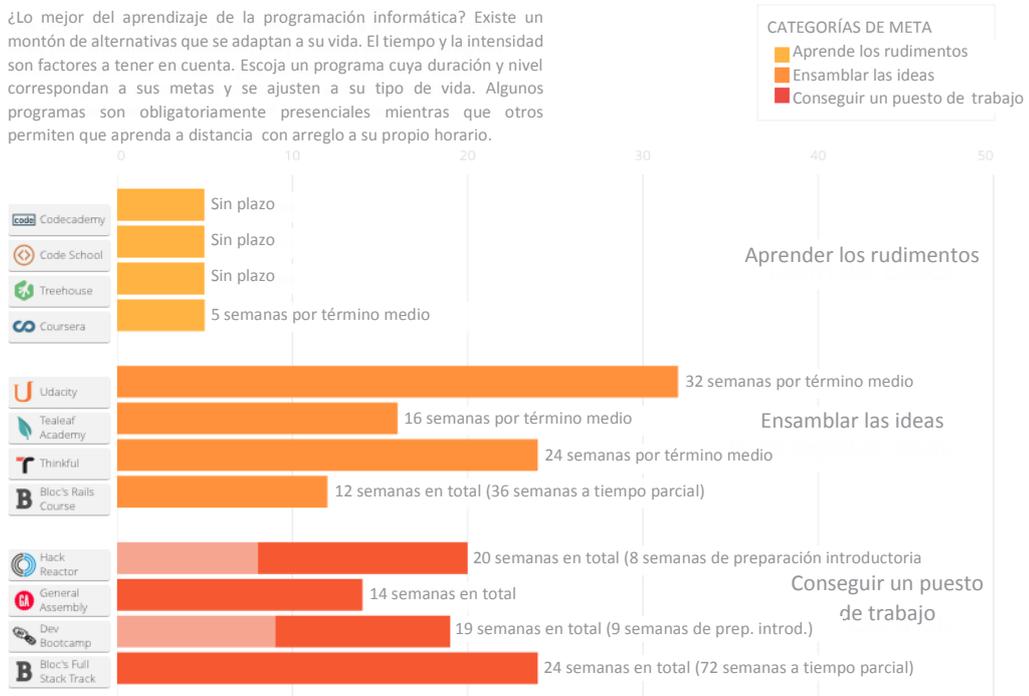
Figura 2: Resultados previstos por curso de formación en programación informática



Fuente: Bloc.io

Figura 3: Tiempo necesario para desarrollar habilidades de programación en función del objetivo del estudiante

¿Lo mejor del aprendizaje de la programación informática? Existe un montón de alternativas que se adaptan a su vida. El tiempo y la intensidad son factores a tener en cuenta. Escoja un programa cuya duración y nivel correspondan a sus metas y se ajusten a su tipo de vida. Algunos programas son obligatoriamente presenciales mientras que otros permiten que aprenda a distancia con arreglo a su propio horario.



Fuente: Bloc.io

La publicación especializada en el sector, Course Report (Resultados de los alumnos y estudio demográfico), encuestó a más de 600 graduados de 44 campamentos de programación informática y resultó que el 66 % están trabajando en puestos a dedicación completa en los que se exigen los conocimientos adquiridos en el campamento. Los graduados declararon que su sueldo medio era de 46 638 USD antes del campamento y 64 255 USD después del campamento (lo que supone un incremento salarial medio del 38 %, equivalente a 18 000 USD).

Aunque es difícil conseguir cifras exactas (aparte de las facilitadas por Course Report), parece ser que el número de campamentos de programación informática y de sus graduados ha crecido exponencialmente en los últimos años:

"En 2011, no llegaban a 100 los miembros de LinkedIn que manifestaban que se habían graduado en planes de estudios en campamentos. En 2014, más de 8 000 alumnos completaron los estudios de los campamentos de programación informática y lo incorporaron a su currículum, lo que demuestra una mayor aceptación del modelo de enseñanza en campamentos. El número de graduados en campamentos en el primer semestre de 2015 casi superó al de todo el ejercicio 2014. A este ritmo, cabe esperar que se alcancen los 16 000 graduados para finales de 2014."<sup>8</sup>

Esta evolución también es patente en el tipo de conocimientos impartidos. Los primeros campamentos se centraban en el desarrollo de aplicaciones web y móviles; los nuevos planes de estudio de los campamentos se han ampliado e incorporan otras disciplinas tales como la ciencia de los datos, el diseño UX/UI y la gestión de productos. Además, el aumento de la diversidad de materias impartidas ha venido acompañado de un incremento del número de graduados y de los ingresos generados.<sup>9</sup>

Aunque su precio es variable, la matrícula de la mayor parte de los campamentos de Estados Unidos se encuentra en torno a 10 000 USD. Algunos campamentos tienen conciertos de acreditación con universidades, gracias a lo cual la matrícula puede sufragarse en parte con bolsas de estudios y becas.

En este contexto de desempleo juvenil de alcance mundial, de la creciente importancia del sector tecnológico, de escasez de programadores tanto en el sector de la tecnología como en otros sectores y a la vista de los casos puntuales de acceso rápido al mercado laboral para los graduados en los campamentos de programación informática en Estados Unidos y Europa, el presente informe explora la aparición de estos campamentos en los países en desarrollo. Tomando como base el análisis de los sitios web de 40 proveedores de campamentos de África, Asia, América Latina, Estados Unidos y Europa, las entrevistas con 22 de dichos proveedores y el tratamiento dispensado por los medios de comunicación al fenómeno de los campamentos, el presente informe narra la historia de este fenómeno, identifica los principales modelos en funcionamiento, analiza su contribución al camino hacia el empleo y estudia su potencial para mejorar las oportunidades de empleo para las mujeres y los jóvenes en determinados países en desarrollo.

El panorama de los campamentos de programación informática se puede caracterizar por los cuatro modelos que se describen sucintamente a continuación (en el capítulo 4 se presenta una descripción más detallada):

- 1 **Modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral:** Corresponde al planteamiento tradicional de los campamentos de programación informática – programas formativos intensivos de 12 a 14 semanas de duración a plena dedicación o a tiempo parcial para preparar a las personas a ser candidatas a un puesto de trabajo en breve plazo una vez finalizado el periodo formativo.
- 2 **Modelo del campamento+:** Se trata de un planteamiento de formación ampliado – programas formativos de mayor duración (de 1 a 2 años) que dotan a los estudiantes de una gama más amplia de conocimientos capaces de generar ingresos sostenibles además de la competencia

<sup>8</sup> Gan, L. (17 de septiembre de 2015). As Coding Bootcamps Grow the Skills Gap Could Shrink. *LinkedIn Blog*. <http://blog.linkedin.com/2015/09/17/as-coding-bootcamps-grow-the-skills-gap-could-shrink/>

<sup>9</sup> Eggleston, L. (15 de noviembre de 2015). 2015 Rise of the Bootcamp Model. *Course Report Blog*. [www.coursereport.com/resources/report-2015-rise-of-ux-ui-data-science-bootcamps](http://www.coursereport.com/resources/report-2015-rise-of-ux-ui-data-science-bootcamps)

en programación. Se utiliza principalmente en África, suele dedicarse especialmente a mejorar la formación empresarial.

- 3 Modelo del minicampamento: Se trata de programas formativos de muy corta duración que oscila entre dos días y un mes. Suelen diseñarse para despertar el interés en el aprendizaje de los rudimentos de la programación, para reclutar o identificar talentos, para que los profesionales pongan al día sus conocimientos y para actividades de divulgación y creación de comunidades.
- 4 Modelo de educación temprana: Consiste en despertar el interés por la programación informática a una edad temprana. Este modelo comprende talleres, maratones informáticos y plataformas en línea, así como actividades más inclusivas tales como las de los colegios que incorporan asignaturas de programación informática en sus planes de estudio. Aunque no se centra en la empleabilidad a corto plazo, el modelo de educación temprana constituye una importante tendencia que no hay que perder de vista.

### Organización de este informe

El Capítulo 2 profundiza en la situación de carestía de personal cualificado en programación informática en la industria de la tecnología y otros sectores de empleo tanto en los países desarrollados como a nivel mundial. En el Capítulo 3 se describe la extensión del fenómeno de los campamentos de programación informática desde Estados Unidos y Europa a las economías emergentes en otras partes del mundo, y los diversos formatos adoptados en cada lugar. El último capítulo presenta algunas conclusiones y recomendaciones sobre el potencial de la formación que imparten los campamentos de programación informática para reducir el desempleo juvenil en los países en desarrollo.

## 2 Empleo y escasez de personal cualificado en programación informática

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) calcula que, en 2014, el 37 % (o sea, unos 75 millones) de todos los desempleados del mundo eran jóvenes.<sup>10</sup> En general, se imputaba el desempleo a la escasez de puestos de trabajo o a la migración de las empresas para buscar mano de obra barata. Sin embargo, en estos últimos años, los comentarios sobre el empleo han cambiado y aluden al gran número de vacantes y a la falta de personal cualificado (principalmente en tecnología) como motivo principal de que estas vacantes sigan sin cubrirse. Titulares tales como "La falta de personal cualificado en programación informática puede provocar una escasez de personal cualificado",<sup>11</sup> en Europa; "Las empresas denuncian la escasez de personal cualificado en Java, .Net y PHP"<sup>12</sup> en Silicon Valley (Estados Unidos); y "Microsoft alerta de la 'grave' escasez de mano de obra cualificada", en el Reino Unido, ya son habituales en los medios de comunicación de mayor difusión. Además, el informe del McKinsey Center for Government correspondiente a 2015, *Education to Employment: Designing a System that Works* (De la Educación al Empleo: Diseño de un sistema que funcione), postula que los sistemas educativos oficiales no están preparando adecuadamente a los jóvenes de hoy en día con la formación y la cualificación que demanda el mercado de trabajo.<sup>13</sup> En este contexto, ¿qué tipos de estrategias formativas contribuirían a resolver el desequilibrio existente entre las personas en busca de empleo y las empresas que buscan trabajadores? Para acabar con la crisis de desempleo juvenil no basta con crear puestos de trabajo; la solución pasa también por abordar la cualificación que se le exige actualmente a la mano de obra.

<sup>10</sup> Mourshed, M., Farrell, D., & Barton, D. (2015, p.11). *Education to Employment: Designing a System that Works*. [http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment\\_FINAL.pdf](http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment_FINAL.pdf)

<sup>11</sup> Venkatraman, A. (2014). Lack of coding skills may lead to skills shortage in Europe. *Computer Weekly*. [www.computerweekly.com/news/2240225794/Lack-of-coding-skills-may-lead-to-severe-shortage-of-ICT-pros-in-Europe-by-2020-warns-EC](http://www.computerweekly.com/news/2240225794/Lack-of-coding-skills-may-lead-to-severe-shortage-of-ICT-pros-in-Europe-by-2020-warns-EC)

<sup>12</sup> Willmot, D. (2014). Silicon Valley Sees Skills Shortages in Java, .NET, PHP: <http://insights.dice.com/2014/04/16/silicon-valley-sees-skills-shortages-java-net-php-linux/>

<sup>13</sup> Mourshed, M., Farrell, D., & Barton, D. (2015, p.12). *Education to Employment: Designing a System that Works*. [http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment\\_FINAL.pdf](http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment_FINAL.pdf)

Para evaluar la incidencia de la escasez de personal cualificado en cualquier sector del mercado laboral, es necesario cuantificar con precisión el número de puestos de trabajo y de oportunidades de empleo en dicho sector. ¿Son representativos los titulares relativos a la escasez de personal cualificado en programación informática, de lo que ocurre en todo el mundo? En tal caso, ¿cuál es el tipo de conocimientos de programación informática que se echa en falta? ¿Se trata de una escasez de ámbito mundial o de una tendencia detectada principalmente en las economías avanzadas?

En este capítulo se tratan estas cuestiones a alto nivel y se presenta un fundamento para debatir, más adelante en este informe, las intervenciones potenciales y en curso. Se examina la literatura existente y se intenta evaluar el alcance de la escasez, en su caso, de personal cualificado en tecnología, especialmente en el campo de la programación informática.<sup>14</sup>

## 2.1 Antecedentes: Las TIC y el empleo

**Está aumentando el número de puestos de trabajo de las TIC:** Es un hecho ampliamente reconocido que el sector de la tecnología de la información y la comunicación (TIC) en conjunto está creciendo exponencialmente conforme la sociedad se vuelve cada vez más digital e interconectada. Hay una diversidad de fuentes (citadas a lo largo del presente capítulo) que indican la probada capacidad del sector de las TIC en general como generador de empleo.<sup>15</sup> En una nota de política del Banco Mundial publicada en 2003 y titulada *Connecting to Work* (Conectándose para trabajar), también se establece una distinción entre los puestos de trabajo de las TIC y los dependientes de las TIC.<sup>16</sup> Adoptando la clasificación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), este informe define los *puestos de trabajo TIC* como aquéllos "que se crean directamente mediante la producción de TIC y la utilización intensiva de las TIC". Entre ellos cabe citar los siguientes:

1. **Especialistas en TIC:** Aquéllos que desarrollan e implementan herramientas TIC para otros, siendo las TIC el principal resultado de su trabajo (los codificadores, desarrolladores e ingenieros de software, y los programadores se encuadran en esta categoría).
2. **Los usuarios avanzados:** Los usuarios competentes en herramientas avanzadas, normalmente específicas de cada sector, cuyo principal trabajo no son las TIC aunque éstas sean instrumentales (los diseñadores gráficos, los estadísticos y los científicos de datos son ejemplos de este tipo de usuarios).
3. **Los usuarios básicos:** Los usuarios competentes de herramientas genéricas, siendo las TIC instrumentales aunque no el trabajo principal.

El informe explica que aunque estas tres categorías de trabajadores y puestos de trabajo existan en todas las economías, "faltan datos relativos al número de puestos de trabajo de las TIC, especialmente en el mundo en desarrollo". Así y todo, cita varios ejemplos del crecimiento de los puestos de trabajo TIC en muchas regiones del mundo, desde Europa (que está creciendo un 3 % anual aproximadamente) y Estados Unidos (donde el sector de las aplicaciones móviles está experimentando un crecimiento del 45 %) hasta la India (donde los servicios TI proporcionan empleo a más de 2 millones de personas) y Kenya (donde una empresa de aplicaciones móviles, M-PESA, emplea a 23 000 personas).

<sup>14</sup> En este informe se utiliza el término "codificación" que comprende la programación, el desarrollo e ingeniería del software, los desarrollos web, el desarrollo de aplicaciones, los desarrollos de la Internet de las cosas, etc.

<sup>15</sup> Sin embargo escasean las cifras concluyentes sobre el volumen de trabajos TIC tanto genéricos como más especializados (p. ej., codificación, programación, y desarrollo de software), tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Además, aunque se publican frecuentemente estimaciones, especialmente para Estados Unidos y Europa Occidental, no suelen existir datos concretos sobre el número *real* de puestos de trabajo disponibles y el número *real* de puestos de trabajo vacantes debido a la escasez de personal cualificado, que estén disponibles libremente en la esfera pública.

<sup>16</sup> Raja, S., Imaizumi S., Kelly, T., Narimatsu, J., & Paradi-Guilford, C. (2013). *Connecting to Work: How information and communication technologies could help expand employment opportunities*. World Bank ICT Sector Unit [www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/09/09/000456286\\_20130909094536/Rendered/PDF/809770WP0Conne00Box379814B00PUBLIC0.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/09/09/000456286_20130909094536/Rendered/PDF/809770WP0Conne00Box379814B00PUBLIC0.pdf)

Por otra parte, el informe *Conectar el Mundo* define los trabajos dependientes de las TIC como aquéllos que

son posibles gracias a la existencia de herramientas TIC, mediante las que las personas se conectan con los puestos de trabajo con independencia de su ubicación, y que además crean nuevas formas de empleo, tales como los minitabajos. Dado el alto grado de interconexión existente en el mundo, la geografía está perdiendo importancia relativa, cuando se trabaja con las TIC.

Aunque algunos puestos de trabajo de desarrollo especializados predominen en lugares como Silicon Valley en Estados Unidos y en la República de Corea, existen muchos otros puestos de trabajo dependientes de las TIC en diversas regiones y países. Muchos puestos de trabajo que no existirían sin las TIC se crean en las economías emergentes de la Región Asia-Pacífico y en la de las Américas, particularmente cuando se trata de pequeñas y medianas empresas (PYME). También existen oportunidades para que las personas que no trabajan en emporios tecnológicos, tales como Silicon Valley y la República de Corea, compitan en la economía de las TIC mediante externalización e incluso emigración a dichas economías, mientras continúe la escasez de personal cualificado. El Banco Mundial señala que "la externalización empleará directamente a 3,4 millones de personas en Egipto, la India y Filipinas". Señala además lo siguiente:

"Gracias a las TIC, los trabajadores pueden ubicarse en cualquier lugar, al menos en teoría. Aunque esto permite que las empresas puedan acceder a una reserva común de talentos de dimensión mundial, también supone que el aumento del número de empresas o de la actividad económica en un determinado lugar no se traduzca en un aumento de empleo en el mismo. Por ejemplo, es posible que el crecimiento del sector de las TI en Estados Unidos deje de traducirse en un aumento de la demanda de mano de obra en ese país, pero que provoque un aumento de la demanda de programadores que puedan trabajar a distancia desde otros países".

De ahí el potencial de que las personas que buscan empleo en regiones tales como África, Asia-Pacífico y las Américas adquieran estas cualificaciones tan solicitadas y aprovechen los puestos de trabajo disponibles tanto localmente como en todo el mundo.

**Los puestos de trabajo de las TIC no se limitan al sector de las TIC:** En la sociedad del conocimiento cada vez más digital, no sólo son las empresas tecnológicas las que buscan programadores. The Economist señala lo siguiente:

"En un amplio espectro de industrias, desde la automovilística hasta la aeroespacial pasando por la de los electrodomésticos, los productos incorporan cada vez más líneas de código. Además, esas empresas están luchando por contratar los desarrolladores que necesitan. Ford publica tantas ofertas de empleo para software como muchas empresas tecnológicas de tamaño medio. En su afán por atender a sus clientes a través de aplicaciones móviles residentes en teléfonos inteligentes, hay todo tipo de empresas de servicios, desde la banca hasta las minoristas, que necesitan más personal cualificado en software".<sup>17</sup>

Por otra parte, los puestos de trabajo de las TIC generan oportunidades de empleo en otros sectores. Las estadísticas sobre puestos de trabajo de las TIC no suelen tener en cuenta los empleos que éstos crean indirectamente.<sup>18</sup> Por ejemplo, el informe *Conectar el Mundo* afirma que "en la India, un puesto de trabajo en el sector de las TIC creó hasta cuatro empleos indirectos... En Filipinas, un nuevo puesto de trabajo en TI crea de dos a tres nuevos empleos en otros sectores... en América Latina, por cada puesto de trabajo del sector de las TIC se han creado 2,4 nuevos empleos en otros sectores de la economía".

<sup>17</sup> Schumpeter. *How to bag a geek*. [www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag](http://www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag)

<sup>18</sup> Estos empleos indirectos pueden corresponder a una diversidad de formatos. Por ejemplo, pueden ser empleos del sector público financiados con los impuestos que pagan los trabajadores de las TIC, empleos creados en el sector de servicios, dado que los trabajadores de las TIC gastan su sueldo en restaurantes y tiendas, o adquiriendo servicios, o incluso nuevos empleos necesarios para dar soporte a ciertos servicios TIC. Un ejemplo de ello son los agentes que proporcionan instalaciones de ingreso/pago de dinero en metálico para dar soporte a la explotación del dinero móvil.

## 2.2 Escasez de personal cualificado en TIC

Dado que la demanda de desarrolladores de software afecta a la mayor parte de los sectores de empleo, si no a todos ellos, resulta pertinente analizar cómo evalúan las empresas en general la escasez de personal cualificado en TIC. Gran parte de los datos corresponden a investigaciones del sector acerca de la cualificación profesional que las empresas desean de los solicitantes de empleo y de los empleados.

**La cualificación de la mano de obra no se ajusta al crecimiento del sector de las TIC:** El panorama general muestra que muchas empresas están preocupadas por el estado de capacitación y los conocimientos de los solicitantes de empleo y de los trabajadores del sector de las TIC. En la *Estrategia para la Iniciativa Mundial sobre empleos dignos para los jóvenes*<sup>19</sup> lanzada por una coalición de 19 organismos de las Naciones Unidas el 1 de febrero de 2016, se señala lo siguiente:

"La tecnología y la innovación, entre otros factores, han dado lugar a oportunidades de mercado, condiciones y requisitos de cualificación profesional de los jóvenes, que cambian con gran rapidez. En algunos sectores tecnológicos, la escasez de personal cualificado no permite cubrir las vacantes de empleo, lo que plantea la necesidad de una nueva formación para el personal".<sup>20</sup>

En un reciente informe del Manpower Group, *2015 Talent Shortage Survey* (Encuesta sobre la escasez de talentos – 2015), se encuestaron 41 700 directores de contratación de personal de 42 países, a fin de determinar si existe escasez de talentos y dónde<sup>21</sup>. Aunque no son específicos de las TIC ni de la programación informática, los resultados dan idea de dónde existe escasez, desde la perspectiva de los directores encuestados. Entre los diez puestos de trabajo más difíciles de cubrir se encuentran los relacionados con las TIC, las TI o la programación informática: los puestos de ingeniero son los terceros que más cuesta cubrir, los de técnicos son los cuartos y los novenos son el personal de TI (especialmente los desarrolladores y programadores, los administradores de bases de datos y los jefes y directores de TI). En el informe se afirma también que los dos motivos principales por los que los directores de contratación de personal tienen problemas para cubrir las vacantes son la escasez o la falta total de solicitantes (en un 35 % de los casos) y la falta de competencia técnica (cualificación técnica – en un 34 % de los casos). Análogamente, la investigación llevada a cabo por McKinsey & Company parece indicar que las vacantes no llegan a cubrirse por falta de cualificación profesional de los solicitantes: "Casi el 40 % de las empresas declaran que la falta de personal cualificado es el principal motivo de que queden sin cubrir puestos de trabajo de nivel básico".<sup>22</sup>

En el informe de conclusiones de una encuesta realizada a 3 200 Directores de Informática (CIO) y responsables tecnológicos de empresas de 30 países, Harvey Nash (2014), consultora mundial en materia de contratación de personal y proveedora de servicios de externalización de TI, indica que la escasez de mano de obra cualificada está en aumento.<sup>23</sup> En 2014, el 60 % de los CIO manifestaron su preocupación por esta escasez frente al 45 % de 2013, alcanzando un máximo desde 2008, antes de la recesión. El 25 % de los CIO declaran que padecen la escasez de personal cualificado en programación informática. Además, el 42 % de los CIO tiene pensado aumentar la plantilla el año que viene, ya que los presupuestos de TI experimentan un crecimiento sin precedentes desde 2006 (el 44 % de los CIO prevén que el presupuesto de TI crezca en el futuro). Por ello es posible que esta escasez se agrave si aumenta el número de vacantes sin que se incremente paralelamente la cantidad de talentos.

<sup>19</sup> Informe de la 30ª sesión de la Junta de los Jefes Ejecutivos del Sistema de las Naciones Unidas para la Coordinación (Anexo IV: La Estrategia para la Iniciativa Mundial sobre empleos dignos para los jóvenes) [www.unsceb.org/content/report-30th-session-october-2015-new-york](http://www.unsceb.org/content/report-30th-session-october-2015-new-york).

<sup>20</sup> Pa ILO preside el equipo de tarea integrado por: FAO, ITC, UIT, UNCTAD, UNDESA, PNUD, UNEP, UNESCO, UNFPA, ONU-Hábitat, UNICEF, UNIDO, UNRWA, ONU-Mujeres, OMT, OMPI, el Grupo del Banco Mundial, y (de oficio) la oficina del Enviado del Secretario General de las Naciones Unidas para la Juventud. (2015). *La Estrategia para la Iniciativa Mundial sobre empleos dignos para los jóvenes*.

<sup>21</sup> ManpowerGroup. *Talent Shortage Survey 2015*. [www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/db23c560-08b6-485f-9bf6-f5f38a43c76a/2015\\_Talent\\_Shortage\\_Survey\\_US-lo\\_res.pdf?MOD=AJPERES](http://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/db23c560-08b6-485f-9bf6-f5f38a43c76a/2015_Talent_Shortage_Survey_US-lo_res.pdf?MOD=AJPERES)

<sup>22</sup> Mourshed, M., Farrell, D., & Barton, D. (2015, p.16). *Education to Employment: Designing a System that Works*. [http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment\\_FINAL.pdf](http://mckinseysociety.com/downloads/reports/education/education-to-employment_FINAL.pdf)

<sup>23</sup> Harvey Nash. *CIO Survey 2014*: [www.harveynash.com/group/mediacentre/2014%20CIO\\_survey.pdf](http://www.harveynash.com/group/mediacentre/2014%20CIO_survey.pdf)

### 2.2.1 Escasez de personal cualificado en programación informática: Tendencia mundial

#### **Se prevé una gran demanda de desarrolladores de software durante los próximos cuatro años:**

La Oficina de Estadística Laboral de Estados Unidos prevé que el empleo en actividades informáticas aumente un 22% para 2020 y que alcance un máximo para los desarrolladores de software (entre el 28 % y el 32 %, dependiendo del tipo de desarrollos).<sup>24</sup> En su estudio para identificar los puestos de trabajo de mayor demanda en 24 países,<sup>25</sup> Michael Page (una agencia de contratación y empleo) concluye que las dos profesiones de mayor demanda (en todas las regiones con la excepción de África) son los ingenieros de software y los desarrolladores.<sup>26</sup>

No obstante, según una reciente encuesta llevada a cabo entre los profesionales de las TI por TechTarget y Harvey Nash, el desarrollo y los talentos asociados siguen siendo escasos, habiendo aumentado el déficit desde un 22 % en 2013 a un 26 % en 2014.<sup>27</sup> Entre las cualificaciones más demandadas se encuentran los grandes datos (*Big data*) y su análisis, la gestión del cambio y los desarrollos informáticos.

**La alta demanda de desarrolladores es consecuencia del auge de las empresas impulsadas por software:** La emergencia de la programación informática como cualificación de alto valor está redefiniendo las estrategias empresariales y las demandas laborales. En un informe de la OCDE que trata de la compleja cuestión de la escasez de personal cualificado, se indica lo siguiente:

"Algunos cambios estructurales, tales como la adopción de nuevas tecnologías, pueden provocar un aumento de la demanda de ciertas cualificaciones profesionales que no están inmediatamente disponibles en el mercado de trabajo, dando lugar a una escasez de personal cualificado incluso en condiciones de alto desempleo. De hecho, el que las cifras de desempleo sean importantes no supone que las empresas puedan encontrar personas adecuadamente cualificadas para ocupar sus vacantes."<sup>28</sup>

Según un informe de Oxford Economics encargado por CA Technologies

"Hay un nuevo tipo de compañía, la empresa impulsada por software, que está redefiniendo la estrategia y la calidad de funcionamiento de la empresa. En todos los sectores del mundo, estas compañías son líderes en la economía de aplicaciones ágiles, en las que el código es el rey y donde la diferenciación competitiva depende de aplicaciones móviles que resulten atractivas para el cliente y métodos avanzados de desarrollo."<sup>29</sup>

Este nuevo formato de organización, "la empresa impulsada por software", puede ser la raíz de la más grave escasez de cualificaciones profesionales específicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, como se ha señalado anteriormente con las tres categorías de trabajadores de las TIC, estas cualificaciones se utilizan en la mayor parte de las ocupaciones y sectores, si no en todos ellos.

Los líderes de la industria en el sector tecnológico y en el no tecnológico creen que el mayor obstáculo para la introducción de la economía de las aplicaciones es la falta de conocimientos y de personal cualificado. El antedicho informe de Oxford Economics presenta los resultados de una encuesta realizada a 200 líderes empresariales de las regiones de las Américas, Europa y Asia-Pacífico de una gran variedad de sectores, desde la fabricación y los servicios empresariales hasta las ventas al por

<sup>24</sup> Thibodeau, P. (29 de marzo de 2012). IT jobs will grow 22 per cent through 2020, says U.S. *Computer World*. [www.computerworld.com/article/2502348/it-management/it-jobs-will-grow-22--through-2020--says-u-s-.html](http://www.computerworld.com/article/2502348/it-management/it-jobs-will-grow-22--through-2020--says-u-s-.html)

<sup>25</sup> Tomando como base las listas oficiales de carestía ocupacional publicadas en el Índice para una vida mejor de la OCDE.

<sup>26</sup> Walters, N. (8 de octubre de 2015). Los puestos de trabajo de mayor demanda en todo el mundo. *Business Insider*. [www.businessinsider.com/most-in-demand-jobs-around-the-world-2015-10](http://www.businessinsider.com/most-in-demand-jobs-around-the-world-2015-10)

<sup>27</sup> Silverthorne, V. (6 de noviembre de 2015). Taking strides in the software developer shortage. *TechTarget*. <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/news/4500256938/Taking-strides-in-the-software-developer-shortage>

<sup>28</sup> OCDE. (2015). *Skills Shortages*. <http://skills.oecd.org/hotissues/skillshortages.html>

<sup>29</sup> Oxford Economics. (2015). *The battle for competitive advantage in the app economy*. <http://rewrite.ca.com/content/dam/rewrite/files/White-Papers/CA%20-%20The%20Battle%20for%20Competitive%20Advantage%20in%20the%20App%20Economy%20-%20final%20June%202015.pdf>

menor y la atención sanitaria. Casi la mitad de quienes contestaron a la encuesta (el 43 %) estuvieron de acuerdo, o totalmente de acuerdo, en que el cambio a una economía impulsada por el software es crítico para su éxito ahora y lo seguirá siendo durante los próximos tres años.

En este informe se indica además que este cambio a las operaciones y productos impulsados por software exige la adquisición de nuevos talentos con diferentes cualificaciones profesionales emergentes que "a las compañías les resulta muy difícil encontrar, pues el 42 % de los encuestados señalaron "la falta de conocimientos y cualificación profesional" como el mayor obstáculo para la introducción de la economía de las aplicaciones. Entre las diferentes cualificaciones profesionales citadas se encuentran la programación así como su aplicación a la ciencia de los datos, la colaboración, las API y la seguridad de las TI, "cualificaciones profesionales primordiales para el éxito de la economía de las aplicaciones". Entre las cualificaciones profesionales de "la máxima importancia" necesarias para la economía de las aplicaciones, se encuentran: la ciencia de los datos (22 %), desarrollos y operaciones (*DevOps*) (20 %), desarrollo y utilización de API (19 %), programación y desarrollo (18 %) y software específico del puesto de trabajo (15 %), todas las cuales exigen un cierto nivel de conocimientos de programación informática.

**La proliferación de teléfonos inteligentes podría agravar el problema de la escasez:** Con la profusión, cada vez mayor, de teléfonos móviles, cabe esperar que crezca la demanda de aplicaciones móviles y aumente aún más la demanda de programadores informáticos. En la Figura 4, a continuación, se presentan algunas cifras impactantes sobre la economía de las aplicaciones y el empleo a nivel mundial.<sup>30</sup>

#### Figura 4: Las cifras cantan: Evaluación de la economía de las aplicaciones móviles en 2015

La economía de las aplicaciones móviles a nivel mundial:

- 2000 millones: número de usuarios de teléfonos inteligentes en todo el mundo en 2015
- 180 000 millones: número de descargas de aplicaciones previstas para 2015 en todo el mundo
- 10 000 millones USD: ingresos generados por aplicaciones iOS en 2014
- 77 000 millones USD: Ingresos anuales por aplicaciones previstos para 2017
- 143 000 millones USD: Tamaño total del mercado de las aplicaciones móviles estimado para 2016

Creación de empleo en la economía de las aplicaciones móviles en Estados Unidos:

- 627 000: Número de empleos creados en EE.UU. por la iOS App Store hasta la fecha
- 110: Porcentaje de crecimiento del empleo para desarrolladores Android entre 2012 y 2014
- 54: Porcentaje de crecimiento del empleo para desarrolladores iOS entre 2012 y 2014
- 43: Porcentaje de desarrolladores de aplicaciones móviles de empresa que ganan actualmente un mínimo de 120 000 USD anuales
- 19: Porcentaje de desarrolladores de aplicaciones móviles para los consumidores que ganan esa misma cifra

Fuente: CA Technologies

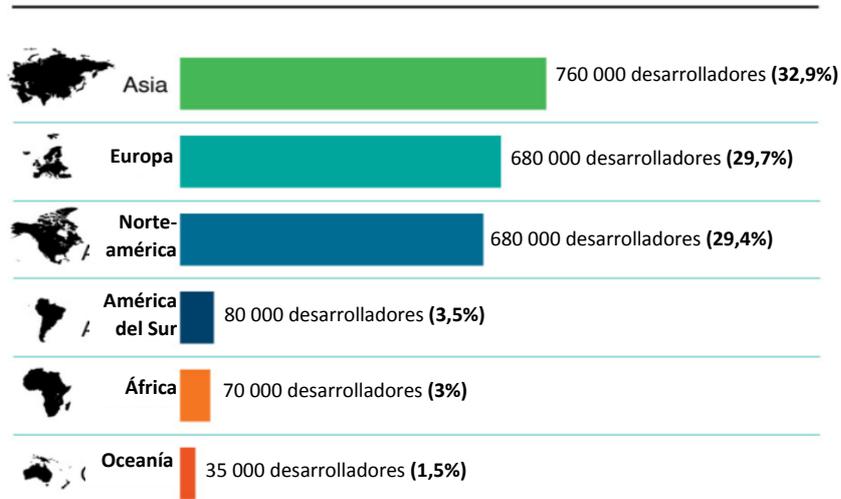
Las Figuras 5 y 6, a continuación, muestran una imagen de la tendencia mundial de la economía de las aplicaciones móviles. Tal vez no sea de extrañar que América Latina, la región Árabe y África sean las que menos desarrolladores tienen; sin embargo, como se expone en la sección 2.2.2, incluso en dichas regiones, existen indicios de escasez de talentos tecnológicos a nivel local.

<sup>30</sup> Upadhyaya, P. (30 de julio de 2015). By the Numbers: Sizing Up the App Economy in 2015. *CA Technologies ReWrite*. <http://rewrite.ca.com/us/articles/application-economy/by-the-numbers-sizing-up-the-app-economy-in-2015.html>

Figura 5: Número de desarrolladores de aplicaciones por regiones en 2014

**Desarrolladores de aplicaciones móviles repartidos por tres continentes**

Porcentaje de desarrolladores residentes en cada región (n = 7 149)



Con licencia de CC BY ND | Derechos de autor VisionMobile

Fuente: Developer Economics 1er trimestre de 2014 | [www.DeveloperEconomics-com/go](http://www.DeveloperEconomics-com/go)

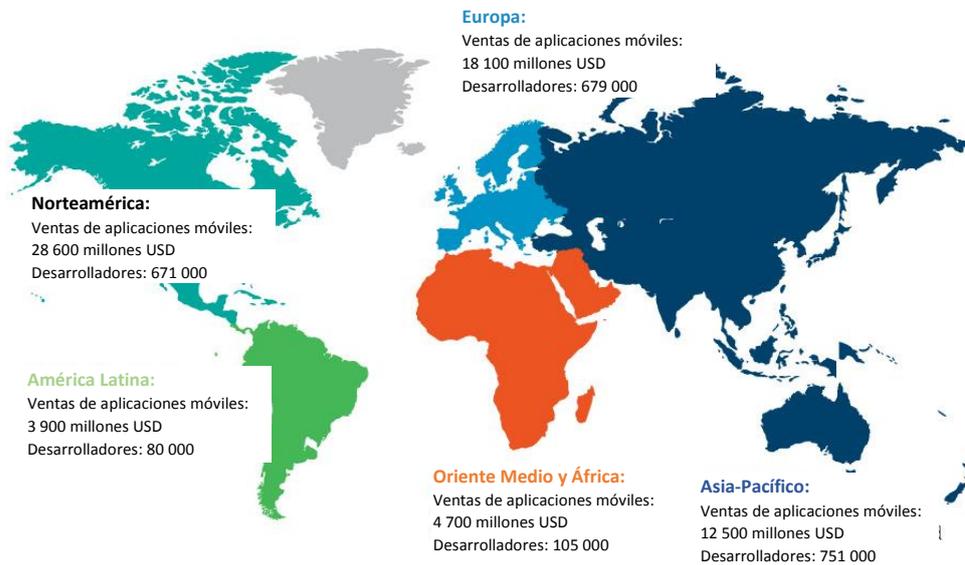
Fuente: Developer Economics<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Asteriadis, N. A \$68 billion app economy. *Developer Economics*. [www.developereconomics.com/report/q1-2014-68-billion-app-economy/](http://www.developereconomics.com/report/q1-2014-68-billion-app-economy/)

Figura 6: La economía mundial de las aplicaciones móviles (2013)

**El ámbito económico de las aplicaciones móviles es mundial**

... pero a Norteamérica le correspondieron el 42 % de las ventas totales de aplicaciones móviles en 2013



Con licencia de CC BY ND | Derechos de autor VisionMobile  
 Fuente: Business and Productivity Apps | [www.visionmobile.com/AppMarket](http://www.visionmobile.com/AppMarket)

Fuente: VisionMobile<sup>32</sup>

**2.2.2 Escasez de personal cualificado en programación informática: tendencias regionales**

The Economist describe la escasez de talentos como un fenómeno de dimensión mundial que afecta por igual a las empresas tecnológicas y a las que no lo son, que luchan por contratar desarrolladores de software con la cualificación profesional adecuada y retenerlos:

"Aunque la búsqueda de talentos sea especialmente enconada en Silicon Valley, se trata de un fenómeno de alcance mundial. En la India, gigantes tales como Flipkart y Snapdeal buscan desesperadamente ingenieros de software para competir con Amazon. Baidu, una de las mayores empresas de China, patrocina encuentros de parejas para los trabajadores porque las encuestas demuestran que los empleados casados son menos proclives a cambiar de empresa."<sup>33</sup>

Aunque el grueso de los datos e investigaciones disponibles proceda de Estados Unidos y Europa, como se ha expuesto anteriormente, interesa presentar una descripción, al menos somera, de los escasos datos de otras regiones.

**2.2.2.1 Asia-Pacífico**

La *CIO Survey 2014* (Encuesta a los CIO en 2014) de Harvey Nash muestra que en la región de Asia-Pacífico (APAC) los CIO tienen un 16 % más de probabilidad que la media mundial (el 60 %) de pensar que se verán afectados negativamente por la escasez de personal cualificado. El 76 % de los CIO

<sup>32</sup> Vision Mobile. Business and Productivity Apps. [www.visionmobile.com/product/business-productivity-apps/](http://www.visionmobile.com/product/business-productivity-apps/)  
<sup>33</sup> Schumpeter. How to bag a geek. *The Economist*. [www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag](http://www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag)

de China y Hong Kong (China) también piensa que se verán afectados por la escasez de personal cualificado en su territorio. Cerca de la mitad (el 49 %) de los de la región APAC tienen pensado aumentar su plantilla de TI el año próximo mientras que en China y Hong Kong (China) suponen un 42 %. En Viet Nam, el 84 % de los CIO piensan que la escasez de personal cualificado tendrá consecuencias negativas, mientras que el 61 % tienen pensado aumentar su plantilla de TI.

En el informe del Manpower Group (*Encuesta sobre la escasez de talentos 2015*) se afirma que la escasez de talentos crece a nivel mundial aunque es más problemática en Japón, Perú y Hong Kong (China), que son los más afectados contándose entre ellos dos economías asiáticas. Las empresas de la India, Nueva Zelanda y Singapur también cifran una probabilidad mayor que la media mundial de denunciar la escasez de talentos.

En otro estudio, encargado por Cisco Systems y citado en el *IEEE Job Site* (portal de empleo del IEEE), se indica que habrá "un déficit de más de 400 000 profesionales cualificados en redes en toda la región de Asia-Pacífico para 2016."<sup>34</sup> Entre los países mencionados en este estudio figuran Australia, India, Indonesia, Malasia, Filipinas, la República de Corea, Tailandia y Viet Nam. También se señala en este estudio que "el 29 % de las compañías entrevistadas manifiestan tener problemas para encontrar candidatos cualificados."<sup>35</sup>

### 2.2.2.2 América Latina

Las conclusiones de la encuesta del Manpower Group parecen indicar que cinco de los países que tienen más dificultades para cubrir las vacantes debido a la escasez de talentos en América Latina son: Perú, donde el 67 % de las empresas manifiesta tener problemas para cubrir las vacantes, Argentina (con el 63 %), Brasil (con el 63 %), Panamá (con el 58 %) y Colombia (con el 57 %).<sup>36</sup> Sigue a corta distancia México con un 54 %.

La escasez de talentos tecnológicos, especialmente en Brasil, ha sido objeto de una importante atención por parte de los medios de comunicación. En un artículo del Wall Street Journal se describe esta situación:

"Brasil es uno de los mayores mercados de Internet del mundo y ocupa el quinto lugar por número de usuarios de Internet y el tercero por el tiempo total de conexión. También es sede de docenas de compañías dedicadas a los medios de comunicación social, la publicidad digital, el cibercomercio y otras actividades empresariales en línea. Sin embargo, los emprendedores que impulsan estas empresas manifiestan que Brasil sufre una escasez de talentos que está inhibiendo su capacidad de crecimiento. El 63 % de todas las empresas de Brasil han tenido problemas para cubrir las vacantes, frente a una media mundial del 36 %, según una encuesta de 2014 del Manpower Group Inc. (una empresa de recursos humanos). Las empresas tecnológicas que necesitan talentos especializados en ingeniería figuran entre las que más sufren esta carestía. El escaso suministro de talentos del máximo nivel constituye un reto para los centros tecnológicos de todo el mundo. Sin embargo, se trata de un problema especialmente grave para Brasil que produce relativamente pocos graduados en Informática para el tamaño de su mercado."<sup>37</sup>

En México, hay muchas empresas que ven posibilidades de crecimiento en el sector de la tecnología, pero el capital humano con la cualificación profesional adecuada sigue constituyendo un problema. Ricardo Medina, hombre de negocios del sector tecnológico residente en Ciudad de México, considera que su país tiene posibilidades de desempeñar un papel importante en el florecimiento del sector de la Internet

<sup>34</sup> Schneiderman, R. (Agosto de 2014). Tech Talent In Demand In The Asia-Pacific, But Shortage Of Skills Still An Issue. *IEEE Job Site*. [http://careers.ieee.org/article/asiapacific\\_0814.php](http://careers.ieee.org/article/asiapacific_0814.php)

<sup>35</sup> Lee, W. *The Evolution of the Networking Skills Gap in Asia Pacific*. [www.cisco.com/web/AP/docs/cisco\\_netacad\\_ap\\_idc\\_skills\\_gap.pdf](http://www.cisco.com/web/AP/docs/cisco_netacad_ap_idc_skills_gap.pdf)

<sup>36</sup> Sucre, F. Where is all the Professional Talent in Latin America? *PREAL Blog*. <http://prealblog.org/2014/09/09/where-is-all-the-professional-talent-in-latin-america/>

<sup>37</sup> Chao, L. Tech-Talent Shortage Crimps Brazil. *Wall Street Journal*. [www.wsj.com/articles/tech-talent-shortage-crimps-brazils-outlook-1420248531](http://www.wsj.com/articles/tech-talent-shortage-crimps-brazils-outlook-1420248531)

de las cosas (IoT), siempre que cuente con personas con la formación adecuada, "Un gran problema que tenemos es que no hay una sola universidad de México que prepare oficialmente talentos humanos adecuados para trabajar en la IoT, por lo que vamos a poner en marcha un proyecto con la Secretaría de Educación Pública para formar a 5 000 estudiantes en el desarrollo de prototipos de la IoT."<sup>38</sup>

### 2.2.2.3 África

En África cuesta mucho obtener datos sobre el personal cualificado en las TIC en general así como sobre el cualificado en programación informática. Aunque se han realizado algunas investigaciones sobre las oportunidades de empleo en puestos de trabajo de las TIC para los jóvenes en paro,<sup>39</sup> no existen actualmente cifras sobre el personal cualificado y la escasez de éste salvo en Sudáfrica.

En una relación elaborada por el Ministerio del Interior de Sudáfrica en 2012, se indica que "se necesitan casi 3 000 programadores de software y de aplicaciones, cerca de 3 000 jefes de proyecto y otros directores, y 1 600 técnicos de soporte de la tecnología de la información y las comunicaciones."<sup>40</sup> La encuesta del Manpower Group (Encuesta sobre la escasez de talentos – 2015) pone de manifiesto que el 31 % de las empresas de Sudáfrica tienen problemas para cubrir las vacantes debido a la escasez de talentos.

## 2.3 Resumen

Los datos y las investigaciones disponibles apuntan sin lugar a dudas a la escasez de programadores informáticos cualificados tanto en el sector tecnológico como en los demás sectores. Los números parecen indicar que el sector tecnológico y los puestos de trabajo relacionados con la tecnología están creciendo, mientras que la oferta de mano de obra se las ve y se las desea para alcanzar a la demanda de programadores y desarrolladores asociada. Dadas las carencias de la educación oficial en materia de informática y programación, los interesados en estas disciplinas suelen tener que procurar su formación fuera de las aulas tradicionales. Una salida posible para conseguir esta cualificación profesional es el recurso a los campamentos de programación informática.

En el próximo capítulo se presenta un análisis de los diversos modelos de campamentos de programación informática identificados en determinados países y su contribución a la solución del desempleo juvenil.

## 3 Aprender a programar: Adopción del modelo de campamento de programación informática

En este capítulo se describen cuatro variedades del concepto de campamento de programación informática, que ilustran la evolución de esta incipiente industria de la formación en los países de bajos y medios ingresos. También se indican algunos de los protagonistas más destacados de América del Norte y Europa que han creado los modelos básicos de los que han surgido otras variantes. Los temas que se exponen son: los modelos de campamento de programación informática de los países en desarrollo, los modelos de negocio, los modelos formativos, los trayectos de empleo, las asociaciones y los retos (Cuadro 1).

<sup>38</sup> Tucker, D. Mexico's Talent Shortage is a Barrier to Internet of Things Innovation. *Nearshore Americas*: [www.nearshoreamericas.com/mexico-overcome-talent-shortage-advantage-demand-internet-innovation/](http://www.nearshoreamericas.com/mexico-overcome-talent-shortage-advantage-demand-internet-innovation/)

<sup>39</sup> International Youth Foundation. (2013). Analysis of ICT-enabled youth employment in Ghana, Kenya, and South Africa. [www.iyfn.org/sites/default/files/library/RockFdn\\_ICTYouthJobs.pdf](http://www.iyfn.org/sites/default/files/library/RockFdn_ICTYouthJobs.pdf)

<sup>40</sup> SA has a shortage of skilled workers in ICT. *IT News Africa*. [www.itnewsafrika.com/2012/01/sa-has-a-shortage-of-skilled-workers-in-ict/](http://www.itnewsafrika.com/2012/01/sa-has-a-shortage-of-skilled-workers-in-ict/)

Cuadro 1: Características de los campamentos de programación informática

| Características                    | Elementos   |
|------------------------------------|---|
| Modelo de negocio                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de organización</li> <li>• Fuentes de financiación</li> </ul>   |
| Características de la formación    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de admisión</li> <li>• Demografía</li> <li>• Participación de la mujer y estrategias</li> <li>• Oferta de formación</li> <li>• Diseño y actualización del plan de estudios</li> <li>• Modalidad de impartición</li> <li>• Duración de la instrucción</li> <li>• Titulación</li> <li>• Coste de la formación</li> <li>• Ayuda financiera al estudiante</li> </ul> |
| Trayecto de la formación al empleo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios de empleo</li> <li>• Tasa de colocación</li> <li>• Tipos de puestos de trabajo</li> <li>• Industrias contempladas</li> </ul>   |
| Asociaciones                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de asociaciones</li> <li>• Naturaleza de las asociaciones</li> </ul>   |
| Retos                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de los retos por parte de los proveedores</li> </ul>  |

### 3.1 Modelos de campamentos de programación de los países en desarrollo

A nivel regional, se manifiestan dos tendencias comunes a los campamentos de programación informática de África, Asia y América Latina:

1. El auge de esta industria viene impulsado principalmente por los emprendedores tecnológicos. Muchos de estos emprendedores se graduaron en campamentos de programación informática de Estados Unidos y Europa y vieron la posibilidad de ofrecer este tipo de formación en sus países. En varios casos, su estrategia consistió en acudir a los campamentos en los que recibieron formación, con la propuesta de extender sus operaciones a sus respectivos países de origen. Sin embargo, hasta la fecha, sólo uno ha tenido éxito en adaptar su metodología y su marca al mercado local (Simplon en Rumania) mientras que otros sólo han conseguido el compromiso por parte de estos campamentos de tutelar el establecimiento de programas y el desarrollo de los planes de estudio.
2. Todos los líderes y formadores de las organizaciones de campamentos están bien relacionados con la industria tecnológica local. Esto les permite desarrollar una red de empleadores potenciales para sus estudiantes, que pueden convertirse en empleados de esas compañías o conseguir contratos de trabajo autónomo. Estos fuertes vínculos también son indispensables para evaluar la demanda de los distintos lenguajes de programación que tiene la industria, lo que supone una orientación interesante para la elaboración del plan de estudios.

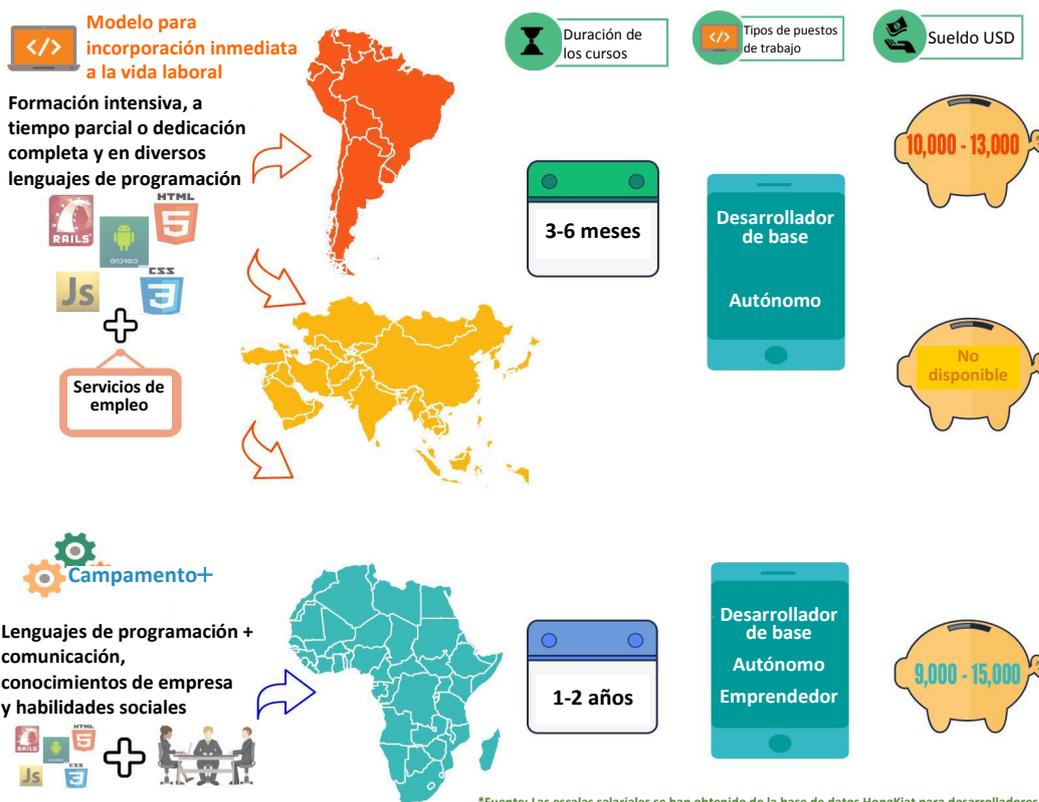
Como se ha señalado en el capítulo 1 del presente informe, existen por lo menos cuatro modelos observables que, aunque no son exhaustivos, son representativos de la gama y diversidad de los campamentos de programación informática: el modelo para la incorporación inmediata a la vida

laboral, el del campamento+, el del minicampamento y el de educación temprana. Estos modelos no son mutuamente excluyentes ya que existen elementos que pueden ser comunes entre modelos o que de hecho lo son. Además, estos modelos describen los programas educativos de los campamentos, no los proveedores; los proveedores de campamentos específicos pueden ofrecer uno o varios de estos modelos.

Los modelos más relevantes para hacer frente de forma inmediata a la escasez de personal cualificado en programación informática son el modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral y el del campamento+ (Figura 7). Los otros dos modelos se documentan para poder representar las adaptaciones del concepto que puedan surgir y demuestran que las aptitudes de programación informática se consideran cada vez más una cualificación profesional básica. Esencialmente cada modelo desempeña un papel importante aunque en diferentes etapas del trayecto hacia la empleabilidad: el modelo para incorporación inmediata a la vida laboral (a corto plazo); el de los minicampamentos (a corto plazo); el del campamento+ (a medio plazo); y el de educación temprana (a largo plazo).

Figura 7: Modelos de campamentos de programación informática para la empleabilidad a corto y medio plazo

### Modelos de campamentos de programación informática de los países en desarrollo



\*Fuente: Las escalas salariales se han obtenido de la base de datos HongKiat para desarrolladores de base de aplicaciones móviles y web en determinados países, y no de datos facilitados por los campamentos de programación informática reseñados en esta investigación.

#### 3.1.1 Campamentos de programación informática para la incorporación inmediata a la vida laboral

En este modelo, los programas docentes están diseñados específicamente para intentar resolver de forma inmediata la escasez de talentos tecnológicos. Ofrecen a las personas el conjunto completo de cualificaciones profesionales para poder aspirar a un puesto de trabajo a nivel de desarrollador de base, ya sea trabajando para una compañía o como autónomos, y en algunos casos como trabajadores

en prácticas. Este tipo de campamentos de programación informática suelen denominarse escuelas de programación informática "de cero a sesenta" y sus programas docentes están diseñados para preparar a personas con poca o ninguna experiencia en programación informática de forma que puedan conseguir trabajo como desarrolladores de base cuando completan su formación.

Estos programas de formación intensiva pueden seguirse a plena dedicación o a tiempo parcial y duran entre tres y cinco meses. Los ofrecen organizaciones tanto comerciales como sin ánimo de lucro tales como las empresas sociales. Dada la atención prioritaria que otorga este modelo a la disponibilidad para el empleo, el proceso de admisión suele ser muy selectivo y estricto. No abundan los datos sobre índices de aceptación pero pueden ser similares a los campamentos de programación informática de Estados Unidos, es decir, del 6 %.

La formación suele estar orientada fundamentalmente a las clases presenciales, normalmente cinco días a la semana. En los planes de estudio de plena dedicación con clases presenciales, hay entre seis y diez horas de clase al día, mientras que los programas docentes a tiempo parcial tienen entre tres y cinco horas de clase diarias. Además, se exige a los estudiantes el compromiso de dedicar un cierto tiempo fuera de clase para practicar lo aprendido, ya sea trabajando en proyectos o haciendo ejercicios en plataformas de formación en línea tales como Codecademy. Las clases presenciales son indispensables no sólo para poder desarrollar aptitudes de programación sino también, y tal vez con la misma importancia, para comprender la dinámica del trabajo en equipo, el desarrollo de proyectos, las relaciones con el cliente y las aptitudes de comunicación. Todos los programas de este modelo sin excepción desarrollan y actualizan sus planes de estudio internamente.

El coste de la formación para el alumno varía de una región a otra y de un programa a otro (obsérvese que los costes que se indican a continuación no están ajustados a la paridad del poder adquisitivo (PPA) en el país o región). En África, los costes de este modelo varían de 500 USD a 2 500 USD. En América Latina, el coste de la matrícula varía entre 1 500 USD y 3 000 USD. No se dispone de datos de Asia salvo para General Assembly en Hong Kong (China) donde el coste de la formación se acerca a los 10 000 USD. Algunos programas docentes se ofrecen gratuitamente o a cambio de una aportación simbólica. Existen distintas opciones de financiación del coste del programa docente para los alumnos:

1. Autofinanciación o mediante tarjetas de crédito o préstamos (aunque el acceso a préstamos de bajo interés es muy difícil en muchos países).
2. Que el proveedor presente opciones de pago diferido, plazos mensuales, o aplase el pago de la matrícula hasta que el estudiante consiga un empleo. Otra posibilidad es que, cuando haya conseguido un empleo, el estudiante dedique un porcentaje de su sueldo a reembolsar su deuda hasta liquidar la misma.
3. Que la formación sea gratuita para los alumnos, ya sea mediante el patrocinio de alguna empresa o mediante becas.

Los estudiantes que participan en los campamentos para la incorporación inmediata a la vida laboral suelen tener entre 22 y 35 años, ser graduados recientes de universidades o escuelas técnicas o estudiantes a tiempo parcial, e incluso pueden ser propietarios de pequeñas empresas.

En términos de servicios de empleo, este modelo ofrece el conjunto más amplio de servicios (desde formación para la búsqueda de empleo hasta colocación real) en apoyo de sus estudiantes a través del trayecto de empleo. Los índices de colocación oscilan del 60 % al 100 % dependiendo de la organización.

Entre las organizaciones que se ajustan a este modelo figuran las siguientes:

- **África:** Moringa School, eMobilis, SamaSource (Kenya); xPerience, IT Varsity (Sudáfrica); KACE AITI (Ghana); Muzinda (Zimbabwe), iLAB Liberia (Liberia); Andela (Nigeria)
- **Asia:** General Assembly HK (China), Ace Hacker and Geek Skool (India), Ruby on the Beach (Indonesia)

- **América Latina:** Laboratoria y CodeaLab<sup>41</sup> (México); Desafío Latam (Chile, Colombia y México); y World Tech Makers (Colombia, Brasil y Chile)
- **Europa:** Simplon (Rumania); Founders & Coders (Reino Unido); Iron Hack (España); y McKinsey Social Initiative (España)
- **Estados Unidos:** Learn Tech Labs (San Francisco); Galvanize and General Assembly (Seattle)

### 3.1.2 El modelo del campamento+ de programación informática

Los programas de este modelo comparten algunos elementos con los del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral y son los que predominan en África. Al igual que los programas formativos del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral, son de inmersión e intensivos. Sin embargo se diferencian en lo siguiente: 1) suelen ser de plena dedicación en vez de a tiempo parcial, 2) la formación suele durar mucho más – entre uno y dos años, y 3) pretenden dotar a los estudiantes de una gama mucho más amplia de aptitudes entre las que puede figurar una diversidad de lenguajes de programación, diseño gráfico, gestión de productos, ventas, emprendimiento y otras aptitudes genéricas para ganarse la vida. Esencialmente son programas de desarrollo de aptitudes de inmersión e intensivos, pero *no* rápidos y de hecho pueden funcionar en ciertos casos como alternativa a las escuelas técnicas o universidades – por ejemplo, xPerience tiene pensado implementar en Sudáfrica un programa de año sabático en 2016 para impartir una formación alternativa a los recién graduados en institutos de segunda enseñanza que no puedan permitirse otra educación terciaria de larga duración.

Los procedimientos de admisión son semejantes a los del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral, aunque los criterios de aceptación pueden ser aún más estrictos debido a su estructura de financiación por becas. Por ejemplo, el proceso de admisión de Akirachix incluye una visita al domicilio para verificar que la solicitante proceda de un entorno de bajos ingresos; los solicitantes de MEST tienen que justificar una experiencia laboral de entre tres y cinco años como emprendedores o trabajadores de alguna empresa; y los solicitantes de WeThinkCode\_ deben completar un campamento de cuatro semanas previo a la selección de candidatos para un programa docente de dos años de duración.

La mayor parte de estos programas se financian con becas y por lo tanto son totalmente gratuitos para los alumnos. Sin embargo al menos uno de ellos (CodeX) impone una cuota de 25 000 ZAR (1 700 USD, aproximadamente) por cada cuatrimestre de los tres que integran el programa (al parecer, CodeX también gestiona el patrocinio de empresas que ofrezcan bolsas de estudio a sus alumnos). Además de las becas, algunos de los programas que se ajustan a este modelo también ofrecen una dotación para gastos de subsistencia, mientras que en otros, los estudiantes pueden generar ingresos adicionales vendiendo los productos que desarrollan durante su formación. La tendencia general es que los alumnos se comprometan a trabajar para una de las empresas patrocinadoras tras su graduación, normalmente a precio de mercado, para cubrir la cantidad de dinero o el tiempo patrocinado durante su formación. Sin embargo, esto depende del número y tipos de asociaciones que tenga el proveedor del campamento – por ejemplo, AkiraChix no garantiza el empleo.

Entre las organizaciones **africanas** que se ajustan a este modelo figuran: CodeX, WeThinkCode\_, CodeX y xPerience (Sudáfrica); AkiraChix (Kenya); MEST (Ghana, Nigeria y Kenya).

<sup>41</sup> Codea Lab: [www.codealab.mx/](http://www.codealab.mx/)



AkiraChix es una institución sin ánimo de lucro instituida para impartir formación a una diversidad de mujeres, estudiantes de enseñanza primaria, secundaria y de la universidad, algunas que trabajan en el sector tecnológico y otras que desean emprender una carrera profesional en dicho sector, lo que hace que su programa educativo resulte eficazmente saludable y constituya un ejemplo excepcional del modelo de campamento+. Su programa formativo brinda a las mujeres de las zonas marginadas de Nairobi la oportunidad de adquirir conocimientos técnicos y otras habilidades sociales críticas. Este programa comprende la formación en desarrollo de aplicaciones web y móviles, aptitudes de comunicación y emprendimiento – competencia clave en el contexto de la escasez de puestos de trabajo que padece el mercado de Kenia.

### 3.1.3 El minicampamento

Este modelo comprende programas formativos de muy corto plazo que duran desde dos o tres días hasta un mes. Es una de las estrategias más utilizadas para sensibilizar acerca del potencial de la programación informática como carrera profesional y las diferentes oportunidades de empleo asociadas a esta cualificación profesional, especialmente para la mujer. Además de organizarse para generar interés, los minicampamentos suelen utilizarse para identificar y reclutar talentos, así como para divulgar y crear comunidades. Algunas organizaciones también ofrecen talleres diseñados específicamente para que los desarrolladores profesionales pongan al día sus conocimientos o aprendan nuevas tecnologías. Con excepción de los talleres dirigidos específicamente a los desarrolladores profesionales o a grupos específicos tales como las mujeres y las niñas, estos programas formativos suelen estar abiertos a todos los interesados sin requisito de admisión alguno.

Aunque no estén forzosamente orientados a la búsqueda de empleo, los minicampamentos desempeñan, en todas las regiones por igual, un papel muy importante en el ecosistema de los campamentos de programación informática. Existen varias organizaciones dedicadas especialmente a la organización de minicampamentos, mientras que otras utilizan los minicampamentos como suplemento a sus programas de incorporación inmediata a la vida laboral o de campamentos+. Con independencia de que los participantes prosigan su educación tras completar estos estudios, se gradúan con una formación básica en programación informática que puede traducirse en la consecución de un empleo en el futuro.

Entre las organizaciones que se ajustan a este modelo u ofrecen este elemento como parte de su formación, figuran las siguientes:

- **África:** semana de Africacode (17 países), Code for Africa (Ghana, Kenya, Nigeria y Sudáfrica)
- **Asia-Pacífico:** Island Techies y DevCon (Filipinas)
- Las **Américas:** Epic Queen (México)
- **Europa:** Code to Change (Países Bajos)



deVcon es una institución sin ánimo de lucro que organiza talleres técnicos de corta duración y actos para estudiantes y profesionales del sector tecnológico en Filipinas. Los talleres de programación informática de un día de duración dirigidos a los estudiantes, se han diseñado para familiarizarlos con las últimas tecnologías e inspirarlos para que emprendan carreras profesionales en el sector tecnológico. A los profesionales, la institución les ofrece una forma viable de poner al día sus conocimientos tecnológicos de forma que puedan mejorar sus carreras profesionales. En Filipinas, el modelo de los campamentos de programación informática no está suficientemente desarrollado y, aunque abundan las escuelas de TI, tanto públicas como privadas, que ofrecen una formación parecida, suelen ser caras y carecer de instrucción sobre algunas de las tecnologías más recientes.

### 3.1.4 El modelo de educación temprana

La característica distintiva de este modelo es su especial orientación a los niños en vez de las personas en edad de encontrar empleo. Su empeño es despertar el interés en la programación a una edad temprana. Consta de actividades y actos del estilo del minicampamento tales como talleres, maratones informáticos y plataformas en línea diseñadas para que los niños aprendan los rudimentos de la programación. Por ejemplo, Akirachix tiene en Kenya un instituto de enseñanza secundaria y programas divulgativos para las niñas con campamentos de una semana y sesiones formativas bisemanales para los institutos de secundaria, así como campamentos para niñas de una semana de duración. Análogamente, KACE-AITI tiene en Ghana la iniciativa i2CAP (*I too can programme* (yo también sé programar)) diseñada para impartir conocimientos de programación a los estudiantes de secundaria. En Estados Unidos y Europa también se han puesto en marcha iniciativas de más amplio alcance para integrar disciplinas de programación informática en los planes de estudio de los colegios a una edad temprana.

Entre las organizaciones que se ajustan a este modelo o que ofrecen este elemento como parte de su formación figuran las siguientes:

- **África:** Akirachix (Kenya), KACE-AITI (Ghana)
- Las **Américas:** program.ar (Argentina); Epic Queen (México); code.org; Made with Code, Girls in IT, BlackGirlsCode (Estados Unidos)
- **Europa:** Hay 12 países de la Unión Europea que han comenzado a integrar disciplinas de programación informática en los planes de estudios de sus colegios.

El resto de este capítulo profundiza en las diversas características definitorias de los campamentos de programación informática del mundo en desarrollo.

## 3.2 Modelos de negocio de los campamentos de programación informática

Existen tres tipos de entidades que actualmente están organizando campamentos de programación informática en África, Asia-Pacífico, Europa y las Américas:

- las organizaciones comerciales;
- las empresas sociales, y
- las organizaciones sin ánimo de lucro.

Los tres tipos se dan en cada una de las cuatro regiones, pero las organizaciones sin ánimo de lucro parecen ser las que predominan en África. Los proveedores de campamentos utilizan una diversidad de fuentes de financiación para sostener y acrecentar sus operaciones. En la mayor parte de los casos dependen de una combinación de dos o más fuentes de ingresos en vez de una sola.

1. **Matrícula del alumno:** Cuota que paga el estudiante para inscribirse en el programa. Su importe varía en función de la organización y tipo de formación. Por ejemplo: Desafío LATAM, Codea y World Tech Makers (América Latina); xPerience y Moringa (África); y General Assembly (Hong Kong (China)).
2. **Contribución del estudiante a la organización, una vez empleado:** El proveedor del campamento percibe un porcentaje del sueldo del estudiante durante un cierto tiempo mientras éste está trabajando. Se trata tanto de una fuente de ingresos como de una estrategia de financiación para que muchos proveedores de campamentos aligeren la carga que supone el pago de la matrícula por adelantado. Por ejemplo: Laboratoria (México) y Founders & Coders (Londres – cuyo proceso de puesta en marcha aún no ha concluido); y The Dev School (Kenya).
3. **Cuota de contratación de la empresa:** Cuota que se cobra a la empresa cuando contrata a un graduado del campamento. Por ejemplo: Geek Skool (India); CodePath y Ada Developers (Estados Unidos).
4. **Aceleradores de empresas emergentes:** El proveedor ayuda a los estudiantes a crear una empresa y se queda con un porcentaje de sus activos. Por ejemplo: AceHacker (India).
5. **Contratación interna:** El proveedor tiene o crea una agencia de contratación o de desarrollo web para buscar proyectos en potencia para que los graduados trabajen en ellos. Por ejemplo: Founders & Coders (Londres); Laboratoria (México – que sigue en proceso de desarrollo).
6. **Concesión de licencias sobre el plan de estudios:** Esta fuente de ingresos no se ha implementado aún en ninguna de las organizaciones documentadas. Sin embargo, Learn Tech Labs (San Francisco), y Founders & Coders (Londres) estudian en estos momentos la forma de implementarla en el futuro. La única diferencia entre estas dos organizaciones es que la segunda comparte su plan de estudios con el carácter de dominio público.
7. **Donaciones [en metálico o en especie]:** Como cabe esperar, se trata de una importante fuente de financiación para las organizaciones sin ánimo de lucro que ofrecen formación en campamentos de programación informática. El tipo de donación y las actividades amparadas por estas donaciones varían de una organización a otra. En algunos casos, las donaciones en especie revisten la forma de espacio físico, acceso a Internet, espacio docente, o pago del suministro de agua y electricidad, por ejemplo. Las donaciones en metálico suelen utilizarse como capital generador para la puesta en marcha de los programas formativos, para extender la formación a más personas o impartir tipos adicionales de formación, o para patrocinar el pago de las matrículas de los alumnos. Por ejemplo: Laboratoria y Epic Queen (México), McKinsey Generation Initiative en asociación con Iron Hack (España); DevCon (Filipinas); Code to Change (Países Bajos).

Las organizaciones comerciales y las empresas sociales emplean cualquier combinación de los siete planteamientos mencionados, mientras que las organizaciones sin ánimo de lucro suelen depender de las donaciones.

## iXPERIENCE

### Sudáfrica | Un modelo de negocio diferente de campamento de programación informática

Esta institución la fundó en 2014 un emprendedor del sector tecnológico, y en un principio se dedicó a la organización de campamentos estivales de programación informática para estudiantes en Estados Unidos. El programa estival combinaba cuatro semanas de aprendizaje intensivo con unas prácticas de cuatro semanas en Uber, Accenture y otras empresas señeras de Ciudad del Cabo. Desde sus comienzos, esta compañía quiso desarrollar programas orientados a la educación y el desarrollo social a nivel local. Tras alcanzar un modelo de negocio sostenible gracias a su programa estival en el extranjero, iXperience se ha asociado con Allan Grey (la mayor sociedad de inversiones de Sudáfrica) para patrocinar la participación de estudiantes locales en este programa. Además, esta empresa está planeando ofrecer un programa de “año sabático” para los estudiantes de secundaria de las zonas marginadas que no puedan permitirse el asistir a la universidad. El programa de año sabático ofrecerá seis meses de formación informática y un periodo de prácticas de seis meses en una empresa local. El programa será gratuito para los estudiantes, y se financiará mediante las tasas de remisión de las empresas asociadas.

### 3.3 Modelos de formación de los campamentos de programación informática

Existen también variaciones en cuanto al planteamiento de la formación adoptado por los diferentes tipos de campamentos, entre ellos los mecanismos utilizados para captar estudiantes, la duración de sus programas, los mecanismos de financiación disponibles para que los alumnos sufraguen el gasto de su formación, y el tipo de servicios de empleo que ofrecen. En la exposición que se presenta a continuación, se consideran las siguientes características de los modelos de formación:

- El proceso de admisión
- La demografía de la población objetivo
- El plan de estudios
- El formato de la formación
- El coste de la matrícula y los recursos de financiación al alcance de los estudiantes
- La titulación

#### 3.3.1 El proceso de admisión

**Sin requisitos de admisión – Modelos del minicampamento y de educación temprana:** Debido al carácter de sus programas orientado a la divulgación, el modelo del minicampamento y el de educación temprana (ofrecidos por proveedores tales como Epic Queen en México, Code to Change en los Países Bajos y DevCon en Filipinas) no tienen normalmente un proceso de admisión. Su objetivo es atraer a tantos participantes como sea posible. Para los estudios en minicampamentos que se utilicen para ayudar a examinar a los solicitantes de los programas formativos del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral y el del campamento+, puede existir el requisito de haber completado con éxito el proceso de selección inicial.

**Proceso riguroso de selección – Modelo para incorporación inmediata a la vida laboral y modelo del minicampamento:** El proceso de admisión de estudiantes y la labor de captación para el modelo de incorporación inmediata a la vida laboral y el del campamento+ parece muy uniforme entre las diversas regiones. Al igual que sus homólogos en Estados Unidos y Europa, el proceso de admisión es riguroso y el índice de aceptación bastante bajo. Según Course Report (Resultados de los alumnos y estudio demográfico), los principales campamentos de Estados Unidos sólo aceptan del 3 al 6 % de los solicitantes. Se manifiesta una tendencia parecida entre los muchos proveedores de Asia Pacífico,

África, las Américas y Europa. Por ejemplo, Andela tiene al parecer un índice de aceptación del 1%.<sup>42</sup> En general, el proceso de admisión a los campamentos para incorporación inmediata a la vida laboral y para los campamentos+ consta de las siguientes etapas:

1. Los programas se anuncian a través de diversos medios entre ellos los minicampamentos (talleres, maratones informáticos, portales de campamentos, organizaciones comunitarias y medios sociales).
2. Los estudiantes en perspectiva cumplimentan un impreso de solicitud con información básica que comprende la explicación de su motivación para formular la solicitud y sus aspiraciones profesionales.
3. A continuación, los solicitantes se someten a una prueba de lógica y a un examen de programación (a menudo de Codecademy) o proporcionan alguna otra prueba de sus capacidades. Este paso atiende a dos fines: Por una parte, permite a los proveedores determinar el perfil de los solicitantes y su predisposición al aprendizaje técnico. Por otra parte, funciona como una autoevaluación para que los solicitantes determinen si la programación es realmente lo suyo. Otra posibilidad, como la que ofrece la McKinsey Generation Initiative en España, es solicitar a los estudiantes un vídeo de presentación.
4. Se invita a los solicitantes seleccionados a someterse a una entrevista para seguir evaluando su motivación, disciplina, habilidades sociales y sus objetivos profesionales. Estas entrevistas suelen ser presenciales.
5. Pueden organizarse actividades propias de los minicampamentos, tales como los maratones informáticos y los talleres, como forma adicional de preselección tras la admisión inicial.

Los requisitos de admisión para los estudiantes en perspectiva varían en función del nivel de conocimientos que exija el programa. Generalmente, todos los proveedores son bastante francos sobre las expectativas mínimas de los solicitantes – un buen nivel de inglés laboral es una de las más habituales. La mayor parte de los campamentos de programación informática reseñados no exigen conocimientos de programación para acceder a los estudios. Hacen hincapié en la importancia de cualidades tales como un tipo particular de aptitud para la resolución de problemas y el compromiso con las rigurosas exigencias de tiempo y trabajo de los estudios. Se encarece a los estudiantes que evalúen previamente su motivación, su nivel de compromiso y su disciplina antes de tomar la decisión de presentar la solicitud.

---

<sup>42</sup> CNN. (24 de junio de 2015). La empresa emergente en la que entrar cuesta más que en Harvard. <http://edition.cnn.com/2015/06/24/africa/andela-start-up-nigeria/>



### Kenya | Seleccionando el mejor alumnado para el programa

Moringa School comenzó a impartir formación en enero de 2015 y ya es uno de los campamentos de programación informática más importantes del África oriental. Esta escuela ofrece una diversidad de programas formativos entre ellos Android para el desarrollo de aplicaciones móviles y HTML y CSS para interfaces web. La escuela cuenta con un proceso de admisión muy riguroso cuya tasa de aceptación se cifra en el 6 % de los solicitantes potenciales. Para comenzar, los estudiantes presentan su solicitud mediante un sencillo formulario en línea y reciben automáticamente un correo electrónico con un examen de programación informática. A tenor de los resultados que obtengan en este examen, los alumnos seleccionados se someten a una serie de entrevistas para que la escuela compruebe sus conocimientos de lógica y matemáticas, y evalúe sus aspiraciones profesionales, gracias a lo cual pueden seleccionar a los estudiantes más prometedores. Según la escuela, la tasa de contratación de sus estudiantes es muy elevada y la mayor parte de ellos han experimentado un considerable aumento de ingresos.

### 3.3.2 Demografía

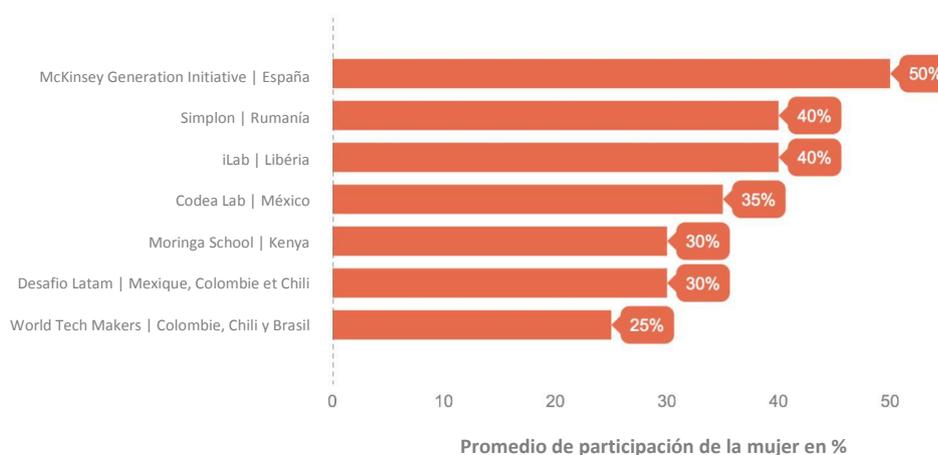
Según la investigación de Course Report sobre la situación de los campamentos de programación informática en Estados Unidos y Canadá, la media de edad de los estudiantes es de 29 años, el 71 % tienen un título universitario y más del 60 % son varones. El perfil de edad es semejante al de los estudiantes de la mayor parte de los campamentos reseñados en otras regiones, oscilando sus edades entre 25 y 35 años (Figura 8). Aunque no se dispone de un desglose por niveles educativos, los historiales profesionales de los estudiantes parecen ligeramente más diversos en África, Asia-Pacífico, América Latina y Rumania, único país reseñado de Europa Oriental. El alumnado consta principalmente de graduados universitarios que ya trabajan en una profesión, tecnológica o no, graduados recientes sin experiencia laboral, así como emprendedores con educación terciaria o sin ella. En muy pocos casos, es posible que los estudiantes sólo tengan un diploma del instituto de secundaria, p. ej., Laboratoria (México) y AkiraChix (Kenya).

Figura 8. Perfil de los estudiantes en ciertos campamentos de programación informática de los países en desarrollo



La perspectiva regional en cuanto a participación de las mujeres también sigue una tendencia semejante a la de Estados Unidos y Canadá. Las mujeres constituyen entre el 25 y el 40 % del alumnado de los campamentos de programación informática examinados (Figura 9). El máximo índice de participación corresponde al programa ofrecido por la McKinsey Generation Initiative en España en asociación con Iron Hack, al que sigue Simplon en Rumania con un 40 % de participación de mujeres en sus programas. No obstante, hay algunos programas formativos diseñados exclusivamente para mujeres (Akirachix en Kenya y Laboratoria en México, entre otros). Con independencia de su actual reparto entre géneros, todos los proveedores de campamentos de programación entrevistados manifestaron su interés en aumentar la población femenina de sus programas y varios están diseñando estrategias para alcanzar esta meta, como se describe en la próxima sección.

**Figura 9. Participación de las mujeres en determinados campamentos de programación informática de los países en desarrollo**



Datos facilitados por las organizaciones durante las entrevistas. Los porcentajes dependen de la promoción de alumnos, el tipo de formación y el país cuando las organizaciones tienen varios campamentos.

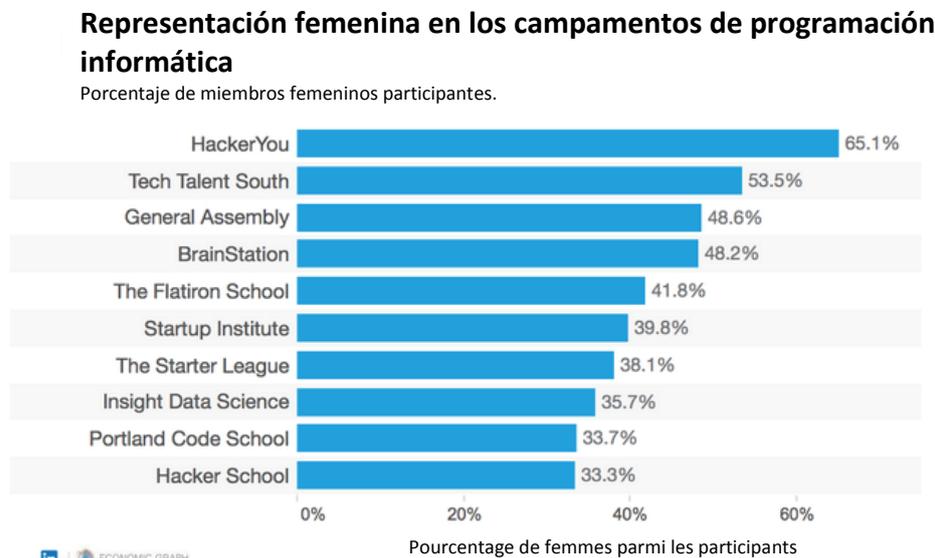
**Estrategias para aumentar la participación de las mujeres en los campamentos de programación informática:** El reto permanente de alcanzar una representación más equilibrada en la industria de la tecnología ha intimidado a los eruditos, profesionales, gobiernos, proveedores de formación y a la propia industria tecnológica durante muchos decenios. La discriminación y las barreras sociales, tales como las que disuaden a las mujeres de emprender carreras profesionales relacionadas con la CTIM (que exigen un título relacionado con la ciencia, la tecnología, la ingeniería o las matemáticas) y la percepción de las responsabilidades de la mujer como ama de casa contribuye a sostener el patente desequilibrio entre géneros en la industria de la tecnología. Los intentos de acabar con esta situación deben incluir invariablemente estrategias no sólo para facilitar la participación de las mujeres en la formación sino también para sensibilizar a la sociedad sobre las posibilidades de la formación tecnológica como potencial de mejora de las carreras profesionales para ambos géneros. Esto es particularmente importante para las regiones menos desarrolladas en muchos de cuyos países las barreras sociales para las mujeres que trabajan en el sector tecnológico pueden ser incluso mayores.

En las investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos se encomia a la industria de los campamentos de programación informática por adoptar medidas para acabar con el desequilibrio entre géneros (véase la Figura 10). En una reciente publicación en un blog de LinkedIn se observa que las mujeres constituyen casi el 40 % de los graduados de los principales campamentos de programación informática, "lo que supone una mejora importante respecto a la media del 20 % de representación femenina de los ingenieros de software en la industria de la tecnología".<sup>43</sup> Con el florecimiento de campamentos

<sup>43</sup> Gan, L. (17 de septiembre de 2015). As Coding Bootcamps Grow the Skills Gap Could Shrink. *LinkedIn Blog*. <http://blog.linkedin.com/2015/09/17/as-coding-bootcamps-grow-the-skills-gap-could-shrink/>

específicos para mujeres tales como los de Ada Developers y HackBright Academy entre otros, este porcentaje podría seguir aumentando.

Figura 10: Representación femenina en los campamentos de programación informática en Estados Unidos y Canadá



\* Se excluyen los campamentos exclusivamente femeninos tales como Ada Developers Academy y Skillcrush. Los datos corresponden a 2015.

Fuente: LinkedIn Economic Graph

El problema más señalado, con mucha diferencia, de entre los que padecen los campamentos de programación informática para atraer a las mujeres es su **captación**, que tiene su raíz en la tendencia a considerar la industria de la tecnología como dominio masculino, así como las dificultades asociadas a los compromisos de tiempo necesarios para completar los estudios de un campamento. En segundo lugar, aunque al mismo nivel de importancia, está el problema de conseguir una **participación significativa**, lo que exige la creación de un espacio seguro donde las mujeres, una vez captadas, se sientan cómodas aprendiendo sus nuevas materias de programación y puedan acrecentar su propia autoestima. El problema de la captación se suele abordar mediante actos de sensibilización y demostración dirigidos específicamente a las mujeres y las niñas, así como mediante el diseño de programas con requisitos de asistencia más flexibles. El problema de la participación significativa no es tan patente y manifiesto, pero se aborda, según parece, ofreciendo programas exclusivos para las mujeres donde las participantes puedan centrarse en desarrollar sus propias aptitudes sin la presión adicional que supone tener que competir con sus homólogos masculinos.

### Soluciones al problema de la captación femenina

- Sensibilización.** Estas estrategias pueden ir desde la organización de minicampamentos, talleres de programación informática con una duración de un día o un fin de semana y actos que convoquen a las mujeres de la industria de la tecnología para actuar como modelos y tutoras, hasta la simple creación de una comunidad de apoyo. Por ejemplo, Code to Change (Países Bajos) organiza actos que protagonizan mujeres del sector de la tecnología que hablan de sus conocimientos y aptitudes, e intentan motivar a otras mujeres para que se encuentren más cómodas con el trabajo tecnológico. Epic Queen en México organiza actos similares. Por ejemplo, con más de 70 voluntarios en siete países, ha facilitado la conexión entre más de 30 000 mujeres en tutorías y otras relaciones de apoyo relacionadas con las mujeres que trabajan en la industria de la tecnología. Esta organización está actualmente asociada a Desafío LATAM, proveedor de campamentos de programación informática con oficinas en México, Colombia y Chile, para

ofrecer becas completas a las solicitantes elegibles. La labor de captación de este tipo no es implementada exclusivamente por los campamentos de programación informática específicos de las mujeres – varios de los proveedores entrevistados mencionaron algún tipo de actividad encaminada a contactar con las mujeres.

- Además de estas estrategias, existen estudios de programación informática que se ajustan al modelo de educación temprana dirigido especialmente a las niñas. Aparte de sus programas internos, suelen participar en las actividades de las iniciativas nacionales o internacionales tales como los actos anuales del Día de las niñas en las TIC que organiza la UIT. Como ejemplos cabe citar los siguientes:
  - Program.ar en Argentina (<http://programar.gob.ar/de-que-se-trata/>)
  - Epic Queen en siete países de América Latina, España y Estados Unidos (<http://epicqueen.com/>)
  - Akirachix Programa para niñas en Kenya "(<http://akirachix.com/kids-program/>)
  - Made with Code en Estados Unidos ([www.madewithcode.com/](http://www.madewithcode.com/))
  - Girls in IT en Estados Unidos ([www.ncwit.org/resources/girls-it-facts](http://www.ncwit.org/resources/girls-it-facts))
  - Black Girls Code en Estados Unidos ([www.blackgirlscode.com/](http://www.blackgirlscode.com/))



#### México y otros siete países | Reuniones de programación informática para que las niñas aprendan los fundamentos de la misma

Epic Queen es una institución sin ánimo de lucro fundada en 2013 y dedicada a aumentar la participación de las mujeres y las niñas en las carreras profesionales de CTIM. Entre los diferentes programas que ofrece, esta institución se asoció a Google México para organizar reuniones de programación informática para las niñas de 6 a 11 años. Estos talleres de programación informática de tres horas de duración brindan a las niñas la oportunidad de aprender los fundamentos de la programación y de conocer a mujeres que trabajen actualmente en el sector tecnológico, que puedan ser un modelo a imitar y que las inspiren para convertirse en creadoras de tecnología. Además de los fundamentos de la programación, en estas reuniones de programación informática se enseña a las niñas a trabajar en equipo y se imparten conocimientos de comunicación. Desde el comienzo de este programa formativo, ya han participado más de 800 niñas de México y 200 de Colombia, y se espera que este número aumente este año.

- Diseño de programas. Para incentivar la inscripción de mujeres para formarse como programadoras informáticas, las organizaciones ofrecen soluciones que adaptan el formato, duración y mecanismos de financiación a la realidad de la percepción local del papel social de la mujer (p. ej., las responsabilidades familiares y la preferencia por la educación masculina). Entre estas medidas figuran:
  - El patrocinio para sufragar el coste de la matrícula y, en algunos casos, una dotación para gastos de subsistencia cuando los estudios exigen la plena dedicación, por ejemplo: Ada Developers en Seattle (Estados Unidos) y World Tech Makers (Colombia, Brasil y Chile). También hay casos de asociaciones de campamentos de programación informática sin ánimo de lucro donde los proveedores comerciales sufragan el coste de la matrícula de las participantes (asociación de Laboratoria con Desafío LATAM y Epic Queen con Codea Lab en México, por citar algunos).
  - Programas a tiempo parcial que permitan que las mujeres se matriculen sin tener que abandonar sus responsabilidades como amas de casa y/o proveedoras de ingresos para su familia, por ejemplo: Desafío LATAM (Chile, Colombia y México) y Laboratoria (México y Perú).

## <laboratoria>

### México, Perú y Chile | Captando a diferentes tipos de mujeres para el mundo tecnológico

Laboratoria es una institución sin ánimo de lucro que comenzó sus actividades en Perú en 2014 organizando campamentos de programación informática destinados a las mujeres que o bien no han podido cursar estudios universitarios o bien no los han terminado. Gracias a su probado éxito, este programa ha sido adoptado en poco tiempo por otros países de la región. Por ejemplo, Laboratoria México se ha asociado con otras instituciones femeninas para reclutar a 27 estudiantes que en noviembre de 2015 consiguieron graduarse en el programa de formación en desarrollos web. Los programas de Laboratoria están destinados a las mujeres de 20 a 35 años con diferentes niveles educativos, de las que sólo un tercio poseen un título universitario y trabajan en empleos ajenos a su especialidad. Desde esta perspectiva (antecedentes educativos y profesionales de las participantes), Laboratoria es uno de los campamentos de programación informática específicamente femeninos más diversos. Esta institución entabla relaciones con posibles empleadores, principalmente de la industria de las ventas digitales, y negocia un sueldo justo (entre 8 000 y 12 000 pesos) para los estudiantes que son contratados. Laboratoria se ha asociado recientemente a Codea Lab, proveedor comercial de campamentos de programación informática de México, para ofrecer becas para que estas mujeres puedan cursar estudios de programación informática más avanzados.

### 3.3.3 Diseño y contenido del plan de estudios

Los planes de estudio de los campamentos de programación informática contrastan fuertemente con los de un curso normal de informática de la universidad. Mientras que las universidades suelen ofrecer asignaturas más completas y una base teórica más amplia de los principios de programación, la formación en los campamentos de programación informática se centra en la impartición de materias prácticas orientadas al desarrollo de una carrera profesional.<sup>44</sup> La experiencia del aprendizaje en un campamento de programación informática se apoya en proyectos con clases teóricas, trabajos en equipo y ejercicios en línea que constituyen el marco instructivo. Las Figuras 11 y 12, a continuación, señalan las diferencias entre la formación en la universidad y en los campamentos de programación informática, así como las ventajas e inconvenientes de estos últimos en relación con los objetivos de aprendizaje y empleabilidad tomando como base el mercado de Estados Unidos.

<sup>44</sup> Drost, S. & Farquharson, M., (2016) CODING BOOTCAMP Enhancing Your Skills Through Programming Bootcamp. Computer Science Online 2016. [www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/](http://www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/)

Figura 11: Diferencias entre la educación en la universidad y en un campamento de programación informática

|  | Universidad  | Campamento   |
|--|--|--|
| <b>Compromiso de dedicación</b>            | Las titulaciones medias suelen exigir dos años, mientras que el título superior en informática suele necesitar un mínimo de cuatro años  | De 8 a 12 semanas aproximadamente  |
| <b>Plan de estudios</b>                    | Estudios muy completos que incluyen clases de educación general ajena a la informática. Proporciona unas enseñanzas más amplias de la teoría y los principios de la programación | No se enseña teoría de la programación, pero se dedica una atención especial a la adquisición de conocimientos en desarrollos web, HTML, CSS y lenguajes de programación |
| <b>Formato de la enseñanza</b>             | Clases y algunas prácticas de programación   | Un mínimo de clases con enseñanzas prácticas de programación informática mediante proyectos individuales y en grupo  |
| <b>Coste</b>                               | Suele oscilar entre 15 000 y 40 000+ USD mínimo de cuatro años   | Entre 5 000 y 20 000 USD   |
| <b>Servicio de orientación profesional</b> | Alguna asistencia para la colocación laboral y en prácticas tras la graduación   | Ferías de empleo en la propias instalaciones y acceso a los directores de contratación (dependiendo del programa)  |

Fuente: Computer Science Online 2016 [www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/](http://www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/)

Figura 12: Ventajas e inconvenientes de asistir a un campamento de programación informática

| PROS Y CONTRAS DE ASISTIR A UN CAMPAMENTO DE PROGRAMACIÓN INFORMÁTICA            |  |
|--|--|
| PROS   | CONTRAS  |
| Desarrollo de aptitudes de carácter práctico, centrado en la carrera profesional | Entorno de aprendizaje exigente e intensivo                              |
| Menos caro que un grado de cuatro años   | Probablemente exija un traslado para poder asistir al programa formativo |
| Ventaja inicial en oportunidades profesionales                                   | Falta de educación completa  |
| Menos tiempo para graduarse  | Falta de un conocimiento a fondo de la teoría informática                |
| Desarrollo de cualificación técnica de actualidad en la industria                | Menos tiempo para explorar la idoneidad profesional                      |
| Instrucción impartida por programadores profesionales                            | No proporciona un título universitario                                   |
| No se necesitan préstamos estudiantiles  | No hay ayudas financieras ni programas asistenciales de pago mínimo      |

Fuente: Computer Science Online 2016 [www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/](http://www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/)

### 3.3.3.1 Diseño del plan de estudios

La mayor parte de las organizaciones reseñadas desarrollan sus planes de estudio utilizando sus conocimientos internos, la experiencia técnica de sus educadores y, cuando se trata de organizaciones de menor tamaño, los propios fundadores. El proceso de diseño suele someterse a la consideración de la red de empresas y expertos tecnológicos de la organización. Cuanta más calidad tienen los cursos impartidos, mayor es la probabilidad de que los estudiantes encuentren empleo y, dado que la mayor parte de los campamentos no expiden un título oficial, la calidad de los graduados y su preparación para ocupar un puesto de trabajo es su activo de mayor reputación.

La formación es generalmente modular – los principios fundamentales siguen siendo los mismos, pero se añaden nuevos módulos cuando cambian las tendencias tecnológicas. La estructura modular permite a los proveedores ser muy sensibles a los cambios del mercado – los planes de estudio de los campamentos de programación informática se ponen al día con frecuencia para incorporar las novedades tecnológicas que dan lugar a que las empresas busquen personal con nuevas cualificaciones profesionales. Esta sensibilidad a las necesidades de la industria constituye uno de los activos más interesantes de los proveedores de campamentos, pero también uno de los principales motivos de sus problemas de titulación (véase la sección 3.3.6). Joe Lipper, redactor de planes de estudio para campamentos de programación informática, explica por qué es una práctica habitual desarrollar internamente los planes de estudio:

"... Los lenguajes del software, sus bibliotecas y sus marcos mejoran a un ritmo vertiginoso, y la dependencia de un libro, manual o serie de vídeos ajenos puede afectar al grado de actualización de los estudiantes sobre los últimos convenios y prácticas. La elaboración de planes de estudio propios permite establecer bucles de realimentación cortos para la actualización de contenidos.

... Si un campamento obtiene información de varios autores o productores, tendrá que intentar componer las piezas para crear una narrativa de aprendizaje que resulte convincente. Los campamentos que desarrollan sus propios planes de estudios pueden controlar la narrativa, garantizando que cada asignatura o unidad didáctica encaje armónicamente y tenga sentido en su contexto."<sup>45</sup>

Por ejemplo, Founders & Coders en Londres, utilizó materiales de Udacity para montar sus cursos en las primeras etapas del programa. La formación durante las seis primeras semanas utilizando estos materiales gratuitos produjo un resultado mixto que indujo a la organización a dejar de utilizar materiales externos en línea y a construir su propio plan de estudios, tras diseñarlo en equipo. Por otra parte, Muzinda en Zimbabwe utiliza el plan de estudios de Treehouse (otra plataforma de formación en línea) adaptado a la formación presencial y parece que hasta la fecha su experiencia con este planteamiento es positiva.

### 3.3.3.2 Lenguajes de programación que se enseñan

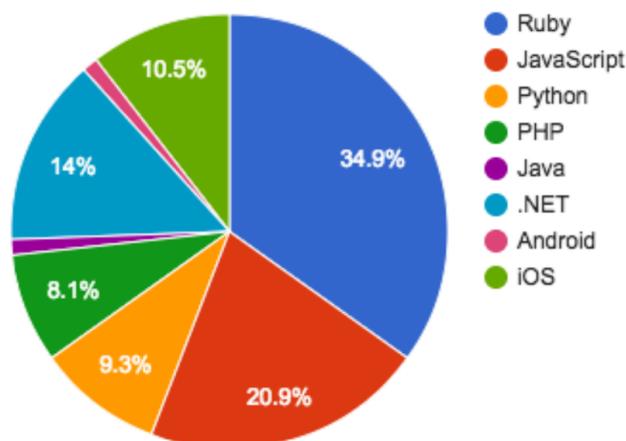
Aunque la gama de lenguajes de programación que se enseñan actualmente varía ligeramente entre campamentos, se concentra en torno a los desarrollos web y al desarrollo de aplicaciones móviles. En todo el mundo, los lenguajes más populares son Ruby on Rails, JavaScript, HTML, CSS y PHP. La lista de sistemas operativos para las que se ofrece formación en desarrollo de aplicaciones va encabezada por la programación para Android, seguida de iOS. Esta tendencia se asemeja considerablemente a la de Estados Unidos y Canadá, donde Ruby on Rails y JavaScript fueron los dos lenguajes más enseñados en los campamentos de programación informática en 2015 (véase la Figura 13).<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Quora, 1 de junio de 2015 [www.quora.com/What-are-the-downsides-to-programming-bootcamps](http://www.quora.com/What-are-the-downsides-to-programming-bootcamps)

<sup>46</sup> Course Report. Estudio del tamaño del mercado de campamentos de programación informática – 2015. [www.coursereport.com/resources/course-report-2015-bootcamp-market-size-study](http://www.coursereport.com/resources/course-report-2015-bootcamp-market-size-study)

Figura 13: Lenguajes de programación más enseñados en los campamentos de programación de Estados Unidos y Canadá

Cuadro 3: Principales lenguajes informáticos que se enseñan



Fuente: Encuesta a los campamentos de programación informática de 2015: [www.coursereport.com/2015-coding-bootcamp-market-research.pdf](http://www.coursereport.com/2015-coding-bootcamp-market-research.pdf)

La selección de lenguajes de programación ofrecida por cada uno de los proveedores depende de las industrias que impulsan la demanda de programadores informáticos. Por ejemplo, en América Latina, los proveedores de campamentos de programación centran su formación principalmente en los desarrollos web debido a que es principalmente la industria de las ventas digitales y en línea la que impulsa la demanda de esta cualificación profesional. Por otra parte, los cursos más populares ofrecidos por General Assembly en Hong Kong (China) consisten en asignaturas de programación para la ciencia de datos y las analíticas de datos, dado que la mayor parte de la demanda de programadores informáticos es la del sector financiero.

Cada lenguaje de programación tiene usos diferentes, a saber:

- JavaScript: navegadores web
- Python: polivalente
- SQL: bases de datos
- PHP: páginas web
- Ruby: páginas web y sitios web
- C++: programas del hardware, sistemas operativos Windows

Entre los proveedores examinados, Python, Drupal, WordPress y los lenguajes de gestión de bases de datos tales como MySQL se enseñan en muchos campamentos. Ninguna de estas organizaciones ha llevado a cabo una investigación de mercado en serio para evaluar las cualificaciones de programación que demandan las empresas. En su lugar, los fundadores y los formadores de estas organizaciones aprovechan sus propias redes tecnológicas para identificar nuevas tendencias en la tecnología, evaluar las necesidades de personal cualificado y ofrecer la formación más actualizada posible para conseguir que las disciplinas impartidas estén en sintonía con las necesidades del mercado.

Hay pocos proveedores de campamentos de programación informática que tengan instructores a dedicación completa; los instructores del programa suelen ser profesionales de la industria tecnológica contratados, a título oneroso o a título de voluntariado, para enseñar a tiempo parcial en sus ámbitos de experiencia técnica. Algunos proveedores, tales como CodeaLab en México y Desafío LATAM

en México, Colombia y Chile, tienen programas para sus instructores con el fin de conseguir que posean las aptitudes docentes adecuadas. Los programas dirigidos por homólogos (tales como los de Founders & Coders) contratan tutores de su bolsa de graduados. En todas las regiones, la contratación de formadores es uno de los problemas más acuciantes a los que se enfrentan los campamentos de programación informática. La búsqueda de desarrolladores cualificados para impartir los cursos no es el problema; el reto auténtico es encontrar formadores que posean tanto experiencia en programación como conocimientos pedagógicos.



#### México, Colombia y Chile | Por qué se enseña Ruby on Rails

Desafío Latam es un campamento comercial de programación informática fundado en Chile en 2012 por dos emprendedores del sector tecnológico, que, poco tiempo después, se expandió a México y Colombia. Esta compañía fue el fruto de la inspiración de estos emprendedores para transformar América Latina de una economía basada en las materias primas a otra basada en servicios digitales. Según uno de sus fundadores, la compañía se dedica especialmente a la formación en Ruby on Rails que, como lenguaje de programación para principiantes, es más fácil de utilizar y cuenta con una de las comunidades de desarrolladores más importantes, lo que facilita el intercambio de conocimientos y la realización de consultas sobre errores. Pero sobre todo, Ruby on Rails es el lenguaje de programación de más demanda en el mercado latinoamericano.

#### 3.3.4 Modalidad de la formación (en línea | presencial | mixta)

**Duración del periodo de formación:** Aunque actualmente, la duración de los estudios es una de las características definitorias de los campamentos de programación informática, se están produciendo varios cambios que están complicando la misma definición del campamento de programación informática. El modelo predominante sigue siendo el programa de 10 a 12 semanas. Sin embargo, sobre todo en los países en desarrollo, está emergiendo una diversidad de opciones más flexibles para habilitar formas de participación a tiempo parcial o a escala reducida: Los programas a tiempo parcial de mayor duración permiten a los estudiantes recibir la misma formación sin tener que sacrificar su empleo actual u otras responsabilidades. Los programas de muy corta duración (tales como los de los minicampamentos) permiten que las personas establezcan una toma de contacto para probar su aptitud, o se centren en adquirir un conjunto de conocimientos mucho más limitado sin quitarle demasiado tiempo al trabajo. Los programas de mayor duración (tales como los del modelo del Campamento+) ofrecen el tiempo suficiente para que los estudiantes adquieran más conocimientos.

**Modalidad de formación:** Con diferencia, la forma más común de formación es la presencial. Prácticamente todos los programas educativos examinados, con independencia de que sean los tradicionales, los ampliados o los mini, tienen en su base un elemento presencial. Esto concuerda con el concepto de campamento. Algunos de los proveedores entrevistados de Estados Unidos y Europa explicaron que el carácter intensivo del programa de formación exige un nivel de compromiso de inmersión y dedicación que es difícil de conseguir a distancia. Dan a entender que el escenario ideal es la formación presencial. De hecho, algunos programas de formación no sólo son presenciales sino residenciales. Como ejemplo cabe citar KACE-AITI y MEST en Ghana que en algunos de sus programas educativos exigen a los estudiantes vivir en el campus (MEST ofrece becas para manutención, alojamiento y una bolsa de estudios).

Sin embargo, han surgido alternativas en línea y mixtas para atender a una población de solicitantes cada vez más diversa que no pueden comprometerse a asistir físicamente a plena dedicación. Algunos proveedores, tales como SamaSchool en Estados Unidos, ofrecen versiones en línea a plena dedicación además de la formación presencial. General Assembly y Dev Bootcamp lanzaron recientemente

versiones de sus programas totalmente en línea. Otros ofrecen un programa educativo mixto en el que algunas de las clases son presenciales mientras que otras pueden hacerse a distancia. Por ejemplo, en Kenya, la formación de SamaSource tiene un planteamiento mixto con un componente presencial importante aunque incorporando un cierto horario flexible para trabajar en casa o en línea (p. ej., un día a la semana dedicado a un proyecto personal que no exija la asistencia al centro de formación).



#### **Founders & Coders en el Reino Unido | Estudios de programación informática de cuatro meses de duración impartidos por alumnos aventajados**

F&C es una cooperativa sin ánimo de lucro que imparte formación sobre desarrollo de software para la enseñanza por la web de JavaScript en el área metropolitana de Londres. De los cuatro meses que dura este curso, los estudiantes dedican diez semanas a trabajar en proyectos semanales de mayor complejidad conforme avanza la formación. Se organizan equipos de cuatro estudiantes en la clase que trabajan juntos durante la primera mitad del curso. Después de estas diez semanas, los estudiantes empiezan a trabajar en un proyecto real – normalmente un proyecto interior que la institución puede utilizar o que puede compartir con carácter general como código fuente abierto. Las cuatro últimas semanas se dedican a trabajar en proyectos comerciales o semicomerciales para que los estudiantes aprendan a interactuar con los clientes, a comunicar sus ideas y a desarrollar sus conocimientos técnicos especializados. Cada día, los estudiantes dedican unas diez horas a actividades docentes tales como la asistencia a clases y las tareas en casa.

### **3.3.5 Coste y facilidades de financiación**

El coste de los estudios varía considerablemente, e incluso algunos programas de estudio son gratuitos o están subvencionados. Aunque la mayor parte de los programas tienen un precio elevado (que puede llegar a los 10 000 USD e incluso superar este importe en algunos casos) algunos de los programas de los países de bajos y medios ingresos se ofrecen gratuitamente a los estudiantes. Los alumnos pueden conseguir becas condicionadas o incondicionales para sufragar el coste de los estudios, aunque suele existir un elemento de patrocinio empresarial o de un organismo donante para los programas gratuitos. El patrocinio empresarial suele estar sujeto a ciertas condiciones tales como la de trabajar para el patrocinador o para el proveedor del campamento durante un cierto plazo tras la graduación. A continuación se enumera la gama de opciones de financiación de los estudios:

- Fondos privados del estudiante
- Gratis (becas para todos los participantes)
- Becas para determinados participantes
- Exención de la matrícula
- Aplazamiento del pago – pagos mensuales durante un periodo de dos a cuatro años
- Descuentos por inscripción anticipada o por pago íntegro
- Pago a través de agencias crediticias asociadas
- Pago mensual de un porcentaje del sueldo para sufragar el coste de los estudios
- El graduado presta su apoyo a las siguientes sesiones formativas de la organización – esto reviste la máxima importancia en las organizaciones sin ánimo de lucro.
- El graduado recupera una cierta cantidad de dinero cuando completa una cierta fase de la formación
- El graduado recupera una cierta cantidad de dinero cuando consigue un empleo

### 3.3.6 Titulación

Los graduados de estos campamentos suelen obtener un certificado de participación o asistencia expedido por el proveedor del campamento. No es normal que exista una documentación de carácter más oficial que goce de reconocimiento nacional o internacional, puesto que los proveedores de los campamentos no están acreditados como instituciones docentes.<sup>47</sup> Esto se debe principalmente a la volatilidad de la industria de la programación informática, que exige la constante puesta al día de los planes de estudio para responder a las tendencias de la industria. La falta de un plan de estudios estable plantea un problema para los organismos de acreditación.

Este problema existe en todas las regiones. Sin embargo, en algunos países se constata una preferencia entre las empresas por los títulos oficiales de las escuelas técnicas o de las facultades universitarias, pues se consideran de más peso que las cualificaciones profesionales. Con el ánimo de resolver el problema de la titulación, varios proveedores de campamentos de Estados Unidos se han asociado (*New Economy Skills Training Association* (Asociación para la formación en nuevas materias económicas o NESTA) con el fin de "establecer las prácticas óptimas y las normas, y aumentar la responsabilidad de las organizaciones de NESTA tomando como base sus resultados".<sup>48</sup>

Con la proliferación de los campamentos de programación informática y su expansión a diversos países, el problema de la titulación sigue manteniendo su protagonismo. En el contexto de Estados Unidos, el hecho de que estos centros de enseñanza no estén acreditados como instituciones docentes limita las posibilidades que tienen los estudiantes en perspectiva de solicitar un préstamo federal para estudiantes y otras ayudas estatales.<sup>49</sup> Sin embargo, el sector tecnológico del país está transformando sus prácticas de contratación, restando importancia al título frente a la cartera de proyectos del candidato y al resultado de su entrevista de programación<sup>50</sup> con un desarrollador de alto nivel durante el proceso de contratación. Javier Ibarrola, fundador de Codea Lab ([www.codealab.mx/](http://www.codealab.mx/)) en México, expone sucintamente el papel de la titulación en el contexto del mercado laboral local.

"La titulación es una cuestión muy controvertida en la industria de la programación informática. Esta controversia adopta matices diferentes dependiendo del mercado. En Estados Unidos, las compañías que contratan talentos tecnológicos observan prácticas de contratación de mucha calidad pues examinan la cartera de proyectos de los candidatos potenciales y, durante la entrevista, los someten a un ejercicio de presentación expositiva del programa de un homólogo. En México, estas prácticas siguen siendo incipientes. Al principio, decidimos no expedir un título del programa de formación aunque para los estudiantes y las empresas, el título tiene mucha importancia por lo que estamos empezando a entregar a nuestros graduados el certificado de haber completado los estudios con éxito". Javier Ibarrola (entrevista del 13 de octubre de 2015).

A pesar de la escasez de ejemplos de acreditación, puede citarse el del campamento de la Coder Factory Academy en Australia. El sistema de acreditación de la Administración australiana se basa en el marco de cualificaciones profesionales de Australia. Se trata de un planteamiento educativo muy estructurado basado en la competencia que gira en torno a las cualificaciones de la formación profesional con resultados académicos específicos y elementos discretos que integran cada una de las cualificaciones profesionales. Una vez estructurado adecuadamente el plan de estudios del campamento, puede homologarse con una cualificación de formación profesional existente. Los

<sup>47</sup> Schmidt, C. (2015). Coding bootcamps don't need accreditation, so why we are chasing it? LinkedIn Blog. [www.linkedin.com/pulse/coding-bootcamps-dont-need-accreditation-so-why-chasing-clint-schmidt](http://www.linkedin.com/pulse/coding-bootcamps-dont-need-accreditation-so-why-chasing-clint-schmidt)

<sup>48</sup> [www.thenesta.org/](http://www.thenesta.org/)

<sup>49</sup> Belkin, D. White House Readies Accreditor for Computer Boot Camps. *The Wall Street Journal*. 6 de noviembre de 2015. [www.wsj.com/articles/white-house-readies-accreditor-for-computer-boot-camps-1446855579](http://www.wsj.com/articles/white-house-readies-accreditor-for-computer-boot-camps-1446855579)

<sup>50</sup> Una entrevista de programación es una entrevista para un puesto de trabajo técnico en la industria del software con objeto de determinar los conocimientos técnicos del candidato, sus conocimientos de programación informática, sus aptitudes para la resolución de problemas, y su creatividad con los computadores. Normalmente se invita a los candidatos a que resuelvan problemas de programación, algoritmos, rompecabezas y/o cuestiones técnicas relacionadas con las computadoras. [https://en.wikipedia.org/wiki/Programming\\_interview](https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_interview)

huecos del plan de estudios del campamento pueden llenarse con asignaturas existentes que se hayan diseñado para cualificaciones profesionales específicas.

En el caso de la Coder Factory Academy en Australia, la cualificación profesional idónea con la que homologarse fue el Diploma en Desarrollo de Software. Esta cualificación profesional consta de 16 asignaturas (unidades), algunas de las cuales fueron objeto de homologación directa con el plan de estudios desarrollado para el curso del campamento, aunque otras no tenían un contenido claramente comparable. Esto obligó al proveedor a incluir contenidos suplementarios en el curso del campamento para conseguir que se cubrieran los resultados académicos de la cualificación profesional correspondiente al diploma completo. Después tuvieron la posibilidad de impartir su propio curso sin acreditación u observar los requisitos de conformidad a fin de expedir una cualificación profesional acreditada en todo el país. Se impusieron algunos cambios clave para poder expedir la cualificación profesional acreditada en todo el país:

- Crear herramientas de evaluación precisas para demostrar la adecuada evaluación de cada asignatura y el logro de los resultados académicos.
- Asociarse con una institución docente registrada (con autorización administrativa) para el cumplimiento de una serie de requisitos de conformidad.
- Garantizar la impartición estructurada y que se hubieran elaborado planes de evaluación.
- Garantizar que todos los formadores tuviesen las cualificaciones profesionales y docentes necesarias.

Actualmente, la elaboración de los planes de estudio se realiza de dos maneras. Cuando se ponen al día los contenidos de los campamentos, se debe garantizar que se mantenga la equivalencia con las asignaturas de formación profesional elegidos. Los contenidos reales de las disciplinas de formación profesional cambian cada cinco años y viene impulsada por normas de la industria, comités de dirección y sugerencias de las empresas. Deben asegurar que utilizan la versión más reciente de los materiales didácticos y volver a establecer la equivalencia entre el plan de estudios objeto de cambio y los contenidos acreditados en el país. Raman Nambiar, fundador de la Coder Factory Academy, proveedor australiano de campamentos, explica los beneficios de la acreditación, sobre todo para los estudiantes.

"Éste es un empeño complejo, pero los beneficios más importantes son que los estudiantes no sólo reciben formación actualizada de calidad, sino que también reciben una cualificación profesional acreditada en el país. A menudo, estas cualificaciones (particularmente en los ámbitos industriales de gran demanda) permiten acceder a la financiación del Estado y a una diversidad de mecanismos de apoyo al estudiante que de otra forma no se podrían conseguir. Corresponde a los proveedores del campamento determinar si la mayor inversión en tiempo, costes y requisitos reglamentarios les compensa en el mercado en el que operan". (Raman Nambiar: entrevista del 22 de marzo de 2016)

### 3.4 Estrategias de empleo | trayectos de empleo

Las estrategias de empleo y la gama de servicios de empleo disponibles para los estudiantes de los campamentos de programación informática dependen del tipo y objetivo principal del programa – que va desde los servicios de empleo integrales (formación en entrevistas, desarrollo de la cartera de proyectos, referencias laborales, etc.) hasta ferias de empleo y tutorías básicas a lo largo del proceso de búsqueda de empleo.

Los programas docentes de los campamentos de programación informática del modelo para incorporación inmediata a la vida laboral y del de los campamentos+ suelen ofrecer la gama de servicios más completa en apoyo de la búsqueda de empleo tras haberse completado los estudios en cuestión. En algunos de los programas reseñados en el contexto de este modelo, el tipo de servicios de empleo disponibles para los estudiantes se relaciona con el compromiso de tiempo, la duración y la modalidad docente. Por ejemplo, General Assembly en Hong Kong (China) ofrece una serie de

servicios más limitada a los estudiantes en sus programas a tiempo parcial y en línea en comparación con los servicios disponibles para los graduados en programas presenciales a dedicación completa.

Los minicampamentos, por otra parte, al estar orientados preferentemente al desarrollo profesional, la creación de comunidades y la sensibilización general, suelen carecer de servicios de empleo u ofrecer un menor número de ellos. Sin embargo, puede considerarse que las redes profesionales que fomentan, mejoran las oportunidades de empleabilidad para los participantes.

El conjunto de servicios de empleo disponibles para los estudiantes comprende lo siguiente:

### **Empleo inmediato**

- a. Colocación interna en los campamentos que disponen de su propia agencia de desarrollos web, de desarrollo de aplicaciones móviles u otros servicios digitales, por ejemplo: tanto Andela como SamaSource (Kenya) reclutan estudiantes específicamente con propósitos de colocación interna; tanto Laboratoria (México) como Founders & Coders (Reino Unido) tienen esta opción en proyecto.
- b. Trabajos en prácticas que se integran en el programa formativo real, por ejemplo: xPerience (Sudáfrica) y Ada Developers (Estados Unidos).

### **Introducción a los empleadores potenciales**

- a. El contacto con los empleadores potenciales en ferias de empleo, la comunicación de las vacantes laborales, la demostración de proyectos con potenciales empleadores, entre otros.
- b. Mercado para que los desarrolladores puedan vender sus aplicaciones móviles, por ejemplo eMobilis (Kenya).

### **Formación en aptitudes de búsqueda de empleo y tutoría**

- a. Desarrollo de la cartera de proyectos y del CV, y plataforma en línea para informar de esta cartera. Éste es tal vez uno de los servicios de empleo más importantes que las organizaciones de los campamentos de programación informática tienen a disposición de los estudiantes. Como la formación no está certificada, las carteras de los estudiantes se convierten en la forma más obvia de mostrar sus aptitudes y su talento.
- b. Tutorías y entrenamiento para las entrevistas y la negociación salarial.
- c. Formación en habilidades sociales (aptitudes de comunicación y oratoria).

#### **3.4.1 Índices de colocación laboral**

El activo más importante de los estudios de los campamentos de programación informática es la calidad de los estudiantes que los cursan. Es precisamente la calidad de los desarrolladores de base o en prácticas que se gradúan, lo que legitima a estas organizaciones ante los potenciales empleadores. Los índices de colocación laboral son la medida más importante de su éxito y el activo más valioso para crear su marca (esto se aplica tanto a las organizaciones sin ánimo de lucro como a las comerciales). Esto reviste una importancia especial para los programas formativos de los campamentos del modelo para incorporación inmediata a la vida laboral y el de los campamentos+, lo que justifica en parte el que su proceso de admisión sea tan riguroso y selectivo.

Los índices de colocación de las organizaciones reseñadas oscilan entre el 40 % y el 100 % de los estudiantes graduados que encuentran trabajo en un plazo comprendido entre semanas y meses tras la graduación. Estas cifras, no obstante, pueden considerarse orientativas, puesto que algunos de los programas llevan muy poco tiempo funcionando y sólo se ha graduado una promoción, mientras que otros llevan funcionando más tiempo. Otra consideración es que este índice es de cosecha propia, pero es posible que las organizaciones tengan diferentes formas de medir el índice de colocación. Por ejemplo, aún no está claro cuánto tardan los estudiantes en encontrar empleo tras graduarse y si lo conservan durante un cierto periodo de tiempo. Sólo una de las organizaciones de la muestra

manifestó haber efectuado un seguimiento de la situación del empleo de los estudiantes 30, 60 y 90 días después de haber completado los estudios (Desafío LATAM en Chile, Colombia y México). Como elemento comparativo, el 66 % de los graduados de campamentos de programación informática de Estados Unidos y Canadá encontraron empleo a plena dedicación para un puesto de trabajo que requería los conocimientos aprendidos en el campamento, según Course Report (Resultados de los alumnos y estudio demográfico).

### 3.4.2 Tipos de empleos que consiguen los estudiantes de los campamentos de programación informática

Los estudios que se imparten en los campamentos de programación informática reseñados en Asia-Pacífico, África, las Américas y Europa forman a los estudiantes para tres tipos de empleos: 1) Desarrolladores web de base; 2) Emprendedores – ya sea para trabajar como autónomos o para fundar una empresa emergente; y 3) Trabajadores en prácticas y aprendices. Hay poca información disponible sobre la duración del empleo en estos puestos de trabajo, los tipos de contratos y los niveles salariales. Los tipos de puestos de trabajo adquiridos en estas regiones son semejantes a los conseguidos por los graduados de los campamentos de Estados Unidos y Canadá, con la excepción de los desarrolladores (un nivel superior al de los desarrolladores de base), cargo que no menciona ninguna de las organizaciones de la muestra.

En términos muy generales, todos los campamentos de programación informática reseñados están orientados a la industria tecnológica local y/o a las compañías internacionales con necesidades de externalización relacionadas con la programación informática. Los fundadores y formadores de estas escuelas de programación tienen relaciones muy estrechas con la industria tecnológica o son ellos mismos empleados de la misma. La importancia de estas relaciones va más allá de las oportunidades de empleo que brindan. Gracias a estas relaciones, los proveedores de campamentos de programación informática también pueden evaluar las cualificaciones profesionales que el mercado demanda, así como las tendencias futuras de los lenguajes de programación.

## 3.5 Asociaciones

Las asociaciones institucionales son una característica común del sector de la docencia en campamentos de programación informática. Comprenden asociaciones con empleadores potenciales, organismos gubernamentales y no gubernamentales, compañías crediticias y otras instituciones docentes. Estas relaciones atienden a una diversidad de fines dependiendo de las organizaciones implicadas. No es de extrañar, pues, que predominen las asociaciones con los empleadores potenciales y las organizaciones de financiación.

1. Empleadores potenciales: Todos los proveedores examinados tienen, o están intentando establecer, asociaciones con organizaciones que puedan contratar a sus graduados. En algunos casos, se trata de asociaciones oficiales que garantizan el empleo de los graduados de estos estudios, pero la mayor parte de ellas parecen basarse en redes más informales a través de las cuales los proveedores intentan conseguir oportunidades para sus estudiantes. Una variante de las asociaciones con los empleadores potenciales es aquella en la que los asociados son esencialmente clientes de otras sucursales de las explotaciones de los proveedores de campamentos que ofrecen desarrollos web y otros servicios relacionados con las TI a título comercial. Los graduados son contratados internamente para atender a dichos clientes. Tanto Moringa School como Laboratorio manifestaron tener cerca de 30 asociados contratantes. Los graduados de Andela tienen garantizados cuatro años de empleo para trabajar para los clientes de Andela.
2. Organizaciones de financiación: Los proveedores de formación que ofrecen a los estudiantes becas u otras formas de ayuda financiera han establecido invariablemente asociaciones con organizaciones locales o internacionales sin ánimo de lucro y con entidades comerciales. Entre las formas de patrocinio identificadas figuran las becas para sufragar la matrícula y/o otros gastos de los estudiantes, las becas para eventos divulgativos tales como talleres o maratones

informáticos, o la provisión de otras ayudas en especie tales como espacio de oficinas, equipos y acceso a paquetes de software o plataformas educativas.

*Generation*

#### **España | Socios para una iniciativa social con un campamento comercial de programación informática**

Generation es el primer programa de McKinsey's Social Initiative destinado a paliar las carencias en conocimientos y en perspectivas de empleo de los jóvenes de diferentes países de todo el mundo. Actualmente, este programa ofrece una diversidad de estudios para la incorporación inmediata al mundo laboral en Kenya, India, México, España y Estados Unidos. Generation Spain se dedica especialmente a impartir conocimientos de programación. En asociación con Iron Hack, uno de los campamentos comerciales de programación informática más importantes de España, Generation ha patrocinado la matriculación de unos 100 estudiantes en unas clases de programación de un mes de duración en el ámbito de la mercadotecnia digital en Madrid y Barcelona, habiendo conseguido trabajo el 90% de los graduados. Actualmente, Generation está trabajando en la ampliación del programa para enero a 500 estudiantes en diversas ciudades del país.

3. Agencias crediticias: Algunos proveedores de campamentos tienen convenios con una o varias empresas crediticias para facilitar a los estudiantes préstamos a bajo interés. Por ejemplo, Moringa School en Kenya está asociada con These Numbers Have Faces para conseguir préstamos para los estudiantes. Una vez empleados, devuelven el préstamo antes de un año.
4. Otras instituciones docentes: Las asociaciones pueden establecerse con otra instituciones docentes (p. ej. campamentos, instituciones terciarias, plataformas formativas) para impartir los programas conjuntamente, para el acceso a plataformas y materiales didácticos y/o para la acreditación de los estudios. Por ejemplo, en América Latina, Laboratoria está asociada con CodeaLab para becar a dos estudiantes que se formen en la programación informática de CodeaLab, mientras que Desafío LATAM tiene una asociación semejante con la Universidad de la Frontera y San Sebastián. Por otra parte, en África, Tech Learn está proyectando otorgar la licencia de su plan de estudios a otros proveedores de campamentos y eMobilis se ha asociado con la Facultad de Informática de la Universidad de Nairobi para poner a disposición de los estudiantes de eMobilis investigación y análisis de consumo claves. En Ghana, KACE-AITI utiliza materiales didácticos de muchas otras universidades<sup>51</sup>.
5. Agencias gubernamentales nacionales e internacionales: Las asociaciones nacionales son menos habituales y, al parecer, suponen un grave problema, especialmente para los operadores de campamentos de menor tamaño. Las asociaciones con agencias gubernamentales suelen establecerse para obtener una acreditación que reconozca al campamento como institución docente o para impartir un determinado curso. Otro tipo de convenio es el descrito por Desafío LATAM, donde la organización está en conversaciones para conseguir el apoyo de una agencia gubernamental que ofrezca su apoyo a las empresas locales para que expandan sus negocios a los mercados internacionales. Las organizaciones internacionales, entre ellas marcos políticos y económicos tales como la UE y el Banco Mundial, han facilitado fondos para diversas iniciativas docentes en materia de TI, algunas de ellas en asociación con proveedores de campamentos.

<sup>51</sup> <http://videlectures.net/academia/>



### Liberia | Asociación con WeTech para aumentar la participación de las mujeres

iLab es un laboratorio informático sin ánimo de lucro que imparte formación, organiza actos y ofrece espacios de reunión para una diversidad de personas interesadas en la tecnología. Ante la baja participación de las mujeres en sus programas formativos, esta institución se asoció a Women Enhancing Technology (WeTech), consorcio de asociados dirigidos por el Institute of International Education destinado a ayudar a que las mujeres y las niñas emprendan con éxito carreras profesionales en el sector tecnológico, y con Google. Gracias a estas alianzas y subvenciones, iLab consiguió fondos para captar más mujeres para sus programas, registrándose un importante cambio en su participación. En el curso de medios de comunicación social, por ejemplo, el efecto fue inmediato y la participación de las mujeres prácticamente se duplicó con respecto a la promoción anterior. Esta institución también ha utilizado con éxito subvenciones para organizar un taller de programación en Python específicamente para niñas.

## 3.6 Retos en la industria de los campamentos de programación informática

Como novedad reciente, la industria de los campamentos de programación informática afronta varios retos relacionados con la capacidad de los proveedores para ofrecer sólidos programas de estudios, la percepción de su valor para la empleabilidad, así como la capacidad de que sus poblaciones objetivo participen en estos programas.

### Retos relacionados con las operaciones del proveedor

Financiación: Los proveedores carecen de los recursos financieros necesarios para diseñar los programas formativos de los campamentos, captar alumnos, impartir los programas y ofrecer apoyo una vez completados los estudios, especialmente dado el volumen y la situación socioeconómica de las personas a las que se pretende formar. Como se ha observado en los programas más importantes de Estados Unidos y otros países, el coste de la matrícula puede resultar muy elevado; en las economías en desarrollo esto significa que los proveedores necesitan encontrar un número importante de becas y otros recursos de patrocinio para que las personas de bajos ingresos puedan beneficiarse de esta formación.

Acreditación: Los proveedores de los campamentos, tanto en las economías desarrolladas como en desarrollo, tienen que abordar el reto de la acreditación. En las economías adelantadas con la excepción de Australia donde la labor de acreditación de estos campamentos ya está en marcha gracias a la constante puesta al día de sus planes de estudio para seguir los pasos de la industria, resulta difícil para los proveedores obtener la acreditación de sus programas. En las economías en desarrollo, se suelen valorar más las cualificaciones profesionales tradicionales tales como los títulos universitarios. Esto hace que resulte problemático para los estudios de los campamentos obtener el reconocimiento que posiblemente merezcan y, para los graduados, que su formación sea aceptada por las empresas que dan crédito a los títulos como prueba de los conocimientos adquiridos.

Falta de apoyo gubernamental y de otros interesados potenciales: Aunque la mayor parte de los países han manifestado su compromiso con el desarrollo de mano de obra cualificada, la mayoría de las iniciativas parecen hacer más hincapié en la formación empresarial general que en el tipo de formación específica en programación informática que ofrecen los campamentos.

Malentendidos entre los diferentes interesados: Los gobiernos, las empresas, las organizaciones internacionales y otras instituciones no entienden por completo los diferentes modelos de campamentos de programación informática ni los resultados académicos ni de empleo que pueden obtenerse con cada modelo. Cada modelo de campamento de programación informática desempeña un papel diferente en el trayecto de empleabilidad para la juventud (p. ej., sensibilizando acerca de la introducción a la programación o la adquisición de conocimientos que permiten el acceso inmediato

al mundo laboral). Por consiguiente, cualquier estrategia de empleo que se base en campamentos de programación informática debe reconocer estos papeles y desarrollar oportunamente planteamientos de políticas y proyectos.

### **Retos relativos a la participación y el rendimiento de los estudiantes**

Falta de familiaridad de los estudiantes con el concepto de campamento: La necesidad de disciplina y responsabilidad personal para el aprendizaje en los campamentos de programación informática es totalmente distinta de la experiencia docente con la que los estudiantes de estas regiones están familiarizados (especialmente aquéllos cuyos antecedentes educativos ya son bastante limitados). La gran presión y la naturaleza intensiva de estos estudios también pueden ser difíciles de soportar por algunos.

Bajo nivel de conocimientos básicos de TI: Las poblaciones desatendidas de bajos ingresos también suelen tener un nivel variable de conocimientos informáticos básicos que por lo general es bajo. Esto significa que se necesita una etapa inicial de formación preliminar antes de que los estudiantes estén preparados para una formación en programación informática, aunque sea básica, al ritmo del campamento. Las cualificaciones que no comportan tanta programación informática, tales como las necesarias para los puestos de trabajo de una BPO (externalización de los procesos de negocio) no son tan vulnerables a este reto.

El compromiso de tiempo de los campamentos: Dada la naturaleza intensiva y de inmersión de los estudios de los campamentos, es probable que muchos participantes potenciales sean incapaces de matricularse por no poder quitarle tiempo a sus obligaciones familiares o laborales.

El emplazamiento de las instalaciones del campamento: Debido en parte al reto de la intensidad, los campamentos suelen ser presenciales. Al estar situados los centros de formación en los núcleos urbanos, los participantes potenciales y reales tienen que afrontar problemas relacionados con el transporte y la distancia en general.

Estereotipos de género: En la mayor parte de las economías, sigue existiendo una marcada tendencia, en la programación en particular (y en el trabajo en el sector de la TI en general), a considerar esta profesión como masculina. Agravado por la expectativa de que las mujeres se dediquen preferentemente al hogar en vez de al empleo oficial, el estereotipo de géneros es un obstáculo importante para que las mujeres se interesen en las cualificaciones profesionales de programación informática, así como para que consigan el apoyo de su familia si quieren participar en un programa educativo de un campamento.

Entornos domésticos o comunitarios problemáticos: Hay una diversidad de factores, tales como una deficiente conexión a Internet, infraestructuras inadecuadas, falta de acceso a la tecnología en los hogares, violencia y falta de apoyo familiar, que pueden dificultar el que los estudiantes completen con éxito los programas educativos de los campamentos a pesar de tener aptitudes para ello.

## **3.7 Resumen**

En este capítulo se han presentado cuatro modelos distintos de campamentos de programación informática y se han descrito algunas características de sus operaciones. Aunque los orígenes del campamento de programación están en Estados Unidos, este modelo de formación acelerada está expandiéndose con rapidez a los países en desarrollo de África, Asia-Pacífico y América Latina. Se han presentado algunas de las organizaciones proveedoras de campamentos en estos ámbitos para ilustrar las formas innovadoras en que se está adaptando este concepto para atender las necesidades locales en su contexto. Éxitos tales como el del graduado universitario que encontró un trabajo bien remunerado tras completar los estudios de un campamento de programación informática reseñado en el capítulo 1, abundan en países tales como Estados Unidos y Canadá donde los campamentos de programación informática han crecido con rapidez en los últimos cuatro años. Hay indicios de que los campamentos de programación informática de los países en desarrollo tienen el potencial de producir

casos de éxito similares, aunque quedan por resolver varios problemas para poder experimentar estos resultados a gran escala.

En el capítulo siguiente, se ofrecen algunas recomendaciones y consideraciones para que los gobiernos, organismos internacionales y otras partes interesadas consideren la posibilidad de invertir en campamentos de programación informática para la esfera de la empleabilidad.

## 4 Conclusión y recomendaciones

Pasando por alto un cierto grado de exaltación mediática, existe una importante demanda de profesionales de las TI con conocimientos prácticos de programación informática en aplicaciones móviles y web. También es indudable que los alumnos que se gradúan en el sistema docente oficial de la mayor parte de los países no cuentan con el nivel de preparación práctica que las empresas buscan en los programadores informáticos y que los campamentos, en su calidad de centros docentes de un marcado carácter práctico, están ocupando ese hueco. Sin embargo, a pesar de lo mucho que se habla y de los proyectos que se hacen, poco se sabe con una certidumbre razonable. Se trata, pues, de un espacio a vigilar y explorar para poder emprender iniciativas en este ámbito con pleno conocimiento de causa.

También hay ciertas consideraciones que deben tenerse en cuenta al debatir este modelo educativo como estrategia para resolver el problema del paro juvenil:

1. **Se prevé que la escasez de personal cualificado en programación informática se prolongue por lo menos hasta 2020:** Como se ha expuesto en el capítulo 2, se prevé que la escasez de esta cualificación profesional persista por lo menos hasta 2020. Además, si la escala de esta carestía es tan grande como se indica (llegando a los cientos de miles), hay una importante oportunidad de producir una gran mella en el desempleo si se utiliza el planteamiento de los campamentos para dotar a la juventud actual de los conocimientos pertinentes a la obtención de un empleo para acabar con este déficit. Por otra parte, conforme se acelera el cambio tecnológico, cobra importancia la preparación para los cambios de las necesidades de mano de obra – las eventuales estrategias empleadas deben incorporar oportunidades de aprendizaje ilimitado (tales como las que brinda el modelo del campamento+) para que los trabajadores puedan seguir el ritmo así como para facilitar la sostenibilidad de los medios de subsistencia conseguidos tras la graduación.
2. **Los resultados profesionales de los campamentos de programación informática variarán en función de la duración, formato y contenido de la formación:** Ésta es tal vez una de las distinciones más importantes que deben considerarse en cualquier estrategia que se base en este formato docente. Los programas educativos de inmersión a plena dedicación y a tiempo parcial con una duración mínima de tres a seis meses, suelen brindar la oportunidad de aprender el conjunto de conocimientos más sólido posible y prestar servicios profesionales y de búsqueda de empleo más completos que las opciones en línea; por consiguiente resultan más pertinentes como estrategia de empleo juvenil. Los minicampamentos, los talleres de programación y los maratones informáticos son alternativas viables para sensibilizar y despertar interés en las habilidades de programación informática y alimentar una comunidad, pero no se han diseñado para preparar a los participantes para integrarse en el mundo laboral y no deben considerarse estrategias de empleo salvo que se completen con más formación. Los modelos ampliados preparan mejor a los graduados pero exigen una mayor inversión en tiempo y contribuciones financieras. Además, parece ser que gran parte del éxito de estos programas se debe a la calidad de la formación, que se puede gestionar mejor en grupos pequeños y que probablemente sea más difícil de gestionar a gran escala.
3. **El concepto de campamento necesita dimensionarse adecuadamente con arreglo a la población objetivo:** Los campamentos deben conceptualizarse teniendo en cuenta la situación

de empleo de los diferentes tipos de juventud. Un programa normal de inmersión de tres meses de duración puede funcionar como alternativa de preparación para el empleo para un segmento de la juventud cuyas condiciones socioeconómicas les permita dejar de trabajar para participar en el programa educativo. Para otros jóvenes y, especialmente, para las mujeres que, además de trabajar para obtener ingresos, comparten las responsabilidades como amas de casa, estos programas intensivos pueden resultar inviables. Una alternativa más adecuada para ellas pueden ser los programas a tiempo parcial con menos inmersión.

4. **El éxito de los campamentos diseñados para preparar a los jóvenes para trabajar en el mercado nacional radica en la existencia de un potente ecosistema tecnológico:** El éxito de un entorno de generación de empleo en las TI depende en gran medida de la existencia de ciertas condiciones que permitan que surja un fuerte ecosistema tecnológico. Según la conceptualización de Adomavicius, Bockstedt, Gupta y Kauffman, un ecosistema tecnológico es "el conjunto interrelacionado de tecnologías y fuerzas (especialmente de índole social y técnica) que pueden repercutir en la innovación, el desarrollo y la adopción".<sup>52</sup> En un reciente estudio de la Asociación de la Industria de la Tecnología de Washington, se atribuye la gran demanda de programadores informáticos en este Estado al emplazamiento de gigantes tecnológicos tales como Microsoft y Amazon, así como a un "pujante ecosistema de empresas emergentes" (o sea a las numerosas empresas tecnológicas emergentes – más de 8 600) en la industria de las TIC.<sup>53</sup> Las estrategias deben diferenciar el potencial de las regiones y de sus países para convertirse en emporios tecnológicos o nuevos Silicon Valley que generen la demanda de talentos tecnológicos.
5. **Los campamentos se encuentran actualmente en entornos urbanos vinculados a ecosistemas tecnológicos.** Hasta la fecha, parecía que los entornos urbanos pueden ser más favorables al desarrollo y crecimiento de los ecosistemas tecnológicos, además de tener la infraestructura de telecomunicación adecuada para dar soporte a los programas formativos de los campamentos. Ésta es una tendencia a la que hay que prestar atención mientras continúe el desarrollo de la conectividad rural y periurbana, que el programador informático trabaje a distancia.
6. **Los campamentos de programación informática son revolucionarios en la medida en que compiten con la universidad y los cursos en línea autodirigidos.** Debido a que la experiencia del aprendizaje en los campamentos de programación informática es diferente de los modelos existentes, puede considerarse revolucionaria y generar resistencias entre los proveedores del aprendizaje más tradicional que pueden manifestarse en los problemas de acreditación de estos estudios o la obtención de licencias. Estos problemas pueden superarse si pueden documentarse adecuadamente el éxito de su metodología docente y los beneficios para las empresas que padecen la escasez de personal cualificado.

A pesar de las consideraciones anteriores, los campamentos de programación informática parecen una solución prometedora para ayudar a los jóvenes a acceder a un empleo mejor. Incluso si los números actuales son pequeños, es patente la oportunidad de formar cada vez a más personas para que puedan acceder a nuevos puestos de trabajo relativamente bien remunerados. ¿Qué pueden hacer los intereses creados en este espacio? Hay tres grandes áreas en las que los actores nacionales e internacionales pueden contribuir al desarrollo de los campamentos: *conocimientos*, *relaciones* e *implementación*. Esencialmente, la clave para explotar adecuadamente la tendencia de los campamentos de programación informática es entenderla, favorecer las oportunidades y ponerla a prueba.

## Conocimientos

Sensibilizar acerca de las tendencias actuales de los campamentos de programación informática: Actualmente, se padece tanto una falta de conciencia de los modelos de campamento de programación,

<sup>52</sup> Adomavicius, G., Bockstedt, J. C., Gupta, A., & Kauffman, R. J. (2004). An ecosystem model of technology evolution: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.519.7117&rep=rep1&type=pdf>

<sup>53</sup> Schutzler, M. (16 de marzo de 2015). Washington's information and communication tech (ICT) companies creates jobs faster than any other industry—and WTIA has the analysis to prove it. GeekWire. <http://washingtontechnology.org/washingtons-information-and-communication-tech-ict-companies-creates-jobs-faster-than-any-other-industry-and-wtia-has-the-analysis-to-prove-it/>

en particular del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral, como una falta de claridad terminológica. Por ejemplo, la falta de conciencia sobre la necesidad de vincular los modelos para la incorporación inmediata a la vida laboral con los ecosistemas tecnológicos de los entornos urbanos, así como la necesidad de adaptar los planes de estudio a las necesidades de la industria puede poner en peligro los resultados de empleo. Incluso cuando las instancias decisorias están familiarizadas con el término "campamento de programación informática", la utilización flexible de esta terminología suele provocar malentendidos acerca de los campamentos de programación informática. Por ejemplo, denominar "campamentos de programación informática" a los modelos de sensibilización, tales como los minicampamentos y los maratones informáticos, puede provocar confusión si se utiliza este mismo término para referirse a los modelos para la incorporación inmediata a la vida laboral.

Este informe se ha diseñado para sensibilizar a las instancias decisorias sobre esta nueva tendencia y sobre las oportunidades que puede ofrecer para fomentar el empleo juvenil. También pretende explicar la diferencia entre los modelos de campamentos de programación informática actualmente existentes, para clarificar qué modelos son más adecuados para fomentar el empleo y los entornos en los que tienen más probabilidades de éxito. Supone un paso adelante en la clarificación de las características y fines principales de cada modelo. Es importante que se continúe investigando y analizando estos modelos para poder informar a las instancias decisorias de los resultados y garantizar la utilización de los modelos más adecuados para alcanzar los resultados deseados.

Que los árboles no le impidan ver el bosque: A la vista de las pretensiones, potenciales en apariencia pero infundadas y/o sin verificar la mayor parte de ellas, acerca de los resultados de empleo de la formación en campamentos de programación informática y la falta casi total de datos empíricos sobre este fenómeno, este campo necesita un examen más completo por parte de instancias neutrales. Entre las preguntas que cabe formular destacan las siguientes: *¿Cuáles son las condiciones para que surja una industria de los campamentos de programación informática? ¿Se consigue un trabajo decente gracias a los campamentos de programación informática?*<sup>54</sup> *¿Quién se beneficia y quién queda excluido de las oportunidades que brindan los campamentos de programación informática?* Aunque los beneficios anunciados puedan ser ciertos, la adquisición de más conocimientos permitirá adoptar decisiones mejor fundamentadas sobre el recurso a ellos como solución al problema del paro juvenil y sobre cómo hacerlo.

Entre las alternativas para profundizar en los conocimientos figuran las siguientes:

- i. Vigilar activamente las novedades que vayan produciéndose en la industria.
- ii. Encargar estudios exhaustivos sobre la situación actual de la industria de los campamentos, los campamentos tecnológicos asociados y los resultados de las carreras profesionales.
- iii. Llevar a cabo experimentos con nuevas iniciativas (véase el apartado Implementación).

El sector académico tiene un importante papel que desempeñar en la supervisión de las novedades, mientras que los gobiernos pueden establecer mecanismos de supervisión de los resultados de empleo y financiar los ejercicios de implementación.

## **Relaciones**

Fomentar las oportunidades: El trayecto desde la formación en un campamento de programación informática hasta alguna forma de empleo, depende estrechamente de la naturaleza de las relaciones entre los proveedores de la formación y las empresas. Suponiendo una vez más que exista un exceso de empleos para programadores informáticos esperando a que los ocupen personas adecuadamente cualificadas, un planteamiento de éxito seguro para ocupar este vacío es crear las condiciones para que la oferta satisfaga la demanda. Esto debe pasar por que se contemplan la demanda, la oferta y el entorno de las políticas. Pueden buscarse relaciones que generen oportunidades entre

<sup>54</sup> El Programa del Trabajo Decente de la OIT: <http://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang--es/index.htm>

los proveedores de campamentos de programación informática existentes, empresas, instituciones docentes y organismos gubernamentales (locales, regionales y nacionales). Por ejemplo:

- i. Aprovechar las relaciones con las partes interesadas existentes en el ámbito de la formación para:
  - identificar organizaciones que necesiten programadores informáticos y favorecer los vínculos entre ellos y los proveedores nuevos y existentes;
  - preparar instructores que impartan los cursos de programación informática pertinentes;
  - impartir formación en programación informática al estilo de los campamentos;
  - presionar para que las políticas fomenten la aceptación de las credenciales de los campamentos de programación informática.
- ii. Asociarse con instituciones docentes tradicionales o no. Aunque se han formulado muchas críticas sobre la preparación práctica de los graduados en informática para los puestos de trabajo de programadores, la educación terciaria oficial desempeña, sin lugar a dudas, un papel en el desarrollo de la mano de obra del país. Esto incluye ciertos elementos de preparación de mayor alcance que los campamentos tradicionales no pueden abordar debido a su estructura intensiva y comprimida (tales como el pensamiento general crítico, las aptitudes empresariales y otras aptitudes para la vida). Los campamentos de programación informática y las instituciones docentes existentes podrían complementar recíprocamente sus esfuerzos. Esta colaboración puede adoptar una diversidad de formas, entre las que cabe citar las siguientes:
  - agrupar recursos con las instituciones docentes para organizar campamentos de programación informática durante los periodos vacacionales;
  - alentar y facilitar las asociaciones entre los proveedores de campamentos de codificación y las instituciones docentes para la titulación así como para compartir recursos y conocimientos complementarios;
  - explorar el potencial de que los proveedores de campamentos de programación informática extiendan la formación a los estudiantes menos privilegiados y/o los estudiantes que necesiten una curva de aprendizaje más larga.
- iii. Explorar el potencial de constituir alianzas organizativas y orientadas a la política nacional, tales como NESTA (Asociación profesional de nuevas cualificaciones económicas – asociación profesional de campamentos que actualmente pretende establecer una norma para publicar los resultados tras completar el campamento y buscar empleo, verificados por terceros) y la iniciativa TechHire (iniciativa del gobierno de Estados Unidos en apoyo del ecosistema tecnológico mediante actividades multisectoriales). Muchos gobiernos tienen agencias responsables del desarrollo de software o ecosistemas industriales o tecnológicos de contratación externa de los procesos (BPO) que podrían fomentar tales alianzas para recopilar y publicar datos verificados sobre la tasa de colocación de los graduados en los campamentos de programación informática además de establecer criterios de acreditación o titulación para los campamentos de programación informática. La acreditación y la titulación suelen ser necesarias para la colocación laboral y también para la obtención de becas.
- iv. Colaborar con organizaciones intermediarias (tales como cibercafés, bibliotecas, telecentros, espacios de colaboración, emporios tecnológicos, incubadoras de empresas y otras organizaciones comunitarias) que faciliten el acceso a las herramientas tecnológicas necesarias para participar en la economía digital. Es posible que algunas de estas organizaciones existan principalmente para mejorar el acceso a los computadores e Internet o para dar soporte a los emprendedores, pero también para facilitar el acceso a los cursos de formación de los campamentos en línea, la alfabetización digital u otra formación básica destinada a satisfacer los requisitos previos de aceptación de los programas formativos de los campamentos de programación informática, o incluso para extender sus servicios a la oferta real de campamentos formativos. También podrían ser opciones para dar publicidad a actos docentes y asesorar a los estudiantes/buscadores de empleo en potencia. En vista del limitado acceso a los recursos de Internet en

muchas comunidades, las asociaciones con intermediarios podrían resultar de gran utilidad para aumentar las posibilidades de conectar con los talentos que residan en las poblaciones más desfavorecidas.

- v. Colaborar con organizaciones dedicadas a las mujeres en las TIC o en la tecnología, como las del apartado iv, con una atención especial a la capacitación, y en particular a los programas de los campamentos de programación informática o la publicidad de los campamentos de programación informática existentes dirigida a las jóvenes. Muchas de estas organizaciones aparecen en el portal de las Niñas en las TIC, <http://www.itu.int.girlsinict.org/es>.
- vi. Sensibilizar acerca de las plataformas disponibles donde las personas puedan explorar sus intereses y aptitudes para la programación informática, tales como Code Academy, Treehouse y los MOOC de programación informática.

### **Implementación**

Ensayar e invertir: La novedad del fenómeno de los campamentos brinda la oportunidad de realizar ciertos experimentos para poner a prueba la adecuación y escalabilidad de la formación en campamentos de programación informática para los jóvenes y las mujeres de los países en desarrollo. Por ejemplo, cada uno de los cuatro modelos docentes identificados en este estudio (los campamentos para la incorporación inmediata a la vida laboral, los campamentos+, los minicampamentos y la educación temprana) tienen sus fortalezas y limitaciones, pero es demasiado pronto para estar seguro de la idoneidad de cada modelo para los objetivos de los entornos particulares y de empleo en los países en desarrollo (aunque existen indicios de que el modelo del campamento+ puede estar floreciendo principalmente en los países africanos). La brevedad de los calendarios de los minicampamentos y del modelo para la incorporación inmediata a la vida laboral, debería hacer posible la evaluación de los resultados en un plazo relativamente corto, mientras que la evaluación de los resultados del modelo del campamento+ y el de educación temprana conlleva una distribución en el tiempo de mayor extensión (dependiendo de la antigüedad de los programas que se evalúen). Tomando como base estos resultados, pueden adoptarse decisiones sobre la ampliación o el sostenimiento de la implementación. Entre las soluciones de implementación podrían estar las siguientes:

- i. Aprovechar las estructuras docentes existentes para diseñar y organizar programas experimentales de campamentos de programación informática adaptados a los contextos locales. Entre los aspectos que podrían someterse a pruebas prácticas figuran los diferentes planteamientos o modelos, los diferentes tipos de relaciones con los sectores públicos/privados y los diferentes tipos de instalaciones de soporte para los estudiantes de los campamentos. Para apoyar a los interesados en el desarrollo de campamentos de programación informática, la UIT ha elaborado un historial de los métodos, gestión y formación de los campamentos de programación informática.<sup>55</sup>
- ii. Formar alianzas con proveedores individuales de campamentos de programación informática o grupos de ellos para:
  - a. Organizar programas de campamentos de programación informática en determinados sitios. Esta forma de trabajo con los proveedores existentes dependerá de su interés y capacidad. Los resultados de nuestras entrevistas, parecen poner de manifiesto que los mayores proveedores de Norteamérica y Europa no tienen un interés inmediato en establecer campamentos de formación en los países en desarrollo, salvo que alguien proporcione los recursos financieros y organizativos para ello. Los proveedores de los países en desarrollo, por otra parte, son pequeñas empresas cuya capacidad puede resultar insuficiente para manejar grandes programas formativos. Por ello, la solución y los recursos necesarios para trabajar con cualquiera de estos tipos de proveedores serán diferentes en cada caso.
  - b. Conseguir el acceso a los planes de estudio y a las soluciones docentes. Un ámbito en el que los nuevos desarrollos son, según parece, innecesarios, es la elaboración de un plan de

<sup>55</sup> Para más información, diríjase a [ITU.SpecialInitiativesBDT@itu.int](mailto:ITU.SpecialInitiativesBDT@itu.int).

estudios, teniendo en cuenta la amplia gama de recursos disponibles (tantos del dominio privado como gratuitos) en los programas y plataformas existentes. No obstante, puede ser necesario probar los diferentes planes de estudio para determinar si se necesita algún emplazamiento y/o si alguno es particularmente idóneo para la implementación de los objetivos de la entidad.

## Conclusión

La resolución del problema del desempleo, especialmente el de los jóvenes y las mujeres, es una de las prioridades en muchos países. Es imperativo que las instancias decisorias y otras partes interesadas investiguen todas las vías posibles –sin olvidar las oportunidades incipientes tales como el modelo de campamentos– para paliar esta situación y mejorar las perspectivas de ingresos de la juventud en todo el mundo. Si se entiende adecuadamente el fenómeno de los campamentos, podrán adoptarse decisiones con mayor conocimiento de causa sobre su relevancia para la expansión de las oportunidades de trabajo decente y lo que se tardaría en realizar su potencial al máximo.

## Glosario

|       |  |
|-------|--|
| API   | Interfaz del programa de aplicación ( <i>Application program interface</i> )                                     |
| TIC   | Tecnologías de la información y la comunicación  |
| OIT   | Organización Internacional del Trabajo   |
| UIT   | Unión Internacional de Telecomunicaciones  |
| NESTA | Asociación para la formación en nuevas disciplinas económicas ( <i>New economy skills training association</i> ) |
| MOOC  | Cursos masivos abiertos en línea ( <i>Massive open online courses</i> )  |
| OCDE  | Organización para la cooperación y el desarrollo económico   |
| CTIM  | Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas  |
| UX    | Experiencia del usuario ( <i>User experience</i> )   |
| UI    | Interfaz del usuario ( <i>User interface</i> )   |

## Definiciones clave

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Empleabilidad                  | "La empleabilidad se define comúnmente como la combinación de los factores y procesos que permiten que las personas progresen hacia el empleo, permanezcan empleados y/o progresen en el puesto de trabajo". Garrido, et. al (2012, p.19)   |
| Puestos de trabajo de las TIC  | "... aquéllos que se crean directamente mediante la producción de TIC y la utilización intensiva de las TIC". (p.8) "el sector de las TIC crea puestos de trabajo de las TIC para especialistas que produzcan TIC, y grandes usuarios de las TIC que consumen TIC". Raja et al. (2013, p.8-9)   |
| Trabajo dependiente de las TIC | "surge del modo en que las TIC como herramientas, están empoderando a los trabajadores haciendo que los mercados laborales resulten más transparentes, innovadores e integradores... Las TIC también han creado nuevas formas de empleo tales como los microtrabajos". Raja et al (2013, p.8-9) |

## 5 Referencias

- Adomavicius, G., Bockstedt, J. C., Gupta, A., & Kauffman, R. J. (2004). An ecosystem model of technology evolution. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.519.7117&rep=rep1&type=pdf>
- Asteriadis, N. (2014). A \$68 billion app economy. *Developer Economics*. <http://www.developereconomics.com/report/q1-2014-68-billion-app-economy/>
- Belkin, D. White House Readies Accreditor for Computer Boot Camps. *The Wall Street Journal*. 6 de noviembre de 2015. [www.wsj.com/articles/white-house-readies-accreditor-for-computer-boot-camps-1446855579](http://www.wsj.com/articles/white-house-readies-accreditor-for-computer-boot-camps-1446855579)
- Bloc. (2015). Navigating the Coding Bootcamp Ecosystem. <https://www.bloc.io/coding-bootcamp-comparison>
- Chao, L. Tech-Talent Shortage Crimps Brazil. *Wall Street Journal*. 2 de enero de 2015 [www.wsj.com/articles/tech-talent-shortage-crimps-brazils-outlook-1420248531](http://www.wsj.com/articles/tech-talent-shortage-crimps-brazils-outlook-1420248531)
- Course Report Alumni Outcomes & Demographics Study. 2015: <https://www.coursereport.com/2015-coding-bootcamp-job-placement-demographics-report>
- Course Report. 2015 Coding Bootcamp Market Size Study <https://www.coursereport.com/resources/course-report-2015-bootcamp-market-size-study>
- Drost, S. & Farquharson, M., (2016) CODING BOOTCAMP Enhancing Your Skills Through Programming Bootcamp. Computer Science Online 2016. [www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/](http://www.computerscienceonline.org/coding-bootcamp/)
- Duffner, R. (2014). The Rise of the Coding Bootcamp. *WIRED Magazine*. [www.wired.com/insights/2014/08/rise-coding-boot-camp/](http://www.wired.com/insights/2014/08/rise-coding-boot-camp/)
- Eggleston, L. 2015 Rise of the Bootcamp Model. *Course Report Blog*. <https://www.coursereport.com/resources/report-2015-rise-of-ux-ui-data-science-bootcamps>
- Gan, L. (17 de septiembre de 2015). As Coding Bootcamps Grow the Skills Gap Could Shrink. *LinkedIn Blog*. <http://blog.linkedin.com/2015/09/17/as-coding-bootcamps-grow-the-skills-gap-could-shrink/>
- Garrido, M., Sullivan, J., & Gordon, A. (2012). Understanding the link between ICT Skills Training and Employability: An Analytical Framework. *Information Technology and International Development*. Vol 8, Issue 2, (Special Issue: Selected Papers from ICTD2010)
- Harvey Nash. *CIO Survey 2014*. [www.harveynash.com/group/mediacentre/2014%20CIO\\_survey.pdf](http://www.harveynash.com/group/mediacentre/2014%20CIO_survey.pdf)
- International Youth Foundation. (2013). Analysis of ICT-enabled youth employment in Ghana, Kenya, and South Africa. [www.iyfnet.org/sites/default/files/library/RockFdn ICTYouthJobs.pdf](http://www.iyfnet.org/sites/default/files/library/RockFdn ICTYouthJobs.pdf)
- Lee, W. (2013). *The Evolution of the Networking Skills Gap in Asia Pacific*. IDC. [www.cisco.com/web/AP/docs/cisco\\_netacad\\_ap\\_idc\\_skills\\_gap.pdf](http://www.cisco.com/web/AP/docs/cisco_netacad_ap_idc_skills_gap.pdf)
- Lin, G. (2015). As Coding Bootcamps grow the skills gap could shrink. *LinkedIn Blog*. 17 de septiembre de 2015. <http://blog.linkedin.com/2015/09/17/as-coding-bootcamps-grow-the-skills-gap-could-shrink/>
- Lohr, S. (28 de julio de 2015) As Tech Booms, Workers turn to Coding for Career Change. New York Times. [www.nytimes.com/2015/07/29/technology/code-academy-as-career-game-changer.html?\\_r=3](http://www.nytimes.com/2015/07/29/technology/code-academy-as-career-game-changer.html?_r=3)
- ManpowerGroup. *Talent Shortage Survey 2015*. [www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/db23c560-08b6-485f-9bf6-f5f38a43c76a/2015\\_Talent\\_Shortage\\_Survey\\_US-lo\\_res.pdf?MOD=AJPERES](http://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/db23c560-08b6-485f-9bf6-f5f38a43c76a/2015_Talent_Shortage_Survey_US-lo_res.pdf?MOD=AJPERES)
- Mourshed, M., Farrell, D., & Barton, D. (2015). *Education to Employment: Designing a System that Works*. [http://mckinseysociety.com/downloads/reports/Education/Education-to-Employment\\_FINAL.pdf](http://mckinseysociety.com/downloads/reports/Education/Education-to-Employment_FINAL.pdf)

OECD. (2015). *Skills Shortages*. <http://skills.oecd.org/hotissues/skillsshortages.html>

Oxford Economics. (2015). *The battle for competitive advantage in the app economy*. <http://rewrite.ca.com/content/dam/rewrite/files/White-Papers/CA%20-%20The%20Battle%20for%20Competitive%20Advantage%20in%20the%20App%20Economy%20-%20final%20June%205%202015.pdf>

Raja, S., Imaizumi S., Kelly, T., Narimatsu, J., & Paradi-Guilford, C. (2013). *Connecting to Work: How information and communication technologies could help expand employment opportunities*. World Bank ITU Sector Unit, Washington D.C. [www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/09/09/000456286\\_20130909094536/Rendered/PDF/809770WP0Conne00Box379814B00PUBLIC0.pdf](http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/09/09/000456286_20130909094536/Rendered/PDF/809770WP0Conne00Box379814B00PUBLIC0.pdf)

Schneiderman, R. (Agosto de 2014). Tech Talent In Demand In The Asia-Pacific, But Shortage Of Skills Still An Issue. *IEEE Job Site*. [http://careers.ieee.org/article/asiapacific\\_0814.php](http://careers.ieee.org/article/asiapacific_0814.php)

Schmidt, C. (2015). Coding bootcamps don't need accreditation, so why we are chasing it? LinkedIn Blog. <https://www.linkedin.com/pulse/coding-bootcamps-dont-need-accreditation-so-why-chasing-clint-schmidt>

Schumpeter. (21 de febrero de 2015). How to bag a geek. *The Economist*. [www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag](http://www.economist.com/news/business/21644150-battle-software-talent-other-industries-can-learn-silicon-valley-how-bag)

Schutzler, M. (16 de marzo de 2015). Washington's information and communication tech (ICT) companies creates jobs faster than any other industry—and WTIA has the analysis to prove it. *GeekWire*. Accessed at <http://washingtontechnology.org/washingtons-information-and-communication-tech-ict-companies-creates-jobs-faster-than-any-other-industry-and-wtia-has-the-analysis-to-prove-it/>

Silverthorne, V. (6 de noviembre de 2015). Taking strides in the software developer shortage. *TechTarget*. <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/news/4500256938/Taking-strides-in-the-software-developer-shortage>

Sucre, F. (9 de septiembre de 2014). Where is all the Professional Talent in Latin America? *PREAL Blog*. <http://prealblog.org/2014/09/09/where-is-all-the-professional-talent-in-latin-america/>

Tucker, D. (2015). Mexico's Talent Shortage is a Barrier to Internet of Things Innovation. *Nearshore Americas*. [www.nearshoreamericas.com/mexico-overcome-talent-shortage-advantage-demand-internet-innovation/](http://www.nearshoreamericas.com/mexico-overcome-talent-shortage-advantage-demand-internet-innovation/)

Thibodeau, P. (2012). IT jobs will grow 22% through 2020, says U.S. *Computer World*. [www.computerworld.com/article/2502348/it-management/it-jobs-will-grow-22--through-2020--says-u-s.html](http://www.computerworld.com/article/2502348/it-management/it-jobs-will-grow-22--through-2020--says-u-s.html)

Upadhyaya, P. (30 de julio de 2015). By the Numbers: Sizing Up the App Economy in 2015. *CA Technologies ReWrite*. <http://rewrite.ca.com/us/articles/application-economy/by-the-numbers-sizing-up-the-app-economy-in-2015.html>

Venkatraman, A. (30 de julio de 2014). Lack of coding skills may lead to skills shortage in Europe. *Computer Weekly*. [www.computerweekly.com/news/2240225794/Lack-of-coding-skills-may-lead-to-severe-shortage-of-ICT-pros-in-Europe-by-2020-warns-EC](http://www.computerweekly.com/news/2240225794/Lack-of-coding-skills-may-lead-to-severe-shortage-of-ICT-pros-in-Europe-by-2020-warns-EC)

Vision Mobile. (2014). Business and Productivity Apps. [www.visionmobile.com/product/business-productivity-apps/](http://www.visionmobile.com/product/business-productivity-apps/)

Weber, L. (17 de noviembre de 2015). Online Skills Are Hot, But Will They Land You a Job? *Wall Street Journal*. [www.wsj.com/articles/online-skills-are-hot-but-will-they-land-you-a-job-1447806460](http://www.wsj.com/articles/online-skills-are-hot-but-will-they-land-you-a-job-1447806460)

Willmot, D. (2014). Silicon Valley Sees Skills Shortages in Java, .NET, PHP: <http://insights.dice.com/2014/04/16/silicon-valley-sees-skills-shortages-java-net-php-linux/>

## Apéndice A: Metodología

El análisis del panorama de los campamentos de programación informática en África, Asia y América Latina se apoya en una amplia investigación documental y en 22 entrevistas realizadas a los proveedores que aceptaron participar en este proyecto. Se ha documentado un total de 40 organizaciones durante esta labor de investigación (Véase en el Apéndice B la relación de proveedores de campamentos). Los proveedores de campamentos de programación informática se seleccionaron principalmente con arreglo a su presencia en los países de bajos y medios ingresos y a la disponibilidad de su información en inglés o en español. La amplitud de la información disponible sobre cada proveedor depende del grado de información facilitada en las entrevistas o accesibles mediante la investigación documental. Esta investigación también incluye a algunos proveedores de Estados Unidos y Europa para poder entender mejor las diferencias evolutivas de los modelos de campamentos en los países en desarrollo.

Para los fines de esta investigación, los campamentos de programación informática se definen como: programas formativos intensivos, acelerados y presenciales que imparten conocimientos de programación básicos tales como los desarrollos web, las aplicaciones móviles, la ciencia de los datos y la mercadotecnia digital, entre otras disciplinas digitales, con cursos que duran una media de diez semanas como mínimo. Estos programas formativos suelen exigir dedicación completa y la gran mayoría de ellos ofrecen también alguna forma de servicio de empleo que puede variar desde ferias de empleo básico a servicios de orientación profesional que incluyan el desarrollo de la cartera de proyectos, la preparación de entrevistas y el acceso a una amplia red de empresas para sus estudiantes.

**Cuadro A: Relación de proveedores de campamentos de programación informática incluidos en la investigación**

| Name  | Región | Paíse(s)   | Modelo de negocio                       |
|---|--------|--|---|
| Moringa School  | África | Kenya  | Comercial                               |
| iXPerience  | África | Sudáfrica  | Comercial                               |
| Akirachix   | África | Kenya  | PIR (proveedor de instalaciones de red) |
| Meltwater Entrepreneurial School of Technology (MEST) | África | Ghana, Nigeria, Kenya  | PIR                                     |
| KACE-AITI   | África | Ghana  | Comercial                               |
| Muzinda   | África | Zimbabwe   | PIR?                                    |
| africacodeweek  | África | Benin, Botswana, Camerún, Egipto, Etiopía, Côte d'Ivoire, Ghana, Kenya, Madagascar, Marruecos, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sudáfrica, Togo, Túnez y Uganda | PIR                                     |
| eMobilis  | África | Kenya  | Comercial                               |
| MIT Global Start up                                   | África | Estados Unidos   | N/A                                     |
| iLab Liberia  | África | Liberia  | Mixto                                   |
| IT Varsity  | África | Sudáfrica  | Comercial                               |
| The Dev School  | África | Kenya  | Comercial                               |
| CodeX   | África | Sudáfrica  | Comercial                               |

| Name                                 | Región               | Paíse(s)  | Modelo de negocio         |
|--------------------------------------|----------------------|---|---------------------------|
| WeThinkCode_                         | África               | Sudáfrica   | Comercial                 |
| General Assembly Hong Kong           | Asia-Pacífico        | Hong Kong (China)   | Comercial                 |
| Coding is the New Literacy           | Asia-Pacífico        | India   | Comercial                 |
| Ace Hacker                           | Asia-Pacífico        | India   | Comercial                 |
| Island Techies                       | Asia-Pacífico        | Filipinas   | PIR                       |
| GeekSkool                            | Asia-Pacífico        | India   | Comercial                 |
| Usbong                               | Asia-Pacífico        | Filipinas   | Empresa social            |
| DevCon                               | Asia-Pacífico        | Filipinas   | PIR                       |
| Simplon Romania                      | Europa; Las Américas | Canadá, Francia, Rumania  | Comercial                 |
| Code to Change                       | Europa               | Países Bajos  | PIR                       |
| Founders & Coders                    | Europa               | Londres   | Cooperativa PIR           |
| McKinsey Generation Initiative Spain | Europa               | España  | Iniciativa social privada |
| Iron Hack                            | Europa; Las Américas | España, Estados Unidos  | Comercial                 |
| Laboratoria                          | Las Américas         | México, Perú  | PIR                       |
| Desafío LATAM                        | Las Américas         | Chile, Colombia y México  | Comercial                 |
| CodeaLab                             | Las Américas         | México  | Comercial                 |
| World Tech Makers                    | Las Américas         | Brasil, Colombia, Chile   | Comercial                 |
| Epic Queen                           | Las Américas         | México (and ahora en cinco países de América Latina), España, Estados Unidos,                 | PIR                       |
| progam.ar                            | Las Américas         | Argentina   | n/a                       |
| Acamica                              | Las Américas         | Argentina   | n/a                       |
| Andela                               | Las Américas; África | Nigeria (Lagos), Estados Unidos   | Mixto                     |
| Samasource Samaschool                | África; Las Américas | Kenya, Estados Unidos   | PIR                       |
| Learn Tech Labs                      | Las Américas         | Estados Unidos (San Francisco. Proyectos de extensión de las operaciones a Filipinas e India) | Comercial                 |
| Ada Developers Academy               | Las Américas         | Estados Unidos (Seattle)  | PIR                       |
| General Assembly Seattle             | Las Américas         | Estados Unidos (Seattle)  | Comercial                 |
| Galvanize Seattle                    | Las Américas         | Estados Unidos (Seattle)  | Comercial                 |

## Apéndice B: Protocolo de entrevista con los proveedores de campamentos de programación informática

*Nombre del proveedor:*

*Nombre del entrevistado:*

*Cargo:*

*Información de contacto:*

*Mercado geográfico:*

*Años de funcionamiento:*

*Fecha de la entrevista:*

*Historia de compañía/organización docente del campamento (cómo empezó, ideario, etc.):*

- I. Características del modelo o de los modelos de formación:
  - Proceso de admisión:
  - Grupo objetivo (género, edad, educación, historial profesional):
  - Porcentaje de mujeres en cada promoción:
  - Oferta formativa (tipos):
  - ¿A qué responde la oferta formativa? (a la evaluación de las necesidades de las empresas, a la popularidad entre los estudiantes, a otras causas)
  - Proceso de selección del plan o los planes de estudio (desarrollo, puesta al día de los contenidos atendiendo al cambio de las necesidades del mercado)
  - Modos de impartición (en línea/fuera de línea/mixto)
  - Motivos que justifican la adopción del método o los métodos de impartición seleccionados:
  - Duración del curso:
  - Contratación y preparación de formadores:
  - Frecuencia de actualización (de los tipos de ofertas, planes de estudio, etc.)
  - Coste y métodos de pago (totalmente a cargo del estudiante, la empresa paga lo del personal que tiene contratado, la empresa paga lo de los próximos contratados, los estudiantes pagan cuando obtienen un empleo u otros métodos)
  - Ayudas financieras al alcance de los estudiantes (tipo y mecanismo de financiación)
  - Certificación (disponibilidad y tipo(s)):
- II. Camino de empleo para los estudiantes
  - Servicios de colocación ofrecidos:
  - Tasa de colocación:
  - Tipos de empleos que suelen conseguir los estudiantes (nivel, sueldo, contratados/fijos):
- III. Evaluación de las necesidades de la empresa
  - Principales necesidades de cualificaciones en materia de programación informática que demanda el mercado o los mercados donde opera el proveedor:

- ¿Cómo se evalúa la demanda? (¿en asociación con compañías, tomando como base la demanda de estudiantes, de otra forma?):
  - Principales industrias consideradas por los proveedores/estudiantes en busca de empleo:
  - Frecuencia de evaluación de las necesidades de la empresa en cuanto a personal cualificado para la programación informática:
- IV. Asociaciones
- Quiénes son los socios (compañías tecnológicas, la Administración, ONG, universidades, otros):
  - Naturaleza de las asociaciones por tipo de asociado (reclutamiento, fomento de cursos, sensibilización, etc.):
  - Asociaciones establecidas con organizaciones gubernamentales internacionales (ONU, UIT, Comisión de la UE, Banco Mundial, otros):
  - En caso afirmativo, naturaleza y duración de la asociación:
  - En caso negativo, interés en el desarrollo de este tipo de asociaciones:
- V. Percepción de los beneficios y retos de este tipo de formación para aumentar la empleabilidad de los jóvenes y las mujeres en el mercado o los mercados donde existan
- Beneficios:
  - Retos:
- VI. Interés en extender esta formación a los países en desarrollo en el caso de que no se esté facilitando en estos entornos.



Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
Oficina del Director

Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20 – Suiza  
Correo-e: [bdtdirector@itu.int](mailto:bdtdirector@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5035/5435  
Fax: +41 22 730 5484

Director Adjunto y  
Jefe del Departamento de  
Administración y Coordinación  
de las Operaciones (DDR)  
Correo-e: [bdtdeputydir@itu.int](mailto:bdtdeputydir@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5784  
Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Infraestructura,  
Entorno Habilitador y  
Ciberaplicaciones (IEE)  
Correo-e: [bdtiee@itu.int](mailto:bdtiee@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5421  
Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Innovación y  
Asociaciones (IP)  
Correo-e: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5900  
Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Apoyo a los  
Proyectos y Gestión del  
Conocimiento (PKM)  
Correo-e: [bdtipkm@itu.int](mailto:bdtipkm@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5447  
Fax: +41 22 730 5484

## África

Etiopía  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina Regional  
P.O. Box 60 005  
Gambia Rd., Leghar ETC Building  
3rd floor  
Addis Ababa – Etiopía

Correo-e: [itu-addis@itu.int](mailto:itu-addis@itu.int)  
Tel.: +251 11 551 4977  
Tel.: +251 11 551 4855  
Tel.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299

Camerún  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Oficina de Zona  
Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage  
Boulevard du 20 mai  
Boîte postale 11017  
Yaoundé – Camerún

Correo-e: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tel.: +237 22 22 9292  
Tel.: +237 22 22 9291  
Fax: +237 22 22 9297

Senegal  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Oficina de Zona  
19, Rue Parchappe x Amadou  
Assane Ndoye  
Immeuble Fayçal, 4<sup>e</sup> étage  
B.P. 50202 Dakar RP  
Dakar – Senegal

Correo-e: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tel.: +221 33 849 7720  
Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina de Zona de la UIT  
TelOne Centre for Learning  
Corner Samora Machel and  
Hampton Road  
P.O. Box BE 792 Belvedere  
Harare – Zimbabwe

Correo-e: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tel.: +263 4 77 5939  
Tel.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257

## Américas

Brasil  
União Internacional de  
Telecomunicações (UIT)  
Oficina Regional  
SAUS Quadra 06, Bloco "E"  
11<sup>o</sup> andar, Ala Sul  
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)  
70070-940 Brasília, DF – Brazil

Correo-e: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tel.: +55 61 2312 2730-1  
Tel.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738

Barbados  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina de Zona  
United Nations House  
Marine Gardens  
Hastings, Christ Church  
P.O. Box 1047  
Bridgetown – Barbados

Correo-e: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tel.: +1 246 431 0343/4  
Fax: +1 246 437 7403

Chile  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Merced 753, Piso 4  
Casilla 50484 – Plaza de Armas  
Santiago de Chile – Chile

Correo-e: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tel.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154

Honduras  
Unión Internacional de  
Telecomunicaciones (UIT)  
Oficina de Representación de Área  
Colonia Palmira, Avenida Brasil  
Ed. COMTELCA/UIT, 4.<sup>o</sup> piso  
P.O. Box 976  
Tegucigalpa – Honduras

Correo-e: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tel.: +504 22 201 074  
Fax: +504 22 201 075

## Estados Árabes

Egipto  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina Regional  
Smart Village, Building B 147, 3rd floor  
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
Cairo – Egipto

Correo-e: [itucairo@itu.int](mailto:itucairo@itu.int)  
Tel.: +202 3537 1777  
Fax: +202 3537 1888

## Asia-Pacífico

Tailandia  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina de Zona  
Thailand Post Training Center ,5th floor  
111 Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – Tailandia

Dirección postal:  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia

Correo-e: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)  
Tel.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507

Indonesia  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina de Zona  
Sapta Pesona Building, 13th floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10001 – Indonesia

Dirección postal:  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10001 – Indonesia

Correo-e: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)  
Tel.: +62 21 381 3572  
Tel.: +62 21 380 2322  
Tel.: +62 21 380 2324  
Fax: +62 21 389 05521

## Países de la CEI

Federación de Rusia  
International Telecommunication  
Union (ITU)  
Oficina de Zona  
4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscu 105120 – Federación de Rusia

Dirección postal:  
P.O. Box 25 – Moscú 105120  
Federación de Rusia

Correo-e: [itumoskow@itu.int](mailto:itumoskow@itu.int)  
Tel.: +7 495 926 6070  
Fax: +7 495 926 6073

## Europa

Suiza  
Union internationale des  
télécommunications (UIT)  
Oficina de Desarrollo de las  
Telecomunicaciones (BDT)  
Unidade Europa (EUR)  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20 – Suiza  
Correo-e: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)  
Tel.: +41 22 730 5111



---

Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
[www.itu.int](http://www.itu.int)

ISBN 978-92-61-20093-0



9 789261 200930

Impreso en Suiza  
Ginebra, 2016