



Retos de la cuarta revolución industrial sobre el mercado laboral costarricense

Andrés Fernández Aráuz



Andrés Fernández Aráuz

affa17@gmail.com

Licenciado en Economía y Máster en Estadística de la Universidad de Costa Rica. Ostenta también el certificado de Micro Master in Data, Economics, and Development Policy del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ha realizado diversas investigaciones en temas de pobreza, desigualdad económica, educación, entre otros. Sus contribuciones académicas se han publicado en la Revista de Ciencias Económicas (UCR), Informes del Estado de la Nación, Justicia y Educación del Programa Estado de la Nación, Revista CEPAL, Revista Española de Estadística y Revista Dimensiones de OPHI de la Universidad de Oxford, de donde también obtuvo el reconocimiento a la Investigación de excelencia en lucha contra la pobreza (Oxford Poverty and Human Development Initiative).

Diseño y diagramación

Diana Castro Brenes



Contenidos

1. Introducción: El futuro del trabajo	4		
2. Riesgos de automatización en el mercado laboral costarricense	6		
2.1 Metodología: el estudio de Frey y Osborne	6		
2.1.1 Adaptación para el caso de Costa Rica	8		
2.2 Resultados	10		
2.2.1 Análisis generales	11		
2.2.2 Características del millón el alto nivel de riesgo de automatización	19		
3. Consideraciones para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial	23		
3.1 Educación: una inversión de largo plazo altamente rentable	24		
3.1.1 El aprendizaje permanente comienza en la primera infancia	27		
3.1.2 Internet de banda ancha: un derecho humano	30		
3.1.3 Adaptación de la educación obligatoria a un modelo híbrido	37		
3.1.4 La adquisición de nuevas habilidades en la población adulta	40		
		3.2 Protección social: retos de la informalidad estructural y de la participación de las mujeres en el mercado laboral	45
		3.2.1 El empleo informal en Costa Rica	46
		3.2.2 Las brechas de género	53
		3.2.3 Síntesis y recomendaciones	59
		3.2.4 Sección especial: el inesperado shock del COVID-19	60
		3.3 Consolidación fiscal para el financiamiento del capital humano y la protección social	64
		3.3.1 Reducir los costos para crear nuevas empresas	66
		3.3.2 Promover mayor competencia en mercados clave	67
		3.3.3 Ampliar la base imponible del IVA y mejorar la recaudación	68
		3.3.4 Disminuir el gasto y el tamaño del Estado	68
		4. Comentarios finales y recomendaciones	70
		5. Referencias	76
		6. Anexos	79

1

Introducción: El futuro del trabajo

Conforme la tecnología avanza las empresas adoptan nuevos métodos de producción, los mercados crecen y las sociedades evolucionan. El uso del capital por parte de las empresas se perfecciona con los avances tecnológicos, sobrepasando las barreras de información, contratando en mercados foráneos y promoviendo la innovación. Las nuevas tecnologías permiten aplicar formas más eficientes de administración de las operaciones de las empresas, por ejemplo, contratar trabajadores en un país para producir una parte del proceso, en otro lugar para ensamblar esas partes y en otra locación para comercializar su producto. La consecuencia ha sido la expansión de distintos mercados, una mayor variedad de productos y mejoras tangibles para el disfrute de los consumidores con poder adquisitivo.

En la economía actual están surgiendo oportunidades de mercado para todos los participantes. Algunas empresas basadas en plataformas digitales están creando nuevos mercados para intercambiar bienes o servicios. Incluso las empresas pequeñas operan a nivel mundial, y están creciendo más rápidamente.

Esta aceleración tecnológica que está experimentando la economía está creando un gran valor. No hay duda de que aumentan la productividad y, por lo tanto, la riqueza colectiva. Pero al mismo tiempo, la computadora, como todas las tecnologías de propósito general, requiere innovación paralela en modelos de negocios, estructuras de procesos organizacionales, instituciones y habilidades.

Sin embargo, a pesar de las oportunidades, existen disrupciones. La disminución del costo de las máquinas pone especialmente en riesgo a los trabajadores poco cualificados que realizan labores rutinarias. Estas ocupaciones son las más susceptibles a la automatización. Los trabajadores desplazados probablemente deban competir con (otros) trabajadores poco cualificados por trabajos con baja remuneración. Incluso cuando se crean nuevos empleos, la reconversión es costosa y, con frecuencia, imposible (World Bank, 2019, pág. 18).

Si bien intuitivamente son los trabajadores poco cualificados los que enfrentan los mayores riesgos de ver su reemplazo por robots o algoritmos de programación (lo cual se conoce como la hipótesis del cambio tecnológico sesgada por habilidades (Katz & Autor, 1999)) esta podría ser solo una afirmación imparcial al no tomar en cuenta todos los cambios que han estado ocurriendo en el mercado laboral. En el año 2003, Goos y Manning afirmaban que el avance exponencial de la tecnología estaba empezando a crear una polarización laboral en la que solo sobrevivirán los trabajadores con mayor y con menor educación. Según sus estimaciones en el mercado de trabajo Inglés, la mayoría de quienes están en el medio de la distribución son los que enfrentan un mayor riesgo de desempleo. Argumentan que, gracias a la tecnología, las máquinas inteligentes pueden realizar cada día más tareas rutinarias, pero ahora también pueden reaccionar ante situaciones inesperadas, y eso les permite sustituir no solo a quienes hacen trabajos rutinarios, sino también a quienes realizan labores complejas (Goos & Manning, 2003).

El debate respecto a los trabajos que se verán más afectados continúa sin terminar, pero sin duda alguna uno de los aportes más importantes de la última década fue la publicación por parte del economista Frey junto con el ingeniero Osborne que aseguraba que el 47% de los empleos de los Estados Unidos del año 2010 se encontraban en un alto riesgo de ser automatizados. Diversas líneas de investigación han surgido desde entonces, todas intentando comprender cómo la llamada Cuarta Revolución Industrial afectará las economías del mundo.

Poco después, datos del Banco Mundial indican que el porcentaje de trabajos amenazados por la automatización será de 77% en China, 69% en India y Ecuador, 67% en Bolivia, 64% en Argentina, Paraguay y Uruguay y 47% en Estados Unidos, evidenciando que los países en desarrollo son los que tienden a tener el mayor porcentaje de trabajadores manufactureros, que hacen labores manuales que serán cada vez más automatizadas (World Bank, 2016)¹.

Pero mientras que los países asiáticos parecieran estar tomando ventaja en la preparación para estos escenarios, Latinoamérica no muestra aún señales de una mejor preparación. En su libro titulado *Sálvese quien pueda: el futuro del trabajo en la era de la automatización*,

el periodista Oppenheimer decía que “[...] los líderes latinoamericanos no parecen haberse enterado de la amenaza de los robots a sus fuerzas de trabajo. [...] cada año suelo entrevistar a diversos presidentes y ministros latinoamericanos, pero puedo contar con los dedos de una mano los que están pensando seriamente en políticas públicas para enfrentar el desempleo tecnológico que se viene. En la mayoría de los países de la región, los robots todavía son vistos como objetos de curiosidad o como noticias divertidas que se relegan a las páginas de tecnología de los periódicos. Pero muchos países latinoamericanos podrían sufrir un rudo despertar muy pronto, y darse cuenta de que sus trabajadores ya no son competitivos ante los robots cada vez más baratos y eficientes del mundo industrializado. A menos que comiencen a pensar en soluciones desde ahora, se encontrarán con cada vez más dificultades para exportar productos manufacturados, y con cada vez más conflictos sociales por los trabajadores que perderán sus empleos” (Oppenheimer, 2018).

Con el objetivo de aportar en la planificación de respuestas ante los retos que la automatización plantea, esta investigación comienza identificando no sólo el porcentaje de empleos en riesgo de automatización, sino analizando los sectores de trabajo que serían más afectadas, así como sus características.

¹ Y mientras que Panamá y Nicaragua tienen porcentajes del 65%, en Costa Rica el 68% de los empleos podría enfrentar algún grado de automatización, según las estimaciones del Banco Mundial. Dada la gran diferencia con respecto a los resultados de esta investigación, estas serán comentadas en la sección pertinente.



2

Riesgos de automatización en el mercado laboral costarricense

Los cambios emergentes del nuevo mundo del trabajo en la Cuarta Revolución Industrial se están convirtiendo rápidamente en una realidad para millones de trabajadores y empresas de todo el mundo. Las oportunidades inherentes para la prosperidad económica, el progreso social y el progreso individual en este nuevo mundo del trabajo son enormes, pero dependen de manera crucial de la capacidad de todas las partes interesadas para generar reformas en los sistemas de educación y capacitación, políticas del mercado laboral, enfoques comerciales para desarrollar habilidades, acuerdos laborales y contratos sociales existentes. Lograr resultados positivos y un futuro con trabajos de calidad para todos requerirá un liderazgo audaz y un espíritu emprendedor de las empresas y los gobiernos, así como una mentalidad ágil de aprendizaje permanente de los empleados.

Con el objetivo de planificar respuestas ante los retos crecientes de la automatización, esta sección pretende identificar el perfil de los empleos en mayor riesgo de ser automatizados en Costa Rica, lo que permitirá dirigir la propuesta de políticas hacia poblaciones más vulnerables y focalizadas.



2.1 Metodología: el estudio de Frey y Osborne

El impacto de la automatización sobre los principales indicadores del mercado laboral se encuentra muy posicionado en la literatura sobre economía laboral, particularmente los pronósticos de una disminución en el empleo de las actividades intensivas en tareas rutinarias, es decir, ocupaciones que consisten principalmente en tareas que siguen

procedimientos bien definidos que pueden realizarse fácilmente mediante algoritmos sofisticados. Por ejemplo, los estudios de Charles y otros (2013) y Jaimovich y Siu (2012) enfatizan que la disminución continua del empleo en la manufactura y la desaparición de otros trabajos de rutina están causando las bajas tasas de empleo en ese sector

de la economía. Adicionalmente, Autor y Dorn documentan un cambio estructural en el mercado laboral, en el que los trabajadores reasignan su oferta de trabajo de la industria de manufactura de ingresos medios a ocupaciones de servicios de bajos ingresos, en parte debido a que las tareas manuales de las ocupaciones de servicio son menos susceptibles a la automatización, ya que requieren un mayor grado de flexibilidad y adaptabilidad física (Autor & Dorn, 2013).

Al mismo tiempo, con la caída de los precios en el mercado de las computadoras, las habilidades para resolver problemas se están volviendo relativamente productivas, lo que explica el crecimiento sustancial del empleo en ocupaciones que involucran tareas cognitivas donde el trabajo calificado tiene una ventaja comparativa, así como el aumento persistente en los rendimientos de la educación. Goos y Manning (2007), resumen la tendencia actual hacia la polarización del mercado laboral, con un creciente empleo en trabajos cognitivos de altos ingresos y ocupaciones manuales de bajos ingresos, acompañado de una disminución de trabajos rutinarios de ingresos medios: la mayoría de quienes están en el medio de la distribución son los que enfrentan un mayor riesgo de desempleo.

Sin embargo, las tareas que las computadoras pueden realizar dependen en última instancia de la capacidad de un programador para escribir un conjunto de procedimientos o reglas que dirijan adecuadamente la tecnología en cada posible contingencia. Por lo tanto, las computadoras serán relativamente productivas para el trabajo humano cuando permitan especificar la resolución del problema específico, en el sentido de que los criterios de éxito son cuantificables y pueden evaluarse fácilmente (Acemoglu y Autor, 2011). El alcance de la automatización del trabajo estará así determinado por los avances tecnológicos que permitan que los problemas de ingeniería sean suficientemente especificados, pre estableciendo así los límites para el alcance de la automatización.

Partiendo de lo anterior, y considerando los avances en áreas como la inteligencia artificial, machine learning, Deep learning, Data Mining y otros similares (cuyos esfuerzos se centran en la generación de algoritmos para automatizar tareas cognitivas), Frey y Osborne (2013) utilizan el marco referencial de categorización del trabajo de Autor y otros (2013) para determinar la probabilidad de automatización de distintas ocupaciones.

Este marco distingue entre las tareas en el lugar de trabajo utilizando una matriz de dos por dos, con tareas rutinarias versus no rutinarias en un eje, y tareas manuales versus cognitivas en el otro. Las tareas rutinarias se definen como tareas que siguen reglas explícitas que pueden ser realizadas por máquinas, mientras que las tareas no rutinarias no se entienden suficientemente bien como para especificarse en el código de la computadora. Cada una de estas categorías de tareas puede, a su vez, ser de naturaleza manual o cognitiva, es decir, se relacionan con el trabajo físico o el trabajo de conocimiento.

Para implementar la estrategia de clasificación descrita en la matriz, Frey y Osborne (2013) recurren a los datos contenidos en el servicio en línea O*NET, desarrollado por el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, que contenía información detallada de 903 ocupaciones, la mayoría de las cuales coincidía con el clasificador estandarizado de trabajos oficial de los Estados Unidos (Labor Department's Standard Occupational Classification).

Los datos contenidos en O*NET definen las características clave de una ocupación como un conjunto de variables estandarizadas y medibles, pero también les proporcionó descripciones abiertas de tareas específicas para cada ocupación, lo cual les permitió clasificar objetivamente las ocupaciones de acuerdo con la combinación de conocimientos, habilidades y capacidades que requieren, y categorizarlas subjetivamente según la variedad de tareas que involucran. Al consultar con 70 expertos en machine learning las posibilidades de automatización de cada tarea, y al combinar lo anterior con modelación con base en las variables contenidas en la base de datos, reducen el número de ocupaciones a 702, que pudieron ser catalogadas y clasificadas en los pasos previos. Finalmente, desarrollan modelos predictivos de machine learning para determinar la probabilidad específica de automatización de cada ocupación.

Al calcular dichas probabilidades y establecer umbrales de agrupación, definen que una ocupación tiene un alto nivel de ser automatizada si su probabilidad predicha es de 0.7 o superior, con lo que concluyen que el 47% de los empleos de los Estados Unidos en el año 2010 se encuentran en un alto riesgo de ser automatizados.

2.1.1 Adaptación para el caso de Costa Rica

Para replicar la metodología aplicada por Frey y Osborne (2013) y tratar de estimar el segmento del mercado laboral que se podría encontrar en riesgo de automatización es requerido contar con censos o encuestas que capturen la información del mercado laboral costarricense de una forma detallada.

Para esto, las encuestas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) son la principal herramienta con que cuenta el país para estudiar el comportamiento del mercado laboral, las ocupaciones de los trabajadores así como las características de los hogares en donde ellos residen.

En particular, para el estudio de las ocupaciones, el INEC utiliza el marco que brinda la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), que es una herramienta elaborada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para la clasificación de las ocupaciones en una serie de grupos definidos en función de las tareas que comprende cada empleo².

Con base a lo establecido en la ley 7839 sobre el Sistema de Estadística Nacional y en función de la evolución en los últimos años del mercado laboral tanto a nivel nacional como internacional; el INEC elaboró una actualización del manual nacional para la clasificación de la variable ocupación denominada Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica (COCR-2011), el cual es una adaptación de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones CIUO-08. Esta nueva clasificación constituye el instrumento para la clasificación de la variable ocupación, investigada tanto en los censos como en las encuestas y registros estadísticos.

Este clasificador base su marco conceptual en tres definiciones básicas, a saber:

Empleo: Definido como un conjunto de “tareas y cometidos desempeñados por una persona, o que se prevé que ésta desempeñe, en su puesto de trabajo”. Se entiende por ocupación “un conjunto de empleos cuyas principales tareas y cometidos se caracterizan por un alto grado de similitud.

Grupo ocupacional: “Se define como el conjunto de ocupaciones que se agrupan en función de la similitud del tipo de trabajo realizado y las tareas desempeñadas”, estas conforman las agrupaciones dentro de la clasificación.

Competencias: Definidas como “la capacitación necesaria para llevar a cabo eficazmente las tareas y cometidos correspondientes a un determinado empleo”. Las competencias se describen por dos dimensiones que son las claves de la construcción de la estructura de la CIUO-08b: el nivel de competencias y la especialización de las competencias

La nueva clasificación se basa en cuatro niveles de competencias, que van desde el nivel 1, “donde las ocupaciones del suelen exigir el desempeño de tareas físicas o manuales sencillas y rutinarias, requerir el uso de herramientas manuales o de un equipo eléctrico sencillo”, hasta el nivel 4, “cuyas tareas requieren la toma de decisiones y la solución

² La primera versión de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones fue elaborada en 1957 (conocida como la CIUO-58) por la Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo y fue reemplazada por la CIUO-68, de la Undécima Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo en 1966. La tercera versión de esta clasificación, la CIUO-88, fue diseñada por la Decimocuarta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo en 1987 y es la que se ha utilizado como base para la elaboración del manual de Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica 2000 (COCR-2000) por el INEC actualmente. La clasificación más actualizada es de diciembre del 2007 y es conocida como la CIUO-08. La actualización de la CIUO se ha realizado para tomar en cuenta el desarrollo en el ámbito del trabajo y para mejorar esta clasificación teniendo en cuenta las experiencias adquiridas en las versiones anteriores.

de problemas complejos basándose en un amplio conocimiento teórico y práctico en una área determinada. Por lo general requieren un nivel superior de instrucción y de matemáticas, a veces a un nivel muy elevado, así como excelentes capacidades de comunicación personal”.

Al realizar la clasificación siguiendo ese marco conceptual, la estructura general de la Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica tiene una jerarquía piramidal conformada por:

- 9 grupos mayores correspondientes al nivel más agregado con un código a un dígito.
- 42 subgrupos primarios correspondientes a la primera subdivisión con un código a dos dígitos.
- 130 subgrupos secundarios que constituyen el tercer nivel de desagregación con un código a tres dígitos.
- 441 subgrupos menores correspondientes al último nivel de desagregación con un código a cuatro dígitos donde de izquierda a derecha el primer número indica el grupo mayor donde está clasificado, el segundo dígito corresponde al subgrupo primario al que pertenece, el tercer dígito indica el subgrupo secundario donde está clasificado y el cuarto dígito señala el subgrupo menor correspondiente.

Para realizar la homologación entre la estructura de ocupaciones utilizada por Frey y Osborne (Labor Department’s Standard Occupational Classification) y la estructura de Costa Rica (COCR-2011), fueron aplicados dos procedimientos. En primera instancia, se recurre a la homologación directa con base en las tareas que acompañan cada una de las fichas descriptivas de cada clasificador. Para los casos en los cuales la asignación directa no fue posible, debido al cruce de tareas entre ocupaciones del clasificador principal (Estados Unidos), fueron asignadas

varias ocupaciones desde el clasificador principal hacia el clasificador costarricense, por lo que algunos subgrupos menores contaban con dos o más probabilidades de automatización asociadas. En estos casos, haciendo uso del error estándar asociado a cada probabilidad y mediante el uso de la estadística Bayesiana fue estimado el intervalo de credibilidad para dicha categoría. Finalmente, para las ocupaciones del COCR-2011 en las que no fue posible establecer un vínculo directo con el clasificador principal, fue aplicada la técnica de imputación múltiple con estimación Bayesiana³ por conglomerados, desde el nivel más bajo hasta el nivel más alto del clasificador COCR-2011. Los cálculos fueron realizados utilizando la versión Mplus 8.3 (Muthén & Muthén, (1998-2015))

Finalmente, para el análisis del mercado laboral costarricense se utiliza la Encuesta Continua de Empleo (ECE) del INEC. La ECE ha recolectado información sobre el mercado laboral desde junio del año 2010 y a partir de su inicio se codificó la ocupación de la población ocupada con la COCR-2000, la cual es una clasificación nacional basada en la CIUO-88. En el año 2013 se migra hacia la nueva clasificación COCR-2011, considerando, a la vez, la necesidad de mantener una serie de datos sobre la clasificación de ocupación armonizada desde el 2010 y hasta la actualidad (INEC, 2014).

Todos los cálculos que son presentados en la sección de resultados fueron elaborados con base en la Encuesta Continua de Empleo correspondiente al IV Trimestre del año 2019, que es el último trimestre disponible en el cual los efectos de las medidas adoptadas por el Gobierno de Costa Rica para mitigar los efectos en las condiciones de salud de la población debido a la emergencia nacional decretada a raíz de la pandemia del COVID-19⁴ no afectaron los resultados de la encuesta. No obstante, todas las estimaciones fueron replicadas para las otras

³ Todo el código fue programado desde R y mediante el uso del paquete MplusAutomation fue realizada la estimación de los modelos en Mplus desde R (Hallquist & Wiley, 2018).

⁴ Declaratoria de Emergencia Nacional en todo el territorio de la República de Costa Rica debido a la situación de emergencia sanitaria provocada por la enfermedad COVID-19. Decreto Ejecutivo 42227 con rige el 16 de marzo de 2020.

tres encuestas del año 2019 (ECE I, II y III Trimestre 2020), con el objetivo de validar que las tendencias y las conclusiones que son presentadas en este documento no se vieran afectadas por estacionalidad, pero para simplicidad de presentación, únicamente se presentan los resultados con los datos de la encuesta del IV Trimestre 2019.

Finalmente, es importante indicar que ya en el año 2017, el economista costarricense Jose Francisco Pacheco realizó el primer ensayo para

equiparar la metodología de Frey & Osborne a la Encuesta Nacional de Hogares del año 2015, siguiendo un enfoque metodológico distinto al presentado en esta investigación (Pacheco Jiménez, 2017)⁵, que fue la base para la planificación de la metodología utilizada en este documento. Por lo anterior, en la siguiente sección se comentan las diferencias entre los hallazgos de ese estudio, que utilizó una encuesta distinta, con respecto a los obtenidos en esta investigación.



2.2. Resultados

La aplicación de la metodología descrita en la sección anterior permite asignarle, a cada ocupación del mercado laboral costarricense, una probabilidad de que dicha ocupación pueda ser automatizada. Dichas probabilidades varían en el rango de 0 a 1, donde 0 significa que la probabilidad de automatización es nula, mientras que 1 significa que la probabilidad de automatización es total.

Para analizar los resultados se procede a clasificar a los trabajadores según el nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones. Esta clasificación pudiera ser realizada de varias formas, y en este estudio se utilizará el criterio de cuartiles simples, es decir, agrupar a la población trabajadora en cuatro categorías, según el nivel de probabilidad de automatización, definiendo estas cuatro categorías como niveles de riesgos bajo, medio, alto y muy alto. El siguiente cuadro resume los resultados⁶.

Cuadro 1. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones

Nivel de riesgo	Rango probabilidad	Trabajadores	%
Bajo	De 0.00 a 0.25	397 338	18,4
Medio	De 0.25 a 0.50	233 276	10,8
Alto	De 0.50 a 0.75	472 663	21,8
Muy alto	De 0.75 a 1.00	1 060 573	49,0
Total	Total	2 163 850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

⁵ En algunos casos el empate entre clasificadores lo hizo de forma directa, pero en una lista importante de ocupaciones en la escala costarricense que agrupaba varias ocupaciones CIUO la probabilidad asignada fue el resultado de promediar los valores de todas las ocupaciones incluidas en la COCR.

⁶ El dato de total de trabajadores utilizado en este reporte de 2.163.850 difiere ligeramente del total reportado por el INEC en sus informes de 2.182.818, debido a que en muy pocos casos no fue posible aplicar la metodología descrita en la sección anterior para la asignación de la probabilidad.

La clasificación anterior permite apreciar con claridad que la mitad de los trabajadores el país se encuentra en una situación de alto nivel de riesgo de que sus funciones puedan ser automatizadas en un futuro, ya que corresponden a la realización de tareas que podrían ser automatizadas y reemplazadas por algoritmos. Además, otra quinta parte de los trabajadores se encuentran en un nivel de riesgo alto, lo que permite concluir que según la metodología derivada del estudio de Frey & Osborne, el 70% de los trabajadores costarricenses tienen una

probabilidad de automatización de sus trabajos del 0.5 o más.

Dada la alta concentración de ocupaciones en los niveles de riesgo alto, los análisis siguientes se concentran en explicar la situación para esa mitad de la población trabajadora que se encuentran en situación de riesgo muy alto, es decir, cuya probabilidad de automatización de sus funciones es superior al 75%, lo que Pacheco denominó como “el millón en alto riesgo” (Pacheco Jiménez, 2017)⁷.

2.2.1 Análisis generales

Antes de realizar algunos apuntes referentes a las ocupaciones puntuales con mayores niveles de riesgo, resulta valioso analizar si ese nivel de riesgo varía entre distintas categorías de agrupación de los trabajadores, considerando las siguientes:

- Trabajo asalariado o no asalariado.
- Categoría ocupacional
- Sector de trabajo
- Ramas de actividad económica

La “posición en el empleo” es un indicador mediante el cual el INEC distingue entre trabajadores asalariados y no asalariados. Si bien la mayor parte de la población trabajadora es asalariada (73%), otro 25% son trabajadores por cuenta propia o empleadores, es decir, la cuarta parte de la población trabajadora no depende de un salario relativamente estable para los gastos de sus hogares, sino que sostienen emprendimientos o micro empresas para la generación de ingresos.

Cuadro 2. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según posición en el empleo

Posición	Trabajadores	%
Asalariado	1 578 177	72,9
Cuenta propia	472 207	21,8
Empleador	71 129	3,3
Auxiliar no remunerado	42 337	2,0
Total	2 163 850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

⁷ Bajo una clasificación ligeramente distinta, Pacheco determinó que el 49,6% de los trabajadores tienen una probabilidad superior al 70% de automatización.

El cuadro que se muestra a continuación indica que, en general, los niveles de riesgo asociados a los trabajadores asalariados y por cuenta propia son similares, donde cerca de la mitad de los trabajadores presentan

una condición de riesgo muy alta, y dichas probabilidades son bastante más reducidas para los empleadores, aunque estos representan sólo un 3% de la población ocupada.

Cuadro 3. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones por posición en el empleo

Nivel de riesgo	Asalariado		Cuenta Propia		Empleador		Auxiliar no remunerado	
	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%
Bajo	290.956	18,4	88.785	18,8	17.073	24,0	524	1,2
Medio	147.885	9,4	53.980	11,4	19.440	27,3	11.971	28,3
Alto	363.821	23,1	87.748	18,6	17.933	25,2	3.161	7,5
Muy alto	775.515	49,1	241.694	51,2	16.683	23,5	26.681	63,0
Total	1.578.177	100,00	472.207	100,00	71.129	100,00	42.337	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

La distinción anterior es importante de comprender ya que se suele creer que son los trabajadores asalariados los que podrían estar enfrentando en mayor medida los riesgos de la automatización, ya que son empleados de patronos que podrían tomar la decisión de sustituir parte o la totalidad de las tareas que realizan sus empleados por máquinas, robots o cualquier otro medio que permita automatizar dichas tareas. Bajo ese argumento, los emprendedores se encuentran en mejor posición para sustituir algunas de sus actividades por algoritmos computacionales, con base en el análisis propio de reducción de costos y aumento de ingresos derivado de la automatización, pero esto podría no ser tan cierto para el caso de Costa Rica y otros países en vías de desarrollo con altos niveles de informalidad en sus mercados de trabajo.

Según la Encuesta Continua de Empleo, cerca del 47% de los trabajadores costarricenses laboran en situación de informalidad; esto significa que son asalariados sin seguridad social o trabajadores independientes con empresas no constituidas en sociedad o de trabajos ocasionales. Es decir, prácticamente la mitad de los trabajadores costarricenses se encuentran en el sector informal de la economía.

Cuadro 4. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según sector de trabajo

Sector	Trabajadores	%
Público	310 315	14,3
Privado formal	845 384	39,1
Privado informal	1 008 151	46,6
Total	2 163 850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Un 14% del empleo costarricense es generado en el sector público, que incluye tanto a Gobierno Central como a otras instituciones del Estado, mientras que un 40% de los trabajadores del país laboran en el sector privado formal. En términos generales, el 86% de las personas ocupadas se encuentran en el sector privado.

Al analizar los riesgos de automatización en los empleos de esos tres sectores, salta a la vista una gran diferencia entre el sector público y el

privado: sólo 1 de cada 3 empleos en el sector público tiene un elevado riesgo de automatización, mientras que 1 de cada 2 empleos del sector privado está en dicha condición, sin importar si el trabajo pertenece al sector formal o informal de la economía. Como se comenta más adelante, este hecho está relacionado a las diferencias en el nivel de cualificación de estos dos sectores, ya que el sector público está compuesto en mayor medida que el sector privado de trabajadores con alto nivel educativo.

Cuadro 5. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones por sector de trabajo

Nivel de riesgo	Público		Privado		Informal		Total	
	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%
Bajo	155.321	50,1	103.869	12,3	138.148	13,7	397.338	18,4
Medio	23.175	7,5	102.692	12,1	107.409	10,7	233.276	10,8
Alto	31.806	10,2	207.967	24,6	232.890	23,1	472.663	21,8
Muy alto	100.013	32,2	430.856	51,0	529.704	52,5	1.060.573	49,0
Total	310.315	100,00	845.384	100,00	1.008.151	100,00	2.163.850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Dado que todos los trabajadores públicos del país son asalariados, resulta evidente que los trabajadores independientes pertenecen al sector privado, que tiene una mayor cantidad de empleos en riesgo latente de automatización. El siguiente cuadro confirma lo anterior, pero además evidencia que así como en el sector público, en el sector privado

formal la mayoría de los trabajadores son asalariados (95%) por lo que apenas el 5% son trabajadores independientes. Esto se traduce en que sea el sector informal de la economía el que concentre a la mayoría de trabajadores independientes.

Cuadro 6. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según posición en el empleo por sector de trabajo

Nivel de riesgo	Público		Privado		Informal		Total	
	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%	Trabajadores	%
Asalariado	310.315	100,0	805.965	95,3	461.897	45,8	1.578.177	72,9
Cuenta propia	-	0,0	17.195	2,0	455.012	45,1	472.207	21,8
Empleador	-	0,0	22.224	2,6	48.905	4,9	71.129	3,3
Auxiliar no remunerado	-	0,0	-	0,0	42.337	4,2	42.337	2,0
Total	310.315	100,00	845.384	100,00	1.008.151	100,00	2.163.850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Si bien el 45% del empleo en el sector informal es considerado trabajo asalariado, un 50% corresponde a trabajadores por cuenta propia o empleadores, o dicho de otra forma: el 93% de los trabajadores independientes están en el sector informal.

En estos casos, la informalidad se define en dos vías: en primer lugar, tener empresas no constituidas en sociedad, es decir, que no están inscritas en el Registro Nacional de la Propiedad y no llevan una contabilidad formal en forma periódica. En segundo lugar, personas trabajadoras por cuenta propia con trabajos ocasionales (laboran menos de un mes), y que por la naturaleza de su trabajo no son susceptibles a estar inscritas o llevar contabilidad formal en forma periódica.

Cualquiera que sea el caso, la mitad de los trabajadores por cuenta propia –que además están en el sector informal de la economía- tienen altas probabilidades de automatización en las tareas que desempeñan, lo cual será analizado con detenimiento más adelante.

Al analizar las diferencias por sector de actividad económica se aprecia que los sectores primario y secundario son los que podrían verse más afectados por la automatización, ya que al menos 6 de cada 10 empleos en esos sectores es altamente susceptible a la sustitución por mejoras tecnológicas. No obstante, el sector de comercio y servicios es el que concentra la mayor cantidad de empleados en alto nivel de riesgo, dado que es el sector de producción principal del país.

Cuadro 7. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones por sector de actividad económica

Sector de la rama de actividad	Trabajadores		
	Totales	En alto nivel de riesgo	%
Sector primario	261.580	176.264	67,4
Sector secundario	390.394	232.911	59,7
Sector comercio y servicios	1.506.435	648.745	43,1
Total	2.158.409	1.057.920	49,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Por rama de actividad, destacan seis ramas por ser las que presentan una mayor proporción de trabajadores en riesgo de automatización: actividades de alojamiento y servicios de comida (83% de empleos en

alto nivel de riesgo), construcción (77%), servicios administrativos y de apoyo (77%), transporte y almacenamiento (69%), agricultura, ganadería silvicultura y pesca (67%), e industrias manufactureras (52%).

Cuadro 8. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones por rama de actividad económica

Rama de actividad	Trabajadores		
	Totales	En alto nivel de riesgo	%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos	341.494	129.197	37,8
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	261.580	176.264	67,4
Industrias manufactureras	225.079	116.727	51,9
Actividades de los hogares como empleadores	158.794	12.578	7,9
Enseñanza	157.770	31.539	20,0
Actividades de alojamiento y de servicios de comida	140.604	117.325	83,4
Construcción	134.742	103.843	77,1
Transporte y almacenamiento	114.080	79.138	69,4
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	112.889	87.579	77,6
Otras actividades de servicios	95.753	42.769	44,7
Administración pública y seguridad social	94.045	34.365	36,5
Actividades de atención de la salud humana y asistencia social	85.448	26.040	30,5
Otras	236.131	100.556	42,6
Total	2.158.409	1.057.920	49,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019
Excluye la rama de Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales y no especificadas.

El 46% de los trabajos en Costa Rica se desarrollan en esas seis ramas de actividad (casi un millón), y el 70% de esos empleos están clasificados como ocupaciones de un alto nivel de riesgo de automatización, según la metodología utilizada en este estudio.

En general, las ramas de actividad del cuadro anterior son intensivas de

trabajadores no especializados o con un nivel medio de especialización. La estructura del mercado laboral costarricense muestra que el 21% de los trabajadores se encuentran en el nivel de ocupaciones de alta calificación (directores, profesionales, y técnicos de nivel medio), un 55% se encuentran en empleos de calificación media, mientras que el restante 23% realiza las ocupaciones más elementales de la economía.

Cuadro 9. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según sector clasificación de las ocupaciones

Clasificación de las ocupaciones	Totales	%
Directores y gerentes	17.849	0,8
Profesionales, científicos e intelectuales	249.124	11,5
Técnicos y profesionales de nivel medio	198.266	9,2
Personal de apoyo administrativo	180.137	8,3
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	474.755	21,9
Agricultores y trabajadores clasificados agropecuarios, forestales	80.994	3,7
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	261.601	12,1
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	191.579	8,9
Ocupaciones elementales	509.545	23,5
Total	2.163.850	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

En términos generales, entre menos calificadas y más elementales sean las tareas asociadas a una ocupación, mayor será su probabilidad de automatización. Esto se evidencia al comparar las ocupaciones según su nivel de calificación, ya que en las ocupaciones más calificadas, el porcentaje de empleos que están en un nivel de riesgo muy alto de automatización es de apenas el 14%, mientras que en las ocupaciones calificadas de nivel medio, el 57% de dichos empleos están en riesgo de automatización latente. En el caso de las ocupaciones no calificadas, el 63% presentan este nivel de riesgo.

Dentro de las ocupaciones de alta calificación, los directivos, gerentes, profesionales y científicos son los que tienen muy bajas probabilidades de verse afectados en el corto plazo por los riesgos que la automatización plantea, mientras que una cuarta parte de los técnicos y profesionales de nivel medio enfrentarían estos riesgos.

Para las ocupaciones de calificación media, es el personal de apoyo administrativo el que definitivamente estaría siendo más afectado por los procesos de automatización, y un 80% de los empleos actuales podrían verse en riesgo (143 mil empleos), aunque en números absolutos, los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados representarían un grupo más afectado (225 mil empleos). Además, 143 mil empleos del nivel de calificación de operadores de instalaciones y máquinas ensambladoras también presentan una alta probabilidad de automatización.

Igual sucedería con el 62% de las ocupaciones no calificadas o elementales, donde 319 mil personas estarían en riesgo de perder sus trabajos debido a la automatización.

Cuadro 10. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores según categoría ocupacional por nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones

Calificación de las ocupaciones	Agrupación de ocupaciones	Total trabajadores				% en riesgo muy alto
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Ocupaciones calificadas altas	Directores y gerentes	17.121	642	86	-	-
	Profesionales, científicos e intelectuales	209.004	18.801	7.271	14.048	5,6
	Técnicos y profesionales de nivel medio	59.078	15.099	73.551	50.538	25,5
	Total ocupaciones calificadas altas	285.203	34.542	80.908	64.586	13,9
Ocupación calificada media	Personal de apoyo administrativo	1.412	2.308	32.453	143.964	79,9
	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	85.340	143.659	20.017	225.739	47,5
	Agricultores y trabajadores clasificados agropecuarios, forestales	494	-	55.200	25.300	31,2
	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	24.889	28.503	69.788	138.421	52,9
	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	-	-	48.053	143.526	74,9
	Total ocupaciones calificadas medias	112.135	174.470	225.511	676.950	56,9
Ocupación no calificada	Ocupaciones elementales	-	24.264	166.244	319.037	62,6
Total		397.338	233.276	472.663	1.060.573	49,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Los números anteriores muestran que son las ocupaciones elementales y de nivel medio las que plantean mayores retos para el país, ya que concentran grandes cantidades de la población trabajadora. De hecho, un análisis más detallado muestra que del millón de trabajadores en un muy alto nivel de riesgo de automatización, una gran mayoría se concentra en unas pocas ocupaciones. De los 116 tipos de ocupaciones que tienen una probabilidad de automatización superior al 0.75, sólo 10 tipos de ocupación logran agrupar a la mitad de los trabajadores, y si el análisis se extiende,

veinte ocupaciones concentran al 70% del total de trabajadores en un muy alto nivel de riesgo (752 mil empleos). El siguiente cuadro muestra un resumen de esas veinte ocupaciones. Estas no son las ocupaciones con mayor probabilidad de automatización (orden según probabilidad) sino que son las ocupaciones con muy alta probabilidad de automatización con mayor número de trabajadores (orden según número de empleos).

Los peones de explotaciones agrícolas y los peones de construcción

de edificios encabezan la lista de empleos que concentran muchos trabajadores que podrían ser sustituidos por máquinas (170 mil empleos). Los conductores de automóviles, taxis y camionetas, así como los guardias de protección y los cocineros completan el listado de los cinco tipos de ocupaciones que concentran mayor cantidad de personas con alto nivel de riesgo de automatización de sus tareas laborales.

Secretarios, oficinistas, camareros y cajeros de bancos son otras de las ocupaciones que podrían ver algunas de sus tareas automatizadas en el corto plazo, y en las cuales hoy día trabaja un gran número de personas en el mercado laboral costarricense (ver anexo 1 con el listado de ocupaciones y su nivel de probabilidad asociada).

Cuadro 11. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Listado de las 20 ocupaciones con mayor concentración de trabajadores en muy alto nivel de riesgo de automatización

Código	Ocupación	Probabilidad de automatización	Trabajadores	%
9211	Peones de explotaciones agrícolas	0,87	100.394	9,5
9313	Peones de la construcción de edificios	0,88	70.543	6,7
8322	Conductores de automóviles, taxis y camionetas	0,75	68.153	6,4
5414	Guardias de protección	0,75	55.584	5,2
5120	Cocineros	0,77	44.782	4,2
4120	Secretarios (general)	0,96	40.328	3,8
9214	Peones de jardinería	0,95	40.157	3,8
7111	Albañiles	0,94	38.825	3,7
5243	Vendedores puerta a puerta	0,94	36.222	3,4
4222	Empleados de centros de llamadas	0,96	29.176	2,8
7512	Panaderos, pasteleros, golosineros y confiteros	0,89	27.350	2,6
8183	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	0,98	27.289	2,6
7531	Sastres, modistos, peleteros, sombrereros y costureros	0,84	27.144	2,6
9212	Peones de explotaciones ganaderas	0,87	24.651	2,3
4110	Oficinistas generales	0,96	23.599	2,2
5131	Camareros de mesas	0,94	22.681	2,1
5230	Cajeros y expendedores de boletos, tiquetes	0,83	22.640	2,1
8331	Conductores de autobuses y tranvías	0,78	18.920	1,8
9629	Ocupaciones elementales no clasificadas bajo otros epígrafes	0,81	17.226	1,6
9412	Ayudantes de cocina	0,91	16.586	1,6
Total			752.250	70,9

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Nota: Incluye sólo ocupaciones en muy alto nivel de automatización (superior a 0,75). Porcentaje calculado con respecto al total de trabajadores asalariados.

2.2.2 Características del millón el alto nivel de riesgo de automatización

La sección anterior permite obtener una primera impresión de cuáles son los sectores del mercado de trabajo que concentran mayor cantidad de personas que realizan labores con alto nivel de riesgo de ver sustituidas dichas funciones por máquinas, computadoras o algoritmos que realicen las principales tareas.

También, fue posible evidenciar en qué clasificaciones de las ocupaciones se encuentra ese millón de personas que enfrenta un muy alto nivel de riesgo de automatización, lo que se resume en el siguiente cuadro.

Este cuadro muestra que casi la totalidad de este millón de individuos trabaja en el sector privado (como es esperable) pero la mayoría lo hace en el sector privado informal. Además, estas personas se concentran especialmente en el sector de comercio y servicios y realizan tareas que requieren un nivel de calificación media o elemental.

Pero los elementos anteriores son apenas algunas de las características de los empleos en mayor riesgo de automatización, por lo que resulta necesario el poder comprender también algunas de las características socio demográficas de las personas que tienen esos empleos.

Uno de los factores más importantes a considerar en el estudio de las características de los individuos es su nivel educativo. Si bien los datos anteriores parecieran indicar que las ocupaciones más elementales y de menor calificación son las que se encuentran más susceptibles al riesgo, lo cierto es que la relación del nivel de riesgo con el nivel educativo de los individuos no es estrictamente lineal como para poder afirmar que entre más años de educación (más escolaridad) menor es el nivel de riesgo de un individuo.

El gráfico que se muestra a continuación indica que, cuando del nivel educativo se trata, para efectos del nivel de riesgo de automatización existen solamente dos categorías clara y ampliamente diferenciadas: los que tienen titulación universitaria y los que no la tienen.

Como se aprecia en el gráfico, para las siete clasificaciones del nivel de escolaridad de un individuo que utiliza el INEC, las seis primeras muestran un alto porcentaje de empleos en condición de alto riesgo de automatización. Si bien existe una diferencia entre no tener educación del todo y completar la educación secundaria, esta no resulta tan

Cuadro 12. Población ocupada en riesgo de automatización, 2019. Distribución de la población trabajadora en muy alto nivel de riesgo de automatización según distintas clasificaciones.

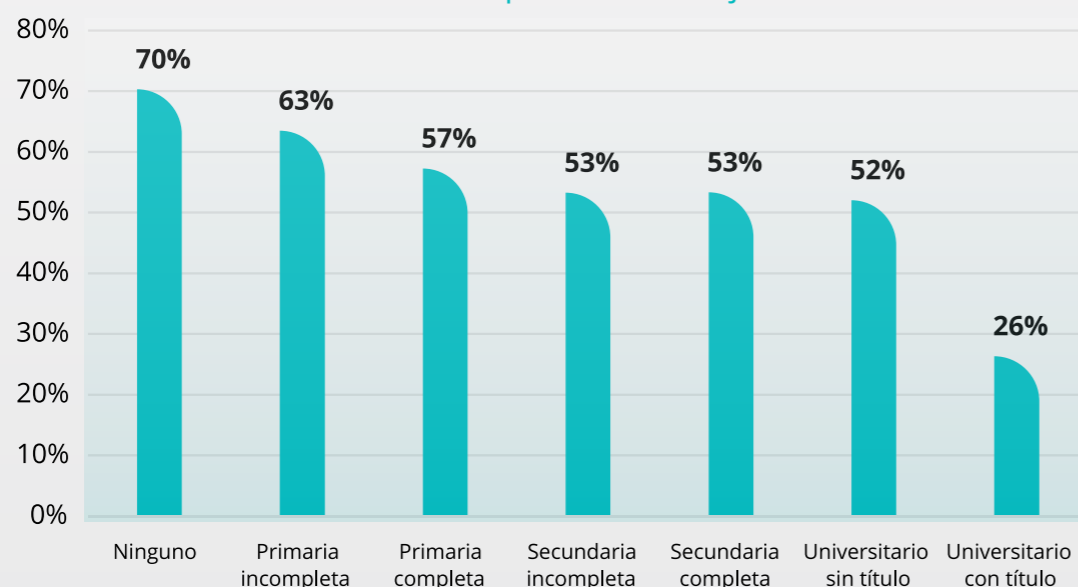
Clasificación de las ocupaciones	Trabajadores	%
Por sector de trabajo	1 060 573	100,0
Privado asalariado	423 636	39,9
Informal independiente	277 838	26,2
Informal asalariado	251 866	23,7
Público	100 013	9,4
Privado independiente	7 220	0,7
Por sector de actividad económica	1 060 573	100,0
Sector primario	176 264	16,6
Sector secundario	232 911	22,0
Sector comercio y servicios	651 398	61,4
Por categoría ocupacional	1 060 573	100,0
Calificadas altas	64 586	6,1
Calificadas medias	676 950	63,8
Elementales	319 037	30,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

relevante al considerar que menos del 2% de la población trabajadora no ha ingresado ni siquiera al I Ciclo de la Educación General Básica.

Entonces, lo que el gráfico muestra es que prácticamente no existen diferencias entre el nivel de riesgo de automatización de empleos entre quienes han completado algunos años de educación primaria y quienes han ingresado a la educación secundaria. De hecho, tampoco existen diferencias entre quienes no terminan la secundaria, quienes sí la terminan y quienes incluso comienzan su educación universitaria, ya que en los empleos a los que tienen acceso estos individuos, el 53% de ellos están en un alto nivel de riesgo de automatización. En cambio, los empleos que requieren de profesionales graduados de la educación terciaria enfrenten un menor nivel de riesgo (25%).

Gráfico 1. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Porcentaje de empleos con alto nivel de riesgo de automatización según nivel educativo de las personas trabajadoras.



Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Esta relación entre el nivel de escolaridad de un individuo y el nivel de riesgo de automatización de un empleo al que accede no es de extrañar, ya que la probabilidad de automatización de un empleo no depende del nivel educativo del individuo que ejecute la labor, sino de que tan

manuales y rutinarias puedan ser las tareas que se deben desempeñar en dicho trabajo. Siendo así, lo que el gráfico anterior muestra es que la oferta educativa costarricense para los niveles pre universitarios tiene salidas a empleos con una alta probabilidad de automatización, y que algunas de las tareas menos susceptibles de automatizarse son ejecutadas por individuos con titulación universitaria, una población que ha crecido en los últimos años y hoy alcanza a 1 de cada 4 trabajadores en el mercado laboral costarricense.

Aun así, lo que sí es evidente es que la mayoría de las personas que están en empleos con un muy alto nivel de riesgo de automatización tienen un muy bajo nivel educativo: 64% no han concluido o empezado la educación secundaria, mientras que otro 18% sí tiene concluida la educación secundaria aunque no ha tenido la oportunidad de avanzar más en su formación académica.

Cuadro 13. Distribución de trabajadores en empleos con muy alto nivel de riesgo de automatización según sector nivel educativo de las personas

Nivel educativo	Trabajadores	%
Ninguno	25 214	2%
Primaria incompleta	106 050	10%
Primaria completa	295 889	28%
Secundaria incompleta	255 918	24%
Secundaria completa	186 423	18%
Universitario sin título	59 191	6%
Universitario con título	131 888	12%
Total	1 060 573	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

De las 131 mil personas con titulación universitaria que están en empleos con alto nivel de riesgo, 11% ostentan títulos de perito, diplomado o técnico universitario, 50% posee título de bachiller universitario y 36% son graduados de licenciatura. El 70% de dichos títulos se centran en las ciencias sociales, comercio y derecho, en especial carreras asociadas a la contabilidad, como auxiliar contable, asistente de contabilidad, contaduría pública y privada, entre otros.

De hecho, los empleos en alto riesgo de automatización en los que trabajan personas con titulación universitaria son de calificación media, es decir, no son puestos de calificación alta, sino puestos de tipo secretariales, contadores, oficinistas generales, empleados de centros de llamadas, técnicos y auxiliares de contabilidad, oficiales de préstamo y créditos y cajeros de bancos, por mencionar los más representativos.

Otro de los factores que es importante analizar para comprender la estructura de los trabajadores en alto nivel de riesgo de automatización son las brechas de género. La participación de las personas en el mercado laboral costarricense ha estado condicionada, históricamente, por el sexo de los individuos. En el año 1990, 8 de cada 10 hombres de

15 años o más se encontraba en la fuerza de trabajo del país (ocupado o desempleado), mientras que apenas 3 de cada 10 mujeres formaban parte de la fuerza de trabajo. Es decir, hace casi tres décadas, el 66% de las mujeres en edad de trabajar no lo hacían.

Poco a poco, la participación de las mujeres ha ido creciendo, llegando al 38% en el año 2000 y a 44% en el año 2009, año a partir del cual las metodologías de medición del empleo varían.

Entre el III Trimestre del 2010 y el I Trimestre del 2020, la tasa neta de participación de las mujeres ha variado entre el 40% y el 52%, con un promedio del 47%, lo que indica que aún hoy día la participación continua siendo insuficiente. La tasa neta de participación de los hombres se ha mantenido relativamente estable en el mismo periodo, entre el 71% y el 77%.

Según la ECE del IV Trimestre 2019, seis de cada diez trabajadores en el mercado laboral costarricense son hombres, por lo que sólo cuatro de cada diez trabajadores son mujeres, lo cual se explica por su baja tasa de participación en el mercado laboral.

Cuadro 14. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores totales y en alto nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones según sexo

Sexo	Trabajadores	%	Trabajadores en alto riesgo	%
Hombre	1 331 850	61,6	708 595	53,20
Mujer	832 000	38,4	351 978	42,31
Total	2 163 850	100,00	1 060 573	49,01

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Los hombres se encuentran trabajando en mayor medida en empleos con muy alto nivel de riesgo de automatización (53%), lo cual hace que estén sobre representados dentro del grupo de personas que tienen empleos con un alto nivel de riesgo de automatización (67%).

Por grupos de edad las principales diferencias se observan en el grupo más joven (15 a 24 años), donde el 61% de los empleos desempeñados por estos jóvenes tienen probabilidades muy altas de ser reemplazados en los procesos de transformación digital. Además, si bien el 61% de los

Cuadro 15. Población ocupada de Costa Rica, 2019. Distribución de trabajadores totales y en alto nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones según grupo de edad

Grupo de edad	Trabajadores	Trabajadores en alto riesgo	%
15 a 24 años	252 076	153 972	61,1
25 a 34 años	525 858	262 468	49,9
35 a 44 años	521 605	234 658	45,0
45 a 59 años	629 792	287 679	45,7
60 años o mas	234 519	121 796	51,9
Total	2 163 850	1 060 573	49,01

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

trabajadores en alto nivel de riesgo son menores de 45 años, no existe sobre representación por parte de este grupo en comparación con la estructura etaria del mercado laboral, por lo que en términos generales la edad de un individuo no pareciera ser un factor asociado con las probabilidades de automatización de un empleo, al menos no en el mercado de trabajo costarricense.

Los análisis anteriores permiten identificar algunas de las principales características que pueden incidir en las posibilidades de poder acceder a puestos de trabajo con menor nivel de riesgo de automatización. Tomando en consideración dichos elementos, seguidamente se presentan algunas propuestas en áreas en las que el país debiera reforzar o prepararse para mitigar los efectos que en el futuro traerá la automatización de los trabajos.





3

Consideraciones para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial

En la actualidad, cerca de un millón de trabajadores costarricenses enfrenta un alto nivel de riesgo de que sus trabajos sean reemplazados por los procesos de automatización inherentes a la Cuarta Revolución Industrial⁸. Las empresas privadas tienen claros incentivos a acelerar los procesos de reconversión de sus negocios en apoyo de los procesos automatizados, que en la práctica reduce sus costos de operación. Ante este panorama: ¿Qué puede hacer el Gobierno por estos individuos y por los futuros trabajadores que ingresarán al mercado laboral a reemplazar a las generaciones actuales?

Informes del Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económico, entre otros, coinciden en muchas de las propuestas que se plantean a los gobiernos, especialmente a los gobiernos de países en desarrollo, y estas se relacionan con mejorar el capital humano de la población así como anticipar medidas para la protección de los trabajadores que serán reemplazados y no se encuentren preparados para readaptarse a las nuevas demandas del mercado laboral.

El Banco Mundial lo resume de la siguiente manera (World Bank, 2019):

1. Invertir en capital humano, especialmente en educación en la

primera infancia, con el fin de desarrollar habilidades cognitivas de orden superior y socioconductuales, además de las habilidades fundacionales.

2. Mejorar la protección social. Este objetivo se podría lograr con una sólida protección social mínima garantizada y una seguridad social reforzada, complementados con reformas de las reglas del mercado laboral en algunas economías emergentes.

3. Generar espacio fiscal para financiar el desarrollo del capital humano y la protección social con recursos públicos. Los impuestos sobre la propiedad en las grandes ciudades, los impuestos selectivos sobre el azúcar o el tabaco, y los impuestos a las emisiones de carbono son algunas formas de incrementar los ingresos públicos. Otra medida es eliminar las técnicas de elusión fiscal que muchas empresas emplean para aumentar sus utilidades. Los Gobiernos pueden optimizar sus políticas tributarias y mejorar la administración fiscal para incrementar los ingresos públicos sin tener que aumentar las tasas de impuestos.

Basado en estas tres esferas de acción, seguidamente se describe el estado de la situación en cada área y se plantean propuestas y alternativas para preparar el país para enfrentar los retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial.

⁸ En la siguiente sección se compara la “actualidad” de este informe, del año 2019, con respecto a la “nueva realidad” sufrida a nivel mundial producto de la pandemia por el COVID-19.



3.1. Educación:

una inversión de largo plazo altamente rentable

No es de extrañar que diversos organismos internacionales coincidan en que la educación es el motor que puede mejorar la prosperidad de los países (World Bank, 2019; OECD, 2017). Es muy frecuente que estudios y foros enfocados en materia fiscal, monetaria, corporativa, entre otros, incluyan recomendaciones de mejora en el capital educativo de las poblaciones como un elemento esencial para alcanzar objetivos de crecimiento económico.

La educación puede hacer la diferencia entre la reproducción de los ciclos de pobreza o la eliminación de la transmisión de la misma en un grupo familiar. La inversión más importante que las personas, las empresas y el gobierno pueden hacer, con respecto a la naturaleza cambiante del trabajo y las empresas, se encuentran en capital humano. Se necesita un nivel básico de capital humano para la supervivencia económica. Prácticamente todos los tipos de trabajos con menores probabilidades de ser automatizados requieren habilidades cognitivas más avanzadas.

El capital humano consiste en el conocimiento, las habilidades y la salud que las personas acumulan a lo largo de sus vidas, lo que les permite realizar su potencial como miembros productivos de la sociedad. Para las personas, un año adicional de escuela genera mayores ganancias en promedio. Estos retornos son grandes en países de bajos y medianos ingresos, especialmente para las mujeres. Sin embargo, lo que aprenden los niños importa más que cuánto tiempo permanecen en la escuela. En los Estados Unidos, reemplazar a un maestro de baja calidad en un aula de escuela primaria con un maestro de calidad promedio aumenta los ingresos combinados de por vida de los estudiantes de ese aula en US \$ 250,000 (World Bank, 2019).

Estos retornos individuales al capital humano agregan grandes beneficios para las economías: los países se vuelven más ricos a medida que se acumula más capital humano. El capital humano complementa el

capital físico en el proceso de producción y es un insumo importante para la innovación tecnológica y el crecimiento a largo plazo. Como resultado, entre el 10 y el 30 por ciento de las diferencias del producto interno bruto (PIB) per cápita es atribuible a las diferencias entre países en el capital humano (Hsieh & Klenow, 2010). Este porcentaje podría ser aún mayor cuando se considera la calidad de la educación o las interacciones entre trabajadores con diferentes habilidades. Al generar mayores ingresos, el capital humano acelera la transición demográfica y reduce la pobreza.

Con el objeto de comprender la estructura del crecimiento, la teoría económica ha seguido dos rutas separadas que a veces se intersecan en sus principales premisas. Un camino ha sido el de los modelos teóricos que identifican mecanismos y características específicas de las economías y trazan sus implicaciones para el crecimiento a través del tiempo. El otro corresponde a los ejercicios empíricos diseñados para extraer regularidades en el crecimiento basadas en las diferencias observadas en los resultados medidos.

Si bien ambos corresponden a dos enfoques a través de los cuales se puede estudiar el crecimiento económico, su principal similitud radica en el reconocimiento de la importancia del capital humano en el crecimiento económico (Schultz, 1961; Becker, 1964; Mincer, 1974). Hoy día es reconocido que las mejoras en productividad son fundamentalmente guiadas por las mejoras tecnológicas producto de las invenciones de las personas, que a su vez surgen del conocimiento y las habilidades de la población.

Sin embargo, la definición y medición del capital humano no ha escapado de la crítica y la discusión. Desde el porcentaje de la población que sabe leer y escribir hasta la más utilizada medición de la cantidad de años promedio que los habitantes de un país dedican a la educación han tenido sus limitaciones.

Medir el capital humano por el número de años de escolaridad asume implícitamente que un año de escolaridad adicional produce el mismo incremento en el conocimiento y las habilidades sin importar el sistema educativo de que se trate. Adicionalmente, esta medida asume que la educación formal es la única fuente de variación en las habilidades, por lo que factores no escolares tienen en efecto no reconocido por estos enfoques.

Hanushek y Woessman, dos economistas que han dedicado la mayor parte de su carrera académica al estudio del capital humano y sus efectos sobre las economías, mencionan que:

“*Cuando se realizan comparaciones internacionales o al evaluar el progreso de un país, se ha puesto muy poca atención a un elemento central: la cantidad de aprendizaje por cada año de escolaridad varía dramáticamente entre países. Si se preguntara directamente, nadie dudaría de que lo que se aprende en un año típico en Japón es distinto de los que se aprende en un año en Perú. Pero es precisamente eso lo que se ha asumido cuando los organismos internacionales evalúan el progreso simplemente contabilizando el número de estudiantes que completan la educación secundaria baja, o cuando los economistas estiman un impacto común de la asistencia escolar en resultados económicos entre países” (Hanushek & Woessmann, 2015, pág. 27).*

Por este motivo, estos autores realizaron un novedoso estudio para determinar una medición de las habilidades y el conocimiento que tuviera mayor relación con el crecimiento económico (Hanushek & Woessmann, 2015). Para desarrollar una medición común de las habilidades entre países, los investigadores recurren a evaluaciones internacionales de los

logros de los estudiantes, que proveen de una medición consistente de las habilidades en matemáticas, ciencias y lectura entre países⁹.

Al utilizar datos de todas las evaluaciones internacionales que han sido aplicadas alrededor del mundo entre los años 1960 y 2000 (FIMS, TIMSS, SIMS, FISS, PISA, PIRLS), los autores analizan la relación entre el rendimiento académico de los estudiantes en un momento dado junto con la tasa de crecimiento anual del país, partiendo de la hipótesis de que los puntajes promedio de los estudiantes para un país tienden a ser relativamente estables a través del tiempo, y que las diferencias entre los países son un buen proxy para medir las diferencias relativas en habilidades de sus fuerzas de trabajo.

Basado en la medición más depurada del capital humano calculada desde los puntajes de cada país en evaluaciones internacionales estandarizadas, los autores mencionados analizan la relación entre resultados educativos y la tasa de crecimiento económico de largo plazo. La inclusión de la variable del PIB per cápita inicial refleja el hecho de que es más fácil para los países crecer cuando se encuentran alejados de la frontera tecnológica, porque sólo necesitan imitar lo que han hecho otros países en lugar de inventar nuevas soluciones para incrementar su producción.

El resultado principal es que, cuando las habilidades cognitivas no se incluyen, los años de escolaridad en 1960 están estadísticamente asociados con la tasa de crecimiento anual promedio (el resultado usual durante décadas). Sin embargo, cuando la medición de las habilidades cognitivas desarrollada por los autores se introduce en el modelo, estas habilidades cognitivas son altamente significativas e incluso, los años de escolaridad pasan a ser una variable estadísticamente no significativa.

Pero no solo esto es importante, sus resultados muestran que la variación del crecimiento entre países explicado por sus modelos se incrementa (desde un R-cuadrado de 0.25 a uno de 0.73). En palabras sencillas, como una medida de la capacidad de ajuste del modelo, utilizar los años de escolaridad revela un ajuste de apenas el 25%, mientras que

⁹ Para comprender mejor los retos del desarrollo de esta medición, la comparabilidad internacionales y los detalles metodológicos y estadísticos, se debe consultar el capítulo 2 del libro *The Knowledge Capital of Nations* (Hanushek & Woessmann, 2015).

al utilizar las habilidades cognitivas, el ajuste del modelo se incrementa hasta el 73%, lo que refuerza el resultado de que la medición del capital humano es más precisa al utilizar The Knowledge Capital of Nations en lugar de los años de escolaridad promedio.

Basado en este marco conceptual, el Banco Mundial desarrolló un proyecto denominado “Capital Humano”, cuya definición de capital humano no se limita a la educación, sino que incluye elementos de salud vitales e indicadores importantes para comprender el capital humano de un país.

Dicho índice mide la cantidad de capital humano que un niño nacido en un año particular puede esperar alcanzar a los 18 años de edad en vista de los riesgos de mala educación y mala salud que prevalecen en el país en el que nació (World Bank, 2018). El índice está diseñado para resaltar cómo las mejoras en los resultados actuales de educación y salud dan forma a la productividad de la próxima generación de trabajadores: asume que los niños nacidos en un año determinado experimentan oportunidades educativas actuales y riesgos para la salud durante los próximos 18 años. Es un indicador con un enfoque en los resultados, y no en insumos como el gasto o la regulación, ya que dirige la atención a los resultados, que son los que realmente importan.

En lo que respecta a la salud, no existe un indicador único, ampliamente disponible y medido en forma directa, que sea comparable a los años de escolarización como medida del grado de instrucción. En ausencia de tal indicador, dos parámetros indirectos de las condiciones sanitarias generales conforman este componente del índice: las tasas de

supervivencia de los adultos y la tasa de retraso del crecimiento de los niños menores de 5 años¹⁰.

En cuanto a la medición para educación, utilizan el indicador de “Años de escolaridad esperados ajustados por aprendizaje” (Filmer, Rogers, Angrist, & Sabarwal, 2018), que combina la medición tradicional de años promedio de escolaridad (cantidad) con las recientes mediciones de aprendizajes obtenidos (calidad). Por ejemplo, en el caso de Costa Rica, el Banco Mundial estima que de los 14 años de escolaridad a los que en promedio un individuo puede esperar recibir en los ciclos de escolaridad obligatorios, un niño nacido hoy tiene una esperanza de culminar 12,5 años. Pero al ajustar dicho dato de acuerdo con los aprendizajes que se espera que un estudiante costarricense obtenga en comparación con otros países, el indicador de Años de escolaridad esperados ajustados por aprendizaje disminuye a 8,6 años, muy por debajo de los 12 años esperados en Finlandia o 13 años esperados en Singapur, e incluso por debajo de los 9,6 años de Chile y 8,9 años de Argentina y Ecuador.

Al combinar este indicador con los de la *probabilidad de supervivencia a la edad de 5 años* (99 de 100 para Costa Rica), *la tasa de supervivencia en edad adulta*¹¹ (92% de los jóvenes de 15 años sobrevivirá hasta los 60 años) y el *crecimiento saludable* (94 de cada 100 niños no sufren retraso del crecimiento), los componentes del Índice de Capital Humano se agregan transformándolos primero en mediciones de sus respectivas contribuciones a la productividad de los trabajadores en comparación con un parámetro de referencia que corresponde a la educación completa y la plena salud. Finalmente, se obtiene el valor del índice de

¹⁰ Las tasas de supervivencia de los adultos se utilizan como parámetro indirecto de la gama de resultados no fatales en el ámbito de la salud que un niño nacido en un año determinado probablemente experimente como adulto si las condiciones actuales se mantuvieran en el futuro. El retraso del crecimiento mide el porcentaje de niños que tienen una talla inusualmente pequeña para su edad. En general, se acepta como parámetro indirecto de las condiciones de salud durante la etapa prenatal, la lactancia y la primera infancia, y resume los riesgos para la salud a que probablemente estén expuestos los niños en sus primeros años de vida, con importantes consecuencias para su salud y bienestar en la edad adulta.

¹¹ Esta estadística es una aproximación del rango de resultados de salud fatales y no fatales que experimentaría un niño nacido hoy como adulto en las condiciones actuales.

capital humano de cada país en términos de qué tan productiva será un individuo nacido en cada país con respecto a lo que potencialmente podría desarrollar.

Así, un niño o niña nacida en Costa Rica hoy será un 62% de productiva en su edad adulta con respecto a lo que podría ser si tuviera una educación completa y una salud plena¹². Esto ubica a Costa Rica en el puesto 57 del ranking general que incluye a 157 países o economías, liderado por Singapur con un valor del 0.88, y únicamente por debajo de Chile en el área latinoamericana (0.67).

Dado que los indicadores de salud en este índice se encuentran en

niveles muy elevados para Costa Rica, es claro que la única forma viable de mejorar y aumentar el capital humano de la población es mediante el impulso a una educación de calidad, una que priorice los resultados y los aprendizajes esperados por sobre la cantidad de años que un estudiante pase en el sistema educativo.

En línea con lo anterior, seguidamente se presentan algunas propuestas que pudieran ser adoptadas o reforzadas en el país para potenciar una educación de calidad que permita incrementar el capital humano de la población costarricense en el mediano y largo plazo.

3.1.1 El aprendizaje permanente comienza en la primera infancia

Desde que el Gobierno de la República de Costa Rica comenzó las negociaciones con la OCDE en 2009 y hasta su aceptación formal como país miembro en esta organización 2020¹³, se han emitido diversos informes en el seno del análisis de los veintidós comités evaluados por parte de esta organización.

En lo que refiere a educación, en el 2017 la OCDE dio el visto bueno a Costa Rica en materia educativa, como parte de su proceso de integración a la entidad, y fue publicado el informe titulado Educación en Costa Rica, el cual contiene una serie de recomendaciones dirigidas al sector educativo del país para continuar el camino de mejora del sector que le permita alcanzar los estándares de calidad presentes en los países miembros de la organización (OECD, 2017). Previamente, en el año 2015,

había sido publicado el informe A Skills beyond school: Review of Costa Rica, documento que contiene recomendaciones específicas dirigidas al Subsistema de Educación Técnica (Álvarez Galván, 2015).

Pero esos informes generados para la evaluación del comité de educación no han sido los únicos que han emitido recomendaciones dirigidas al sector de educación. En el año 2016, el Comité de Análisis de la Economía y del Desarrollo de la OCDE publicó la primera evaluación económica de Costa Rica, cuyas recomendaciones para ese sector incluían cinco temas puntuales dirigidos al sector educación. Dos años después, en el 2018, fue publicada una nueva versión de este documento que incluyó ocho recomendaciones puntuales que involucran el compromiso del sector educación.

¹² Según la medición del Banco Mundial, entre el año 2012 y el año 2017 el índice de capital humano de Costa Rica creció de 0.61 a 0.62, y tiene un valor mayor que el promedio de países de niveles similares de ingreso.

¹³ El 15 de mayo de 2020 los países de la OCDE acordaron invitar a Costa Rica a convertirse en miembro de la Organización. La adhesión de Costa Rica ampliará el número de miembros de la OCDE a 38 países, y se hará efectiva tras adoptar a nivel nacional las medidas necesarias para adherirse a la Convención de la OCDE, y depositar su instrumento de adhesión en poder del Gobierno de Francia, depositario de la Convención.

Adicionalmente, en el año 2017, la Secretaría de la OCDE en apoyo del Estudio sobre el Mercado Laboral y las Políticas Sociales de Costa Rica, realizado por el Comité de Empleo, Trabajo y Asuntos Sociales de la OCDE, publican el informe de Estudios de la OCDE sobre el Mercado Laboral y las Políticas Sociales de Costa Rica, que también dirige cuatro recomendaciones a ser acatadas por la autoridad competente en materia de educación¹⁴.

Finalmente, el recién publicado estudio económico de la OCDE para Costa Rica retoma las principales recomendaciones emitidas al país en los informes anteriores, dentro de las que cuenta las relacionadas a la educación (OECD, 2020). Todos estos informes han tenido algo en común: en todos se hacen recomendaciones expresas para mejorar la calidad del servicio en la primera infancia.

Desde hace varias décadas, es reconocido el derecho que tienen los niños y las niñas en edades tempranas de su desarrollo de asistir a los centros de Educación Preescolar; en Costa Rica, desde finales del Siglo XIX y principios del Siglo XX se establecen las bases para el desarrollo de este nivel en el país, con miras a fomentar una mayor participación, especialmente de las familias en situaciones de pobreza, en el proceso educativo. Siendo así, en 1997 la Educación Preescolar fue declarada obligatoria para todo niño y niña en el país (Fernández Arauz, 2017).

Investigaciones recientes muestran que la inversión en intervenciones tempranas, diseñadas para aprovechar las etapas cruciales del desarrollo cerebral, puede mejorar la vida de los niños y niñas más desfavorecidos y vulnerables y sus sociedades, ayudando a romper los ciclos de pobreza, violencia y desesperanza (CEA, 2014). Se ha demostrado que el entorno de la primera infancia tiene un impacto significativo en los resultados de los adultos. García y otros (2019), por ejemplo, estiman que por cada dólar invertido en un programa de primera infancia, los ingresos laborales de los niños durante toda la vida aumentan en 1,3 dólares. *"Hay evidencia*

que sugiere que si estos programas se ampliaran, aumentarían el bienestar, reducirían la desigualdad y aumentarían la movilidad intergeneracional".

La no asistencia a la Educación Preescolar es el primer obstáculo que enfrentan los individuos en su vida y que genera parte importante de las brechas futuras: por ejemplo, en la evaluación PISA, el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes de la OCDE, los estudiantes que lograron asistir por un año o más a la Educación Preescolar muestran rendimientos mucho mayores en lectura, matemáticas y ciencias que los estudiantes que no tuvieron la oportunidad de asistir a la Educación Preescolar.

Es por esto que la atención y educación de la primera infancia (AEPI) es cada vez más reconocida como un medio esencial para alcanzar una amplia gama de objetivos educativos, sociales y económicos. Existe fuerte evidencia de que las circunstancias favorables desde muy temprano en la infancia apoyan el desarrollo de las habilidades cognitivas, emocionales y sociales críticas que proporcionan las bases para el éxito en la escuela y la vida. Los niños desfavorecidos, que tienen más probabilidades de enfrentar entornos de aprendizaje deficientes en el hogar, por lo tanto, son los que más se verían favorecidos con el acceso a servicios de AEPI de alta calidad, lo que les permite comenzar la escuela en igualdad de condiciones. La disponibilidad de servicios para la primera infancia también puede ayudar a que más mujeres ingresen al lugar de trabajo, generando ganancias para ellas y sus familias, y para el desarrollo social y económico más amplio del país.

La inversión de los Gobiernos en atención y educación de la primera infancia podría reducir la desigualdad económica en un 20% y mejorar la movilidad intergeneracional en un 60%, e incrementa el bienestar de la población en una magnitud tres veces superior de lo que lo hacen las transferencias monetarias directas a hogares (Daruich, 2017). Es por esto que la expansión de la provisión de AEPI de alta calidad es uno de

¹⁴ En total, esos informes de la OCDE realizan 57 recomendaciones a ser trabajadas por el sector educación, siendo la mayoría de estas competencia directa del Ministerio de Educación Pública, con participación del Instituto Nacional de Aprendizajes, el Consejo Nacional de Rectores, el Consejo Nacional de Educación Superior y la Red Nacional de Cuido.

los pasos más importantes que Costa Rica podría tomar para mejorar el rendimiento general de la educación y mejorar la equidad social.

En comparación con los países de la OCDE y muchas economías emergentes en América Latina, la AEPI se destaca como el sector más subdesarrollado en Costa Rica en términos de acceso y calidad. Esta brecha es particularmente marcada para los niños menores de 4 años. Solo el 16% de los niños de 3 años se benefician de algún tipo de atención o servicios educativos en comparación con más del 70% en promedio en los países de la OCDE (OCDE, 2016a), y los servicios limitados disponibles prestan muy poca atención al aprendizaje infantil y socio-desarrollo emocional.

En este sentido, son tres las recomendaciones que debieran atenderse con prioridad por parte de las autoridades gubernamentales con el objetivo de mejorar el acceso a los servicios de atención y educación en la primaria infancia, dos de ellas planteadas por la OECD a Costa Rica:

Establecer un liderazgo claro para la atención y educación en la primera infancia

Según la OECD (2017), la estructura de gobierno actual para AEPI en Costa Rica no está bien diseñada para impulsar la mejora, ya que traducir una visión colectiva en la prestación coordinada de servicios a través de diferentes agencias gubernamentales requiere un liderazgo claro y responsabilidad, que en Costa Rica aún debe desarrollarse. *“El desafío inmediato en Costa Rica es identificar un liderazgo claro para los servicios prestados a niños menores de 4 años. Si bien el establecimiento de REDCUDI ha creado una plataforma para la colaboración interinstitucional y ha impulsado desarrollos importantes en el establecimiento de normas y la recopilación de datos comunes, esta institución carece de influencia política y capacidad institucional para transformar el sector. La participación central del MEP en cualquier nueva estructura de gobierno será esencial”* (OECD, 2017).

Garantizar un financiamiento adecuado y equitativo para la atención y educación en la primera infancia

La escasez de servicios en regiones desfavorecidas y para niños menores de 4 años sugiere que se requerirá un enfoque diferente para financiar la AEPI a fin de proporcionar educación y atención de calidad a todos los niños necesitados. Esto significa que los recursos dentro del presupuesto nacional de educación pública deberían ser reasignados hacia los primeros años.

La OCDE incluso recomendó a Costa Rica valorar la re distribución de recursos desde la educación superior (Fondo Especial para la Educación Superior) hacia la primera infancia, ya que los recursos entregados para la educación terciaria sólo benefician a la reducida población que logra llegar a estos niveles, mientras que la inversión en primera infancia tendría altos rendimientos para toda la población. La OCDE destaca esta recomendación como una de las medidas más importantes que Costa Rica podría tomar para mejorar la efectividad del gasto gubernamental y aumentar el rendimiento de los estudiantes (OECD, 2017), sin embargo, en su más reciente informe de avances se indica que luego de tres años, no se tomaron medidas con respecto al reequilibrio del gasto (OECD, 2020).

Re orientar los recursos de CRECEMOS con mayor énfasis en educación preescolar

La transferencia monetaria condicionada CRECEMOS administrada por el Instituto Mixto de Ayuda Social (sustituta de la anteriormente denominada FONABE), tiene como objetivo promover la permanencia de las personas estudiantes en el sistema educativo formal a nivel de primera infancia y primaria, mediante un beneficio que complementa el ingreso familiar para atender los costos derivados de la educación. Según la ENAHO 2019, el 38% de los estudiantes en condición de pobreza que asisten a educación primaria reciben este beneficio, mientras que sólo el 20% de los niños que asisten a educación preescolar lo reciben¹⁵. El hecho

¹⁵ Dato calculado con respecto a la asistencia al Ciclo de Transición o preparatoria. Si se incluye el nivel de Interactivo II o inferiores, el porcentaje sería aún menor.

de que la cobertura educativa en educación primaria sea prácticamente total y que en preescolar aún no se alcance la universalización sugiere que debiera ser evaluada la posibilidad de incrementar el número de

transferencias de CRECEMOS dedicadas a educación preescolar y disminuirlas en educación primaria.

3.1.2 Internet de banda ancha: un derecho humano

Las tecnologías digitales (Internet, teléfonos móviles y todas las demás herramientas para recopilar, almacenar, analizar y compartir información digitalmente) se han extendido rápidamente. Hoy día, en los países en desarrollo hay más hogares que poseen un teléfono móvil que los que tienen acceso a la electricidad o al agua potable, y casi el 70 por ciento de la quinta parte inferior de la población de los países en desarrollo posee un teléfono móvil. El número de usuarios de Internet se ha más que triplicado en una década: de mil millones en 2005 a aproximadamente 3.2 mil millones a fines de 2015 (World Bank, 2016).

Las tecnologías digitales están cambiando el mundo del trabajo, pero los mercados laborales se han polarizado más y la desigualdad está aumentando, especialmente en los países más ricos, pero cada vez más en los países en desarrollo (World Bank, 2016). Entonces, mientras que las tecnologías digitales se han ido extendiendo, los dividendos digitales no, y uno de los principales motivos es que casi el 60 por ciento de la población mundial todavía está desconectada.

En este contexto, hacer que Internet sea universalmente accesible y asequible debería ser una prioridad mundial. Internet, en un sentido amplio, ha crecido rápidamente, pero de ninguna manera es universal. Por cada persona conectada a banda ancha de alta velocidad, cinco no lo están. En todo el mundo, unos 4 mil millones de personas no tienen acceso a Internet, casi 2 mil millones no usan un teléfono móvil y casi 500 millones viven fuera de áreas con señal móvil. La tarea inconclusa de conectar a todos a Internet, uno de los objetivos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recientemente aprobados, se puede lograr mediante una combinación sensata de competencia de mercado, alianzas público-privadas y una regulación eficaz de Internet y del sector de las telecomunicaciones (World Bank, 2016).

Estado del desarrollo de la banda ancha en Costa Rica

En Costa Rica, en el año 2008 entró en vigencia el Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos (TLC). En el Anexo 13 del Capítulo 13 de dicho tratado, se estableció como un compromiso del país, posibilitar el ingreso de nuevos proveedores y operadores de servicios de telecomunicaciones y asegurar una competencia efectiva en el mercado, bajo criterios de igualdad y no discriminación. Este compromiso se tradujo en la obligación legal de garantizar a todos los habitantes del país el derecho a obtener servicios de telecomunicaciones de calidad y a escoger el operador de su conveniencia. Para ello, el Estado costarricense promulgó la Ley General de Telecomunicaciones, Ley No. 8642, y la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las entidades públicas del Sector de Telecomunicaciones, Ley No. 8660, las cuales crean y le atribuyen a la Rectoría de Telecomunicaciones la función de velar por el cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a los procedimientos para la instalación y ampliación de la infraestructura de telecomunicaciones, como un instrumento para garantizar el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

El proceso no fue sencillo, ya que el país no contaba con reglas claras para realizar el proceso de apertura y pasar del modelo de un único operador monopólico hacia la competencia del mercado, luego de que se realizara la primera licitación pública para dar en concesión frecuencias para el uso y explotación del espectro radioeléctrico, otorgadas a dos nuevos operadores que debían iniciar la implementación en el año 2011. Tanto es así que fue hasta el año 2015 cuando el Ministerio de Ciencia, Tecnologías y Telecomunicaciones creó la primera política pública en materia de infraestructura de telecomunicaciones (MICITT, 2015).

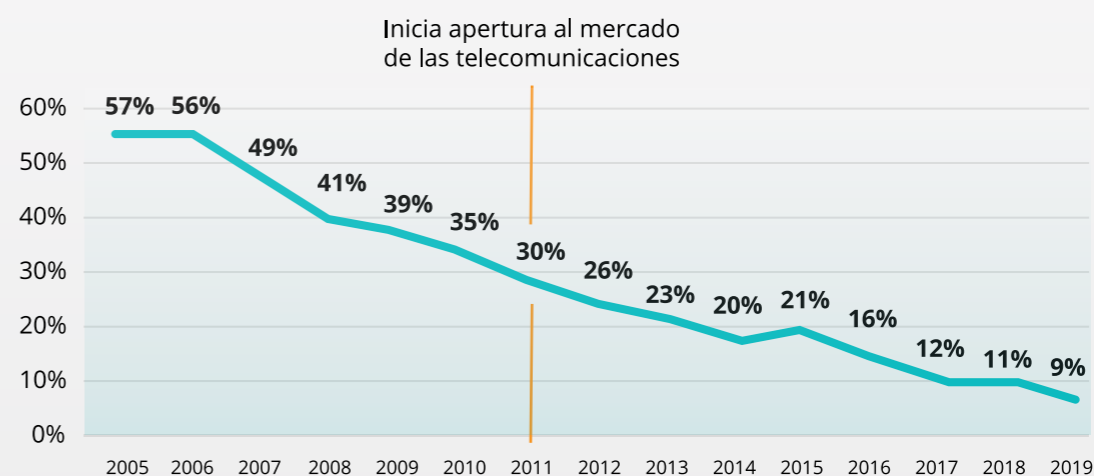
¿Cuál ha sido el posible efecto de la apertura en el mercado de las telecomunicaciones? Los indicadores tradicionales para responder a esta pregunta usualmente se basan en la tenencia del servicio por parte de los hogares en un país, sin embargo, una forma novedosa de medirlo es mediante la cuantificación del uso del internet. En el año 2015, en el marco de la creación del Índice de Pobreza Multidimensional, Costa Rica fue el primer país en incorporar un indicador asociado al uso de internet como una posible carencia a la que se ven expuestos sus habitantes, que les limitan sus capacidades de desarrollo, y por ende los podría mantener en estado de pobreza. Como indicó el INEC:

“ Si bien se valoró incorporar un indicador de tenencia del servicio en la vivienda, se acordó en conjunto con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Superintendencia de Telecomunicaciones que el indicador más adecuado debía medir no solo si se contaba con acceso desde la vivienda, sino más bien el uso que pueden hacer las personas del Internet aunque en sus viviendas no cuenten con el servicio. También resultó importante valorar que este servicio sea utilizado en otros espacios, como por ejemplo centros educativos, lugares de trabajo, cafés Internet o parques con acceso libre” (INEC, 2015).

El indicador finalmente utilizado indica que un hogar tiene la carencia si ninguna persona, de 5 años y más, utilizó Internet en los últimos tres meses¹⁶. El siguiente gráfico muestra que antes de la firma del Tratado de Libre Comercio e incluso antes de la implementación para la apertura oficial al mercado de las telecomunicaciones, en uno de cada tres hogares se presentaba la carencia; es decir, cerca del año 2010, en el 35% de los hogares del país ninguno de sus residentes hacía uso de internet, ni en su hogar, ni en su trabajo, ni en sus centros educativos. El dato era del 57% en el año 2005, por lo que claramente se había dado una

mejora considerable incluso antes del ingreso de nuevos operadores de telecomunicaciones (Fernández Aráuz, 2017). La tendencia continuó, y ya para el año 2015, sólo el 20% de los hogares aún presentaban la carencia, llegando incluso a apenas el 9% en el año 2019.

Gráfico 2. Porcentaje de hogares donde ningún miembro utilizó internet en los últimos tres meses




Fuente: Elaboración propia con datos de las EHPM 2005-2009 y ENAHO 2010-2019

Virtualmente, muy pocos costarricenses y residentes no tienen acceso al disfrute del servicio de internet, pero ¿están recibiendo un servicio de alta calidad? ¿Existen brechas en la entrega del servicio?

El Banco Interamericano de Desarrollo creó el Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA) para medir de forma sencilla el estado actual y el

¹⁶ En el caso de hogares conformados únicamente por personas adultas mayores (de 65 años o más), independientemente de si utilizaron o no Internet en los últimos tres meses, no se consideran con esta privación.



desarrollo de la banda ancha en América Latina y el Caribe (ALC). El IDBA está compuesto por cuatro subíndices, relacionados directamente con los cuatro puntos clave de actuación para el fomento del desarrollo de la banda ancha en un determinado país. Estas dimensiones se construyen a partir de la agregación de 37 variables. Estas cuatro dimensiones son: Políticas Públicas y Visión Estratégica; Regulación Estratégica; Infraestructuras; Aplicaciones y Capacitación (García Zaballos & Iglesias, 2019).

El índice varía entre 1 y 8 puntos, siendo 8 la puntuación máxima al combinar las cuatro dimensiones. En el año 2016, Costa Rica obtuvo un valor de 4.75, mientras que para el año 2018 mejoró la calificación global a 5.17 puntos, ubicándose en el puesto 41 de 65 países analizados. Pero más allá de estas puntuaciones generales, lo realmente valioso es comprender cuáles son las áreas de mejora que tiene el país, según este índice.

La dimensión de regulación estratégica es la mejor puntuada para Costa Rica, con 6.4 de 8 posibles, destacando la efectividad del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL) para el acceso y servicio universal, una variable que mide si cada país habilita normativamente la dotación de un fondo para el acceso y el servicio universal, y en segundo, cuál es el grado de uso efectivo de dicho fondo en iniciativas y programas orientados a la inclusión social. Es decir, este índice valora de forma positiva la existencia y uso del fondo, aunque claramente no detalla posibles oportunidades de mejora como las detectadas por la Contraloría General de la República de Costa Rica desde el año 2016 (Informe N.º DFOE-IFR-IF-13-2016), hasta su más reciente informe N.º DFOE-IFR-IF-00001-2020 de febrero del año 2020.

Así mismo, Costa Rica tiene calificación perfecta en el indicador denominado “concentración de operadores de banda ancha fija”, dado que ya no existe una alta concentración de mercado en un único operador,

sino en varios. Sin embargo, no sucede lo mismo en la “concentración de operadores de banda ancha móvil”, cuyo indicador para Costa Rica fue de 5,6 de 8 posibles, evidenciando que aún queda camino por recorrer en esta tecnología.

La dimensión de Políticas Públicas y Visión Estratégica es la de menor puntuación, donde el “gasto en inversión y desarrollo” muestra la nota mínima que otorga este índice, mientras que la “potenciación de las TIC por parte del gobierno” y la “importancia de las TIC en el futuro para el gobierno” son los otros dos indicadores con muy baja calificación para el país, siendo estas valoraciones subjetivas de expertos en el campo y provenientes del Foro Económico Mundial (FEM) para construir su Índice de Disponibilidad de Red (iDR).

Finalmente, la dimensión de infraestructura muestra una valoración global de 4.65 puntos, donde los principales rezagos son en la velocidad de acceso a redes 4G, la existencia de líneas de banda ancha fija por cada 100 habitantes y la velocidad de banda ancha fija¹⁷.

El “acceso a internet en las escuelas” es un indicador ubicado en la dimensión de “Aplicaciones y capacitación”. Si bien pareciera que podría resumir el estado actual de la conectividad en los centros educativos del país, en realidad se trata de una pregunta a expertos del área de ¿Cómo considera el acceso que tienen las escuelas a internet? De dicha valoración subjetiva, Costa Rica tiene una calificación de 4,67 puntos de 8 posibles, lo cual pareciera expresar una situación cercana a la realidad, según se comenta seguidamente, y que es una situación claramente relacionada a la extensión y calidad del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en el país.

Internet en centros educativos de Costa Rica

Fue hasta el año 2004 cuando el Ministerio de Educación Pública de

¹⁷ La existencia de un punto neutro de intercambio es el indicador mejor puntuado en esta dimensión, a lo cual debe destacarse que desde este año 2020 el Instituto Costarricense de Electricidad forma parte del mismo.

Costa Rica estableció en convenio de cooperación para el servicio de internet con el único operador de telecomunicaciones que existía en esa época: el Instituto Costarricense de Electricidad, una empresa pública no financiera que mantuvo el monopolio de las telecomunicaciones hasta la apertura del mercado posterior a la firma del Tratado de Libre Comercio ya comentado.

Fue así como, once años después de la llegada del internet a Costa Rica¹⁸ (Islas, 2011), y en paralelo a la inauguración de la Red Avanzada del ICE (RIA/Acelera) para llevar conectividad de banda ancha a lo largo y ancho del país¹⁹, el MEP y el ICE firmaron el Convenio de Cooperación Institucional que tenía por objeto el desarrollo de una Red de Innovación Educativa que permitiera dotar en forma progresiva de Hardware, Software y de servicios de internet de avanzada a Instituciones Educativas. Según el MEP, la Red de innovación Educativa debía iniciar con la atención de 780 centros educativos equipados con tecnología, 60 centros educativos del Proyecto innovación Educativa, las 20 regiones educativas y los edificios que albergaban a los funcionarios de las oficinas centrales del MEP (MEP, 2005).

Mientras que para el año 2006, únicamente habían 500 centros educativos conectados a internet mediante este convenio, en el 2007 el número de conexiones había crecido a 1059, la mayoría de estas mediante conexiones de tipo ADSL²⁰.

En el año 2012, aproximadamente un 60% de los centros educativos tenían algún grado de conectividad, en su mayoría con 1 Mbps o menos,

y el acceso estaba restringido a un espacio físico específico (MEP, 2012). Según datos del MEP, al día de hoy el 86% de los centros educativos tienen conectividad a internet, en su mayoría atendidos a través del convenio del MEP con el Instituto Costarricense de Electricidad, mientras que el resto tiene el servicio a través de la implementación del Programa 1 con cargo al Fondo Nacional de Telecomunicaciones, denominado Comunidades Conectadas.

Sin embargo, los anchos de banda de estos enlaces de internet no son los más adecuados, ya que más de la mitad de estos centros educativos tienen enlaces de 6 Mbps o inferior. Es en este contexto que el MEP ha planteado el proyecto de la Red Educativa Bicentenario, con el objetivo de conectar los centros educativos del país y oficinas administrativas del MEP al resto del mundo, utilizando enlaces ancho de banda como medio principal para que miles de estudiantes puedan descubrir lo que significa la inmersión del conocimiento en sus aulas y además impulsar la transferencia efectiva, en tiempo real de información para la toma de decisiones oportunamente (MEP, 2018 y Presidencia, 2019).

Según consta en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas vigente, esto se hará a través de un modelo operativo de cuatro capas principales (MIDEPLAN, 2020):

1. La Nueva capa de conectividad es la que sustituye la conectividad actual en los centros educativos que ya cuentan con algún tipo de conectividad e incluye los nuevos estándares de conectividad requeridos para el proyecto, como enlaces de Internet con anchos de banda monitoreables,

¹⁸ En 1990, Costa Rica realizó el registro del dominio nacional ante IANA, mientras que el primer enlace de internet dedicado a la red NSFNET fue establecido en 1993.

¹⁹ De acuerdo con el MICITT, el proceso de incorporación de Costa Rica a la red tuvo tres momentos claves: la conexión de la Escuela de Informática de la UCR a internet por primera vez en el país, la popularización en 1995 de la herramienta y la salida desde los centros académicos hacia las casas y oficinas, y la última fase del proceso se concretó en el 2005 con la inauguración Red Avanzada del ICE (RIA/Acelera) para llevar conectividad de banda ancha a lo largo y ancho del país, con lo que a los usuarios se les ofrecía la experiencia de navegar por Internet con mejores resultados.

²⁰ Adicionalmente, en el 2007 se logró conectar al servicio de Internet en 15 Direcciones Regionales con la tecnología dedicada, ADSL o RDSI con un ancho de banda que oscila entre 128 kbps, 512 kbps y 4 Mbps.

dinámicos y de mejores capacidades para centros educativos y sitios de agregación, así como de la instalación y habilitación de los enlaces en los sitios involucrados; utilizando las tecnologías que de conectividad disponibles en el mercado que permitan la estandarización de los anchos de banda en los sitios, de acuerdo con diseño propuesto en el estudio técnico.

2. La capa de Infraestructura Pasiva y Electromecánica considera los elementos relacionados a la habilitación de cada sitio en cuanto a infraestructura física, como cableado, obra civil, equipamiento de respaldo de energía, así como los servicios de implementación relacionados para dejar esta infraestructura funcional y lista para utilizar.

3. La capa de Plataforma de Redes y Seguridad abarca las plataformas y servicios requeridos para todo el proyecto, como los equipos UTM, Switches y Access Points para los centros educativos y sitios de agregación, así como licencias o suscripciones requeridas. Se incluyen también servicios generales o indirectos requeridos para el correcto funcionamiento de esta plataforma, como pólizas de seguros entre otros.

4. La capa de Servicios de Operación y Gestión incluye los elementos relacionados a los servicios de operación y gestión de toda la plataforma, como servicios de NOC y SOC.

Para el proyecto de la Red Educativa Bicentenario, el MEP ha definido al concepto de banda ancha como *“toda aquella infraestructura de telecomunicaciones que permite el tráfico de información de manera continua e ininterrumpida, con capacidad suficiente para proporcionar acceso a aplicaciones educativas de datos, voz y video que son de interés y provecho para los usuarios, según lo determine el Ministerio de Educación Pública, a una velocidad de conexión mínima de 15 Mbps, y que sea adaptable a incrementos según las nuevas demandas del sector educativo”* (MIDEPLAN, 2020).

Según fue anunciado en febrero del 2020, esto se logrará mediante la firma al Anexo N°2 al Convenio de cooperación entre el MEP y la FOD, que permitirá la implementación de la segunda fase de la Red Educativa Bicentenario para dotar de conexión a internet a 2.120 centros educativos de todo el país, que concentran más de 700 mil estudiantes, 53 mil docentes y 15 mil funcionarios de esas instituciones educativas, ofreciendo un servicio de calidad en la conectividad de banda ancha con velocidades mínimas de 15 Mbps y hasta más de 100 Mbps, dependiendo del número de estudiantes y el personal que labore y sus necesidades específicas (MEP, 2020). El 26 de agosto fue publicado por parte de la Fundación Omar Dengo el cartel de licitación para la contratación de la empresa que desarrollará el proyecto²¹.

Sin embargo, más de dos mil centros educativos aún no formarán parte del proyecto, debido a que se está valorando su implementación mediante el aprovechamiento de los recursos del Fondo Nacional de Telecomunicaciones, debido a que son centros educativos alejados de la región central del país y donde es menos probable la presencia de operadoras de telecomunicaciones.

El impacto de las carencias de acceso a conectividad y dispositivos tecnológicos sobre el proceso educativo es muy importante. Se estima que el cierre de escuelas en Costa Rica durante el ciclo lectivo 2020 puede generar una reducción en los aprendizajes esperados de hasta el 60%, pudiendo llegar hasta un 82% de pérdida de aprendizajes esperados en los estudiantes de los quintiles más bajos de ingresos (Fernández Arauz, 2020). Es por esta razón que es requerido superar los inconvenientes en la administración del Fondo Nacional de Telecomunicaciones que no han permitido desarrollar el proyecto de la Red Educativa desde que fue anunciada por primera vez en junio del año 2011, y que ha impactado en la calidad del servicio de internet que han recibido los estudiantes en sus centros educativos desde entonces.

²¹ El objeto del cartel es contratar una empresa que provea el servicio “llave en mano” bajo la modalidad consumo según demanda para la implementación de la Red Educativa del Bicentenario en 2.139 centros educativos del MEP, ubicados en diferentes zonas geográficas del país..

Planificación hacia la Red Educativa 2.0

“Pocas apariciones de nuevas tecnologías de la información, por no decir ninguna, han tenido un efecto tan revolucionario como la creación de Internet. A diferencia de cualquier otro medio de comunicación, como la radio, la televisión y la imprenta, todos ellos basados en una transmisión unidireccional de información, Internet representa un gran avance como medio interactivo. De hecho, con la llegada de los servicios Web 2.0, integrados por plataformas de intermediación que facilitan el intercambio participativo de información y la colaboración en la creación de contenidos, los usuarios han dejado de ser receptores pasivos para convertirse en generadores activos de información. En un plano más general, al permitir el intercambio instantáneo de información e ideas a bajo costo a través de las fronteras nacionales, Internet facilita el acceso a información y conocimientos que antes no se podían obtener, lo cual, a su vez contribuye al descubrimiento de la verdad y al progreso de la sociedad en su conjunto. Internet, como medio por el cual se puede ejercer el derecho a la libertad de expresión, solo puede cumplir su propósito si los Estados asumen su compromiso de desarrollar políticas efectivas para lograr el acceso universal a Internet. Sin políticas y planes de acción concretos, Internet se convertirá en una herramienta tecnológica accesible solo para una determinada élite mientras perpetra la “brecha digital”. Por lo tanto, al Relator Especial le preocupa que sin acceso a Internet, que facilita el desarrollo económico y el disfrute de una serie de derechos humanos, los grupos marginados y los Estados en desarrollo siguen atrapados en una situación de desventaja, perpetuando así la desigualdad tanto dentro de los Estados como entre ellos. Como ha señalado anteriormente, para combatir situaciones de desigualdad es fundamental garantizar que los sectores marginados o desfavorecidos de la sociedad puedan expresar sus quejas de manera eficaz y que se escuchen sus voces” (United Nations, 2011).

Con esas palabras, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2011 declaró el acceso a internet como un derecho humano por ser una herramienta que favorece el crecimiento y el progreso de la sociedad en su conjunto. La pandemia por el COVID-19 ha dejado en evidencia que el acceso a internet realmente debiera ser considerado un derecho humano, ya que son las poblaciones más desaventajadas las que están padeciendo las mayores consecuencias, no solo las económicas, sino también las de exclusión de la institucionalidad

democrática, particularmente la educación.

La Ley General de Telecomunicaciones de Costa Rica (Nº 8642) establece dentro de sus objetivos el garantizar el derecho de los habitantes a obtener servicios de telecomunicaciones; asegurar la aplicación de los principios de universalidad y solidaridad del servicio de telecomunicaciones; fortalecer los mecanismos de universalidad y solidaridad de las telecomunicaciones, garantizando el acceso a los habitantes que lo requieran; y proteger los derechos de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, asegurando eficiencia, igualdad, continuidad, calidad, mayor y mejor cobertura, mayor y mejor información, más y mejores alternativas en la prestación de los servicios, así como garantizar la privacidad y confidencialidad en las comunicaciones, de acuerdo con nuestra Constitución Política.

En términos generales, pese a que la precede, la Ley General de Telecomunicaciones de Costa Rica es un mecanismo que contempla el servicio de internet como un derecho humano, al menos desde el punto de vista del acceso al mismo.

La Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) es la administradora y ejecutora del Fondo Nacional de las Telecomunicaciones (FONATEL), y le corresponde definir los proyectos para reducir la brecha digital y garantizando la incorporación de las poblaciones, en especial los grupos de habitantes en condición de vulnerabilidad a la sociedad de la información y el conocimiento. Desde finales del año 2012, cuando arrancó el primer proyecto con cargo a FONATEL, han sido definidos cuatro programas principales:

- **Programa 1 Comunidades Conectadas:** Dotación de Internet de 6 Mbps en escuelas y colegios públicos, Sedes de Ebais, Cen Cinai y Centros Comunitarios Inteligentes.
- **Programa 2 Hogares conectados:** dotar de una conexión de Internet fijo de 5 Mbps y una computadora portátil, a 140 mil hogares precalificados en las bases de datos del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS).
- **Programa 3 Centros Públicos equipados:** dotar de computadoras y tabletas a Centros Educativos, los Centros Comunitarios Inteligentes (CECI´s), CEN-CINAI y a los hospitales, áreas de salud y clínicas de la CCSS a los que se les ha llevado conectividad a internet en el marco del Programa 1.

- **Programa 4 Espacios Públicos Conectados:** proveer una red nacional de internet Banda Ancha de acceso gratuito vía “WiFi” en 515 puntos: más de 400 parques y plazas, 28 estaciones de tren, 61 bibliotecas públicas y 7 Centros Cívicos por la Paz.

Mediante el Programa 1, con recursos de FONATEL se tienen conectados cerca de 1.000 de los casi 5.000 centros educativos del Ministerio de Educación Pública, aunque con conexiones de internet realmente limitadas. En el caso del Programa 2, desde el año 2016 y hasta el presente han sido conectados los 140 mil hogares que se establecieron en la meta, mientras que el Programa 4 es de reciente comienzo, pero con un alcance distinto que es de conectar espacios públicos para el disfrute general.

Adicionalmente, la SUTEL tiene un expediente abierto para valorar la posibilidad de colaborar y complementar los esfuerzos realizados hasta ahora en solitario por el MEP, para la Red Educativa o red de banda ancha solidaria (ver sección anterior) y desde el año 2016 venía considerando la posibilidad del diseño de un sexto programa.

El Programa 6 propuesto por SUTEL, denominada ciudadano conectado, tenía como objetivo “maximizar el aprovechamiento y uso productivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de las poblaciones en condición de vulnerabilidad”, e involucraría actividades de sensibilización y difusión del servicio universal y el uso del Internet de forma productiva; una aplicación de acceso web diseñada para facilitar el acceso a contenidos educativos e información relevante por parte de los beneficiarios del Programa 2, así como la licencia para el uso del paquete de ofimática en línea. Actividades de alfabetización, capacitación y concientización sobre el uso y apropiación de la banda ancha. Además, laboratorios móviles (SUTEL, 2018).

Si bien la propuesta se enmarcaba en los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones, los proyectos que se incluían en su descripción eran de corto alcance, especialmente

considerando las necesidades de acceso aún prevalecientes en buena parte del territorio nacional, lo cual posiblemente haya sido parte de las conclusiones que llevaron al Ministerio de Ciencia y Tecnología a no aceptar la propuesta (SUTEL, 2019).

Si bien las estadísticas sobre acceso a internet en centros educativos y en hogares han estado disponibles desde hace ya varios años, es realmente hasta este 2020 cuando han recibido una atención particular, producto de las desigualdades evidenciadas en el periodo de pandemia, cierre de centros educativos y restricciones de tránsito y actividades comerciales.

Según datos del MEP, al menos 324 mil estudiantes no tienen acceso a internet en sus hogares, para los cuales se está planteando la posibilidad de llevar el servicio de internet a 215 mil estudiantes que se encuentran en condiciones de pobreza, en el marco del Programa 2 con cargo a FONATEL: Hogares Conectados²².

Si bien el proyecto ayudaría a mitigar las necesidades de conexión en lo inmediato, ciertamente no sería una solución integral, en el sentido de que la entrega del servicio de internet junto con un dispositivo electrónico, es el diseño original del Programa 2, en una época en la que nadie visualizaba una pandemia como la ocurrida en este momento, ni tampoco se hablaba tan frecuentemente de la posibilidad de que el sistema educativo migrara hacia modelos híbridos, que mezclen la presencialidad con la virtualidad, en donde la conectividad en los hogares se convierte en un instrumento tan importante como lo es en los propios centros educativos.

Es por esta razón que, para cumplir de una forma más integral con la declaratoria de derecho universal del acceso a internet, en este estudio se propone la posibilidad de planificar y diseñar un proyecto que amplíe el alcance de la Red Educativa del Ministerio de Educación Pública, una red de banda ancha que trascienda el centro educativo, y que pueda llegar hasta los hogares de los estudiantes que más lo necesiten. Se trataría no solo de brindar el servicio de conectividad en los hogares, sino el de

²² Se trataría de estudiantes que residen en hogares que se ubican en los deciles de ingreso 1, 2, 3, 4 y 5, lo que incluye hogares en condición de pobreza, pobreza extrema y vulnerabilidad, así como otros que no están en esas condiciones.

integrar ese servicio de internet al concepto de red privada de educación definido en el marco del proyecto de la Red Educativa Bicentenario, para que de esta forma, los estudiantes que reciban el beneficio, puedan acceder a la escuela desde la casa, no sólo con la descarga del contenido educativo que únicamente requiere de una conexión a internet simple, sino a la biblioteca completa de recursos escolares que serán incluidos en la red privada de educación.

El proyecto claramente requeriría el replanteamiento de los objetivos de la red educativa con un alcance que involucre el hogar de los estudiantes, no sólo en los aspectos de índole curricular, sino también en el alcance y la administración del ancho de banda contratado para el proyecto, que

sea lo suficientemente flexible para distribuirlo de forma adecuada entre centros educativos y hogares según las necesidades.

El Fondo Nacional de Telecomunicaciones cuenta con recursos limitados para un proyecto de tal envergadura, por lo que el servicio de internet en los hogares debiera pensarse para los estudiantes que más lo necesitan, en condición de pobreza o pobreza extrema únicamente, lo cual lejos de fomentar la exclusión de otros estudiantes más bien promueve la reducción de distintas brechas, siempre y cuando cuente con el adecuado acompañamiento del personal docente para el máximo aprovechamiento de la conectividad en los centros educativos y en los hogares de los estudiantes más desaventajados.

3.1.3 Adaptación de la educación obligatoria a un modelo híbrido

El cambio tecnológico dificulta la tarea de anticipar qué habilidades específicas de un empleo continuarán vigentes y cuáles se volverán obsoletas en el futuro cercano. En el pasado, los cambios en la demanda de habilidades impulsados por el progreso tecnológico tardaban siglos en manifestarse. En la era digital, los avances tecnológicos parecen exigir nuevas habilidades de la noche a la mañana.

La capacidad para adaptarse con rapidez a los cambios es cada vez más valorada en el mercado laboral. El rasgo que se busca es la adaptabilidad, esto es, la capacidad de responder ante circunstancias inesperadas y de desaprender y volver a aprender rápidamente. Esto requiere una combinación de ciertas habilidades cognitivas (pensamiento crítico, capacidad para la resolución de problemas) y socioconductuales (curiosidad, creatividad). Por lo anterior, es importante contar con

una base sólida de habilidades para desarrollar luego habilidades socioconductuales, cognitivas avanzadas y otras que den pie a la adaptabilidad. Para la mayoría de los niños, esta base se forma con la educación primaria y secundaria (World Bank, 2019).

Con frecuencia creciente se producen reajustes importantes por fuera de la educación obligatoria y los empleos formales. El desarrollo de las habilidades adecuadas para hacer frente a la naturaleza cambiante del trabajo supone un aprendizaje permanente, que se relaciona en especial con el reajuste de las habilidades en un contexto de cambios acelerados en las formas de producción y comercialización, con una clara tendencia a propiciar la incorporación de las tecnologías en todas las áreas del desarrollo socio productivo.

En el campo de la educación, el concepto del aprendizaje híbrido²³

²³ En el contexto costarricense, el MEP utiliza la definición de educación bimodal en lugar de aprendizaje híbrido. Para efectos del presente informe, ambos términos son sinónimos.



refiere a la posibilidad de que algunos estudiantes pueden beneficiarse al hacer parte de su aprendizaje en un entorno digital y parte de él cara a cara. Los beneficios del aprendizaje híbrido incluyen el hecho de que muchos estudiantes pueden aprender mejor independientemente, en su propio marco de tiempo y a través de la interfaz con la tecnología digital. Al mismo tiempo, el aprendizaje realizado de esta manera virtual a menudo se consolida mejor mediante interacciones en persona.

El aprendizaje híbrido ha experimentado un crecimiento a lo largo del tiempo, en gran parte debido a la creciente accesibilidad a la tecnología y al interés constante por utilizar las tecnologías de aprendizaje digital. Muchos defensores de la educación han hablado de las ventajas del aprendizaje híbrido en el aula, como la instrucción centrada en el alumno, la recopilación fácil de datos y una mayor participación. Al igual que con cualquier modelo educativo, por supuesto, el aprendizaje híbrido debe usarse de manera sensata y reflexiva, con miras a enriquecer el aprendizaje de los estudiantes (Oakes & Casewit, 2003).

Hay seis modelos básicos de aprendizaje híbrido que describen cómo se puede usar en el aula. Un modelo de aprendizaje híbrido es el modelo de controlador cara a cara. En este, los estudiantes siguen predominantemente un enfoque educativo tradicional en persona, pero luego usan el aprendizaje en línea para proceder a su propio ritmo para tareas y experiencias particulares. Esto permite a los educadores marcar y diferenciar más efectivamente la enseñanza (Kumi-Yeboah, 2014).

En el modelo de rotación de aprendizaje híbrido, los estudiantes pueden rotar a través de varias estaciones para aprender sobre diferentes facetas de un tema. Algunas estaciones son virtuales, mientras que otras dependen de la instrucción directa en persona.

El modelo flexible de aprendizaje híbrido es uno en el que la mayoría de la enseñanza se realiza en línea, con maestros que actúan como facilitadores en el aula. La instrucción es principalmente autoguiada en este modelo, por lo que los estudiantes están a cargo de su ritmo y rendimiento.

El modelo de laboratorio en línea involucra a los estudiantes que viajan a una escuela donde toda la educación se imparte a través de módulos en línea. Este enfoque es una opción viable para las escuelas que experimentan recursos limitados o recortes presupuestarios porque puede liberar el tiempo de los maestros para enfocarse en los estudiantes más necesitados.

En el modelo de auto-mezcla, los estudiantes participan en un programa educativo tradicional, presencial, pero lo complementan a través de la instrucción en línea que han elegido seguir.

Finalmente, en el modelo de controlador mixto, los estudiantes trabajan desde casa u otros lugares remotos y se comunican con un maestro en persona o virtualmente sobre cómo funcionan sus módulos en línea. Esta opción funciona mejor para los estudiantes que viven en el extranjero o viajan a menudo.

Una de las ventajas generales del aprendizaje híbrido es su flexibilidad, que se amplifica por la cantidad de variaciones que los maestros y las escuelas pueden considerar. Debido a que hay tantos modelos diferentes para el aprendizaje híbrido, es importante pensar en las necesidades y objetivos exactos de cada alumno e instructor al seleccionar un modelo en particular. Diferentes modelos se adaptan mejor a diferentes estudiantes, circunstancias y recursos. Identificar el mejor modelo para la situación requiere tener en cuenta todos los factores importantes.

Dentro de las ventajas de la utilización del aprendizaje híbrido, destacan las siguientes:

- Los cursos híbridos facilitan que los estudiantes aprendan a su propio nivel.
- Les dan a los estudiantes más control sobre su propia experiencia de aprendizaje.
- Hacen que el proceso de tarea sea mucho más fácil de manejar.
- Los cursos híbridos pueden reducir los costos educativos.
- Pueden mejorar la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje.
- Hacen que la recopilación de datos y el seguimiento del progreso sean mucho más fáciles de administrar.

Oakes y Casewit (2003) indican que las mejores prácticas en aprendizaje híbrido incluyen:

- Crear un currículo central estructurado de actividades de aprendizaje que se enseñen utilizando una variedad de métodos de instrucción;
- Apoyar un entorno en el que los estudiantes puedan aprender comenzando por partes o secciones más pequeñas y trabajar hasta llegar a ideas más complejas;

- Crear un aula en la que los estudiantes puedan aprender de manera informal
- Proporcionar soporte tecnológico adecuado y también soporte para estudiantes; y
- Proporcionar un entorno fácil de usar.

El aprendizaje híbrido permite a los maestros enfocarse en las mejores estrategias de enseñanza e ideas innovadoras que tienen que implementar para el éxito de los estudiantes en el aula. De esta forma, los maestros tendrían la oportunidad de monitorear el progreso académico de los estudiantes, así como de variar sus estrategias de instrucción para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes (Kumi-Yeboah, 2014).

Teniendo en cuenta el hecho de que la mayoría de los programas de aprendizaje híbrido se encuentran en su etapa inicial en muchos países, el desarrollo de un programa de aprendizaje híbrido exitoso conlleva desafíos importantes como la capacitación de maestros, el costo de los insumos (costos directos e indirectos), la falta de interacción social entre estudiantes y maestros y cuestiones de política. Un desafío importante para el aprendizaje híbrido son las preocupaciones de seguridad con respecto a la incorporación del aprendizaje electrónico en la malla curricular.

Otro desafío para el aprendizaje híbrido y en línea es tener el mismo nivel de acceso de todos los estudiantes a la enseñanza en línea. Las brechas de ingresos han creado situaciones en las que algunos estudiantes tienen acceso a una computadora, software básico e Internet. Sin embargo, para los estudiantes en zonas urbanas y rurales pobres, el acceso a las computadoras e Internet es un gran desafío (Watson, 2010). Esto se ha hecho evidente en el caso de Costa Rica, ya que datos del Ministerio de Educación Pública revelan que cerca de 324 mil estudiantes no poseen conexión a internet en sus hogares, lo cual dificulta el poder diseñar una política de aprendizaje combinada que sea totalmente inclusiva, dadas las carencias estructurales en acceso a servicios de telecomunicaciones.

Además, los cursos en línea pueden plantear desafíos para los estudiantes con discapacidades físicas o de aprendizaje. Puede ser difícil para algunos

estudiantes con discapacidades físicas o de aprendizaje acceder al uso de Internet de forma independiente sin la ayuda de maestros o padres. Ciertos estudiantes con discapacidades físicas o de aprendizaje pueden no ser capaces de usar la tecnología y las herramientas de comunicación involucradas en el aprendizaje híbrido y en línea (incluir discusiones en línea, blogs, chats o el uso de correos electrónicos o teléfono). La falta de personal calificado en tecnología educativa es un gran desafío para administrar un programa de aprendizaje híbrido exitoso (Kumi-Yeboah, 2014).

Claramente, son los expertos en el área académica y curricular del MEP los que pueden plantear las necesidades para seleccionar el modelo adecuado para el país, pero sin importar cuál sea este, el sistema educativo costarricense debe prepararse rigurosamente para su implementación. No se trata simplemente de exigir a los docentes el uso de plataformas digitales, sino que para que realmente haya un impacto de pasar de aprendizaje presencial hacia aprendizaje híbrido se deben realizar los cambios pertinentes en la malla curricular, la adaptación de los contenidos hacia ambos enfoques (para dar la libertad al estudiante o al docente escoger cuándo utilizar contenido online (u offline) y cuando consulta directa cara a cara) y, especialmente, se debe contar con la infraestructura de telecomunicaciones mínima para poder implementarla, además de las herramientas tecnológicas requeridas para el adecuado seguimiento, monitoreo y evaluación de los estudiantes y su aprendizaje.

Por lo anterior, si bien el sistema educativo costarricense ha dado grandes pasos en materia de transformación digital en los últimos años, aún no está en capacidad de ofrecer a la totalidad de sus estudiantes un modelo de aprendizaje híbrido apropiado, lo cual implicará que en no pocos casos la alternativa siga siendo la llamada educación a distancia, pero definitivamente, este es el mejor momento para comenzar a preparar el camino que permita llegar a ese nivel en el futuro cercano.

3.1.4 La adquisición de nuevas habilidades en la población adulta

La Cuarta Revolución Industrial traerá consigo nuevas formas de producción que incluirán cambios y adaptaciones en los empleos actuales, por lo que ciertos trabajadores se verán más afectados que otros por los constantes cambios en las habilidades requeridas. En las tres secciones anteriores fueron planteados retos y propuestas para que el país logre preparar el capital humano de las próximas generaciones, pero la población que actualmente se encuentra en edad de trabajar claramente se verá afectada por sus perspectivas laborales. Según fue demostrado en el capítulo anterior, la mayoría de las personas que están en empleos con un muy alto nivel de riesgo de automatización tienen bajo nivel educativo, ya que el 64% no ha concluido o empezado la educación secundaria, y el 40% a lo mucho concluyó la educación primaria. Esto plantea grandes retos.

Dado lo anterior, es claro que los gobiernos deben promover el aprendizaje en la edad adulta con el objetivo de transmitir a los trabajadores que no están estudiando ni tienen empleo nuevas habilidades o permitirles mejorar las que ya poseen. No obstante, según el Banco Mundial “[...] este enfoque ha resultado ser más prometedor en la teoría que en la práctica, dado que, con demasiada frecuencia, la falta de un diseño adecuado se convierte en un obstáculo” (World Bank, 2019).

Elementos a considerar en el diseño de programas de educación para adultos

Según el Banco Mundial, las dos razones principales de la baja eficacia de este tipo de programas son un diseño deficiente y un diagnóstico incorrecto. El cerebro adulto aprende de manera diferente, y esto no siempre se tiene en cuenta en el diseño de los programas. Debido a que la capacidad del cerebro para aprender va mermando con la edad, las iniciativas de aprendizaje en la adultez enfrentan una dificultad intrínseca: lograr que los participantes adquieran conocimientos cuando el cerebro es menos eficiente para aprender. Los avances en neurociencias sugieren formas de abordar este factor.

La capacidad del cerebro adulto para aprender depende significativamente de cuánto se lo usa. Los programas de aprendizaje destinados a este grupo de edad tienen más probabilidades de resultar exitosos si las clases se integran en la vida cotidiana. Los adultos lidian con niveles importantes de estrés, lo que perjudica su capacidad mental. Este es otro elemento que no siempre se contempla en el diseño de los programas. En los adultos, las emociones están continuamente mediadas por las demandas de la familia, el cuidado de los niños y el trabajo. Tales demandas compiten con la capacidad cognitiva que se requiere para aprender. En esa línea, la incorporación de habilidades blandas o socioconductuales en el diseño de los cursos de capacitación resulta ser importante.

Además, los adultos enfrentan limitaciones socioeconómicas específicas que no siempre se tienen en cuenta en el diseño de los programas de aprendizaje. Afrontan también altos costos de oportunidad en términos del ingreso que pierden y el tiempo que dejan de dedicar a sus hijos, pero los programas a menudo incluyen calendarios inflexibles e intensivos.

Para lograr un mejor diagnóstico y evaluación, mediante la recopilación sistemática de datos antes de comenzar a diseñar el programa, se podrán identificar las limitaciones más importantes que enfrenta la población a la que se dirigirá la iniciativa. Esta información también resultará útil para adaptar los contenidos de la capacitación.

Para mejorar el diseño de los programas de aprendizaje para adultos, se puede recurrir al uso de fundamentos de las neurociencias y la economía del comportamiento. Tanto los ejercicios prácticos como las ayudas visuales son útiles en este tipo de aprendizaje porque facilitan la memorización. Asimismo, se ha observado que la inclusión de herramientas de motivación, como las recompensas financieras, la experiencia laboral o los comentarios constantes, mejora el aprendizaje de los adultos.

En lo que respecta a la implementación, los programas flexibles permiten a los adultos aprender según su conveniencia. En vista de que el tiempo de los adultos está sometido a demandas contrapuestas, los programas

con módulos breves impartidos a través de aplicaciones móviles resultan particularmente prácticos.

Los programas para adultos tienen mejores resultados cuando se vinculan explícitamente con las oportunidades de empleo. Una forma muy difundida de establecer esta conexión es a través de programas de formación o pasantías que relacionan la capacitación con la experiencia cotidiana y motivan a los participantes con la promesa de una rentabilidad económica futura. Las iniciativas de desarrollo de habilidades resultan más exitosas cuando el sector privado participa en la elaboración de los programas de estudio o de los métodos aplicados u ofrece capacitación en el lugar de trabajo a través de planes de formación o pasantías.

El estado de situación de la formación de adultos en Costa Rica

El artículo 83 de la Constitución Política de Costa Rica establece que *“El Estado patrocinará y organizará la educación de adultos, destinada a combatir el analfabetismo y a proporcionar oportunidad cultural a aquellos que deseen mejorar su condición intelectual, social y económica”*. Basados en la carta magna, la institucionalidad costarricense presenta hoy dos esferas para brindar educación a la población adulta: las ofertas educativas adscritas al Ministerio de Educación Pública y el Instituto Nacional de Aprendizaje.

Si bien la educación para personas jóvenes y adultas se remonta al comienzo del siglo XIX (Molina Jiménez, 2016), fue hasta el año 1970 cuando se crea el Departamento de Educación de Adultos, como un ente técnico, dependiente de la División de Desarrollo Curricular, con el propósito de velar para que se cumplan las políticas curriculares emanadas por Consejo Superior de Educación y las autoridades superiores del Ministerio de Educación Pública en materia de educación

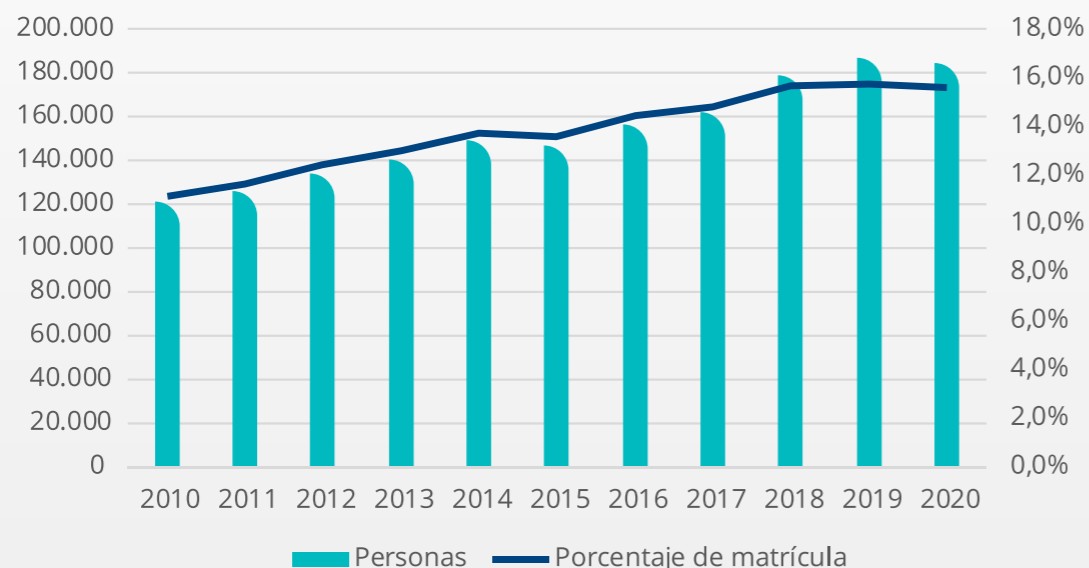
para personas jóvenes y adultas. Dicha institución fue actualizada en el año 2007, bajo la designación del Departamento de Educación para Personas Jóvenes y Adultas en la nueva estructura administrativa del MEP.

De acuerdo con el MEP, *“las personas jóvenes y adultas poseen experiencias, conocimientos, habilidades, intereses y necesidades particulares por lo que su aprendizaje debe ser integral. Como todo ser humano, para la transformación de la persona se toma en cuenta el conocimiento previo, la percepción sensorial y crítica del entorno en un ambiente inclusivo. El Plan de Estudios de Educación de Adultos, está diseñado a partir de una oferta modular que organiza las experiencias de aprendizaje mediante una estructura curricular flexible y adaptable, a las características y ritmos de aprendizaje de las personas. Así, los aspectos culturales, científicos y técnicos, como los procesos cognitivos se estructuran en guías curriculares básicas, denominadas descriptores, los cuales tienen sentido completo en sí mismos y están en estrecha relación con los programas vigentes, orientados a la población meta”* (MEP, 2018).

El MEP se encuentra en fase de consolidación de la Transformación Curricular²⁴, por lo que *“[...] ha sido necesario hacer un replanteamiento total del enfoque y el modelo curricular de educación de adultos, entre otras razones, por los cambios culturales, sociales, políticos, científicos y tecnológicos que surgen a consecuencia de la globalización. Este cambio y unificación en la estructura de los descriptores de los módulos debe responder a lo establecido en la política curricular vigente, sin que ello implique desligarse de los intereses y necesidades de la población joven y adulta, en el marco de un modelo integrado que responda al perfil de salida del adulto”* (MEP, 2018).

²⁴ Fundamentación pedagógica de la transformación curricular (2015). Política Educativa La Persona: Centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad (2017).

Gráfico 3. Matrícula en ofertas educativas para personas jóvenes y adultas. MEP. 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Análisis Estadístico del MEP. Incluye primaria y secundaria por suficiencia, colegios nocturnos, secciones técnicas nocturnas, CINDEA, IPEC y CAIPAD.

En la actualidad, las ofertas ofrecidas para la población joven y adulta se agrupan en distintas categorías, dependiendo del enfoque de la malla curricular (únicamente académico o con formación para el trabajo), y cuyas edades mínimas de ingreso van desde los 12 años de edad para personas que no saben leer ni escribir (alfabetización), 14 años para personas que no tienen educación primaria y 15 años para personas que no han cursado la educación secundaria.

El número de personas matriculadas en ofertas para personas jóvenes y adultas ha oscilado desde los 120 mil en el año 2010 hasta los 180 mil individuos en el año 2020, que incluso representan el 15% de toda la matrícula estudiantil reportada por el MEP para este año.

Si bien la mayoría de ellos están inscritos en ofertas que les permitirá culminar los procesos formativos básicos asociados a la educación primaria y secundaria, únicamente 37 mil de estas personas se encuentran además cursando formación adicional que los preparará (según la definición del MEP) para el mundo del trabajo, por lo que existe aún bastante margen de mejora para incrementar el número de personas que logren obtener beneficios educativos más allá de la educación formal, lo cual debiera ser el objetivo del aprendizaje para personas en edad adulta a la luz de los retos que plantea la cuarta revolución industrial.

Además, se trata de ofertas educativas esencialmente presenciales, y como se discutió en la sección anterior, los modelos híbridos de aprendizaje debieran ser implementados también para esta población, garantizando mayor flexibilidad en su proceso de aprendizaje en combinación con las responsabilidades de la etapa adulta.

Por su parte, el Instituto Nacional de Aprendizaje es una entidad autónoma creada por la Ley N. 3506 del 21 de mayo de 1965 y reformada por su Ley Orgánica N. 6868 del 6 de mayo de 1983²⁵. Su principal tarea es promover y desarrollar la capacitación y formación profesional de los hombres y mujeres en todos los sectores de la producción para impulsar el desarrollo económico y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo del pueblo costarricense, mediante acciones de formación, capacitación, certificación y acreditación para el trabajo productivo, sostenible, equitativo, de alta calidad y competitividad.

Es una institución autónoma que brinda servicios de capacitación y

²⁵ Esta ley fue reformada por la Ley No. 7983 Protección al Trabajador del 18 de febrero, 2000, la cual afecta en su artículo 89 básicamente los aspectos relativos al financiamiento institucional. Asimismo, la Ley 8262 del 17 de mayo de 2002 "Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas" adiciona algunos cambios a la Ley Orgánica del INA.

formación profesional a las personas mayores de 15 años y personas jurídicas, fomentando el trabajo productivo en todos los sectores de la economía, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo económico-social del país.

Según datos del INA, poco más de 118 mil personas accedieron a las ofertas educativas del instituto en el año 2019, que consisten en módulos, pruebas de certificación y asistencias técnicas. El dato se ha visto reducido considerablemente en el quinquenio 2015-2019, que arrancó con 136 mil personas matriculadas en sus ofertas (INA, 2020). El 66% de la población que asiste a las ofertas educativas del INA es menor de 35 años, mientras que sólo el 43% tiene un trabajo además de estar capacitándose en el INA.

En el periodo 2014-2016, la mayor cantidad de graduados de la institución corresponden a campos educativos relacionados con la operación de computadoras a nivel ofimático o alfabetización digital, habilidades necesarias pero no suficientes para enfrentar los retos de la Cuarta Revolución Industrial. Es por esto que “[...] el INA debe replantearse la actual oferta de programas no sólo de acuerdo con las tendencias actuales del mercado sino también, con las tendencias futuras de empleo y ser capaz de anticiparlas. Como, además, de brindar una formación base que permita a las personas seguir aprendiendo a lo largo de su ciclo de vida y adquirir aquellas competencias y habilidades más requeridas por las cada vez más complejas demandas del mercado laboral, de manera que estas puedan transitar de una ocupación a otra”²⁶.

Conscientes de los cambios que se avecinan, a final del año 2019 fue presentado a la corriente legislativa un proyecto de ley titulado *Ley para el fortalecimiento de la formación profesional para la empleabilidad, la inclusión social y la productividad de cara a la revolución industrial 4.0 y el empleo del futuro*²⁷.

El objetivo del proyecto es que el Instituto pueda responder “eficaz y oportunamente a los retos y oportunidades que plantea la Cuarta Revolución Industrial” y por ello se plantea, primeramente, una reforma al régimen de empleo del Instituto para que se encuentre fuera de Servicio Civil. Según el INA, “esto le dará agilidad y rapidez a la institución para adaptarse a las necesidades de los usuarios y del mercado laboral”.

Por otro lado, se presenta una reforma al proceso de otorgamiento de becas en el instituto, para que estas se otorguen a personas en condiciones de vulnerabilidad y se abra el espacio para que los beneficiarios puedan recibir servicios de capacitación y formación en otras instituciones, siempre y cuando estos servicios estén avalados por la institución.

Además, se plantea reforzar los mecanismos de contratación administrativa del INA, a fin de que estos se vuelvan más ágiles y que la institución pueda contratar más rápidamente, si lo necesitase cuanto a oferta, cupo, instalaciones, equipamiento y otros. Por otro lado, el proyecto plantea que se autorice la creación de fideicomisos a la institución, para que el INA pueda construir más ágilmente, en caso de necesitar suplir esas demandas.

Finalmente, se propone la inclusión de empleabilidad y desarrollo empresarial, uniendo al INA con los objetivos del programa de Banca para el Desarrollo, y promoviendo la inserción laboral de los graduados a través de servicios para la empleabilidad.

Una de las adiciones a la Ley Orgánica del INA que han sido propuestas en el proyecto resume el espíritu del mismo: *Coadyuvar en la inclusión e inserción laboral, en el autoempleo y en el desarrollo continuo en el empleo de las personas, a través del aprendizaje permanente, la capacitación y formación profesional para el desarrollo de competencias, la certificación de competencias, la reconversión y actualización, así como de acciones de intermediación laboral, orientación vocacional, profesional y laboral,*

²⁶ Proyecto de Ley 21.738.

²⁷ Proyecto 21.738, ingresado a la Asamblea Legislativa el 4 de diciembre de 2019, que fue dictaminado por la Comisión de Ciencia, Tecnología y Educación en junio de 2020 y que aún en el mes de octubre se encuentra en lectura de mociones en el Plenario de la Asamblea Legislativa.

seguimiento y otros servicios para el mejoramiento de la empleabilidad, en apego a los lineamientos de los ministerios rectores respectivos. Esto priorizando la atención a personas en condiciones de vulnerabilidad e históricamente excluidas.

En esta línea, el rol del INA incluso se expandiría más allá de las actuales capacitaciones y la formación profesional, sino que, aprovechando los fondos del Sistema de Banca para el Desarrollo, podría ampliar su espectro de acción hacia temas de acompañamiento empresarial, generación de incubadoras de emprendimiento, asesoría técnica, entre otras, que son funciones que se enmarcan en un ámbito más amplio que el de capacitación y formación profesional, y se adentran más en el ámbito del desarrollo empresarial.

El involucramiento del INA en los procesos de transformación digital de las empresas que así lo requieran, acompañando en la adaptación de los empleados hacia las nuevas demandas de habilidades, y en conjunto con las políticas establecidas por el MICITT para cumplir la Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0, serán claves para preparar al mercado laboral costarricense. Dicha estrategia contiene un eje denominado Transformación Empresarial 4.0, que involucra cuatro líneas de acción, a saber: 1) el desarrollo de

capacidades y cultura digital para la industria 4.0, mediante mecanismos que promuevan la adopción de tecnologías relacionadas con la industria 4.0 y que permitan la coordinación de la oferta nacional de capacitación para el sector productivo; 2) desarrollo de los mecanismos que potencien la institucionalidad del sector agro costarricense y que permitan la inserción de nuevas tecnologías en la producción agrícola y ganadera costarricense; 3) el aprovechamiento de las tecnologías digitales para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia y las oportunidades de turismo y desarrollo sostenible en el sector público, académico, productivo y la población en general y 4) articular el uso de los fondos de apoyo a emprendimientos y capacidades empresariales, para el desarrollo de iniciativas de base digital y capacitación del recurso humano competitivo con una perspectiva de género (MICITT, 2018).

El INA será una de las instituciones que deberá aprovechar el país para prepararse adecuadamente ante los retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial. La readaptación de trabajadores que serán desplazados de sus trabajos será clave en este proceso, por lo que la aprobación del proyecto de ley 21.738, en los términos en que ha sido planteado por sus proponentes, podría tener grandes beneficios para la preparación de la economía costarricense.



3.2 Protección social:

retos de la informalidad estructural y de la participación de las mujeres en el mercado laboral

Existen diferentes percepciones de lo que es la economía informal. Algunas se centran en los aspectos de supervivencia, y hay otros que creen que los trabajadores informales no tienen más remedio que dirigir pequeñas empresas improductivas o trabajar en labores caracterizadas por la falta de beneficios sociales, malas condiciones laborales y menores tasas de remuneración y productividad. Otros consideran que la informalidad es un lastre para el desarrollo económico y social asociado con la evasión fiscal, la falta de respeto por el Estado de Derecho y la competencia desleal entre empresas formales e informales (World Bank, 2019).

La mayor parte de la población ocupada del mundo tiene empleo informal: 2 mil millones de trabajadores, lo que representa aproximadamente el 61% de todos los trabajadores incluida la agricultura, y el 50%, excluida la agricultura. La informalidad se da en todos los tipos de empleo y, a nivel mundial, incluye más de 4 de cada 5 trabajadores por cuenta propia, 1 de cada 2 empleadores, 2 de cada 5 empleados y todos los trabajadores familiares auxiliares (por definición, considerados informales) (OECD/ILO, 2019).

Así mismo, la informalidad tiene una fuerte dimensión rural, con aproximadamente 3 de cada 5 trabajadores informales en el mundo que viven en áreas rurales. Los sectores agrícola e industrial son los más expuestos a la informalidad: casi el 94% de los trabajadores agrícolas y el 57% de los trabajadores industriales son informales. Los trabajos informales también tienen características específicas. Los trabajadores con empleo temporal o a tiempo parcial y en microempresas y pequeñas empresas están particularmente expuestos a la informalidad, aunque el empleo informal todavía constituye una parte significativa del empleo en las grandes empresas formales (OECD/ILO, 2019).

La informalidad es parte de la vida diaria de la mayoría de los trabajadores del mundo y, a menudo, conlleva riesgos y vulnerabilidades que constituyen un gran desafío político. En los últimos años, se han

adoptado una serie de medidas para reconocer la realidad de la economía informal y abordar algunos de sus efectos adversos sobre el bienestar. La adopción en junio de 2015 de la Recomendación número 204 de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la transición de la economía informal a la economía formal, la inclusión de una referencia directa a la formalización en la Meta 8.3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y el compromiso global de implementar de manera apropiada a nivel nacional sistemas y medidas de protección social para todos son los ejemplos más recientes.

La mitad de los trabajadores costarricenses en alto nivel de riesgo de automatización tienen empleos informales, por lo que resulta necesario conocer cómo se mide la informalidad en Costa Rica y cuáles son las características principales de estos trabajadores.

Medición de la informalidad

El concepto de la informalidad varió a lo largo de los años hasta que la OIT estableció una definición de sector informal y empleo, dando los parámetros a seguir para una adecuada medición y comparabilidad internacional. El sector informal se definió en términos de las características de la unidad de producción (punto de vista de empresa), que depende de la organización jurídica, la propiedad y el tipo de contabilidad que llevan las empresas. En el empleo informal (enfoque del puesto de trabajo o del empleo), se consideran varios elementos sujetos a la situación laboral de la persona. Bajo este enfoque, las personas pueden tener empleos informales tanto en empresas del sector formal como informal, o por el contrario, tener empleos formales en establecimientos del sector informal y formal (INEC, 2015). El INEC define el empleo informal de la siguiente manera:

Para trabajadores dependientes:

- Personas asalariadas sin seguridad social financiada por su empleador(a), es decir, no tienen rebajos de seguro social.

- Personas asalariadas que sólo le pagan en especie o que el pago fue una única vez, a quienes por la naturaleza de su contratación, se considera que no son susceptibles de los rebajos de seguro social.
- Personas ayudantes no remuneradas.
- Para trabajadores independientes:
- Personas trabajadoras por cuenta propia y empleadoras que tienen empresas no constituidas en sociedad, es decir, que no están inscritas en el Registro Nacional de la Propiedad y no llevan una contabilidad formal en forma periódica.
- Personas trabajadoras por cuenta propia con trabajos ocasionales (laboran menos de un mes), a quienes por la naturaleza del trabajo

no son susceptibles a estar inscritas o llevar contabilidad formal en forma periódica.

En Costa Rica hay poco más de un millón de trabajadores en condición de informalidad, representando el 47% de la población ocupada total. De este millón de individuos, la mitad son trabajadores asalariados en empleos informales y la otra mitad son trabajadores independientes en empleos informales (ver cuadro 6), pero existen diferencias según la posición en el empleo: mientras que el 29% de los trabajadores asalariados de Costa Rica se encuentran en condición de informalidad, prácticamente todo trabajador por cuenta propia se encuentra en dicha situación (93%, [ver cuadro 6](#)).

3.2.1 El empleo informal en Costa Rica

El empleo informal asalariado

Más de 460 mil personas asalariadas tienen un empleo informal, basando su definición especialmente en no contar con rebajos por seguro social, lo cual limita el acceso a los servicios de la Caja Costarricense del Seguro Social. Pero además de esta carencia, los trabajadores informales enfrentan otras inequidades en su diario vivir laboral. Estas desigualdades se hacen evidentes al compararlas con sus contrapartes asalariados en empleos formales. El cuadro 16 resume las diferencias.

Los trabajadores informales no sólo carecen de rebajos por seguro social, sino que prácticamente no disponen de seguros por riesgos del trabajo, pago por días de enfermedad, vacaciones, pago de horas extra ni viáticos, donde menos el 6% de estos trabajadores acceden a alguno de estos beneficios. Adicionalmente, sólo 1 de cada 4 de los trabajadores informales recibió aguinaldo en el último año.

La mayor diferencia que se muestra en el cuadro es la de la condición de rebajo del seguro social, donde ningún empleado asalariado informal la tiene mientras que todo empleado asalariado formal lo reporta, lo cual es así por definición; no obstante, es importante aclarar que el 56% de los empleados asalariados informales sí se encuentran asegurados por otros medios, especialmente el aseguramiento voluntario o ser familiar

de un asegurado directo.

La estabilidad del empleo es otra de las características diferenciadoras de ambos grupos, ya que prácticamente todo trabajador asalariado formal se encuentra en un empleo permanente o con contrato a tiempo indefinido, mientras que sólo el 83% de los empleados asalariados informales cumplen esa condición, lo que implica que otro 27% tiene empleo ocasional, por temporada o de corto tiempo.

La condición de subempleo es padecida por 1 de cada 5 empleados asalariados informales, y es prácticamente inexistente en los empleos formales (1%). Esta condición refiere a la población que trabaja menos de 40 horas por semana y que quiere trabajar más y está disponible para trabajar más horas de lo que su empleo actual le permite, y es uno de los factores que hacen que el 21% de los trabajadores asalariados informales estén buscando cambiar de empleo.

Pero el salario es otro factor de peso. El 43% de los empleados asalariados informales tienen ingresos por debajo del salario mínimo, mientras que sólo el 5% de los trabajadores asalariados sufren dicha condición en el sector formal, lo que obliga al 11% de los trabajadores asalariados informales a tener un segundo empleo (sólo el 5% en el sector formal).

Cuadro 16. Diferencias en las condiciones laborales de los empleados asalariados por condición de formalidad en el empleo

Condición laboral	Informal	Formal
Seguro de riesgos del trabajo	5,8	82,2
Pago por días de enfermedad	1,6	100,0
Vacaciones pagadas	5,4	99,7
Horas extra	3,3	46,5
Viáticos	0,9	8,8
Aguinaldo	26,7	84,8
Rebajo seguro social	0,0	100,0
Rebajo impuesto renta	0,0	16,7
Plan voluntario de pensión complementaria	0,4	8,1
Aseguramiento (cualquier tipo)	55,7	100,0
Empleo permanente	82,8	97,6

De todo lo anterior, el INEC denomina trabajadores en “condición crítica” a las personas que trabajan 40 horas o más y que ganan menos del salario mínimo en todos los empleos: el 22% de los trabajadores asalariados informales se encuentran en dicha condición, mientras que sólo el 6% de los asalariados con empleos formales sufren de esta carencia.

Uno de los determinantes de la posibilidad de acceder a mejores empleos que cuenten con los beneficios asociados a la formalidad es el nivel educativo. La mitad de los trabajadores asalariados informales sólo cuentan con educación primaria o menos, y se le agrega quienes debieron abandonar sus estudios en la educación secundaria, el 77% de los trabajadores asalariados informales no ha finalizado el colegio, dato que se reduce a un 42% para el caso de los trabajadores asalariados formales.

Condición laboral	Informal	Formal
Subempleado	21,8	1,5
Busca cambiar de trabajo	21,7	5,1
Ingreso por debajo del salario mínimo	43,2	6,1
Ingreso no especificado	16,9	5,2
Retraso en pago último mes	13,5	2,1
Segundo empleo	11,1	4,9
Trabaja en empresa grande (10 empleados o más)	18,3	83,3
Trabajan más de 40 horas y gana menos del salario mínimo	22,1	6,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Cuadro 17. Población asalariada por nivel educativo según condición de formalidad del empleo

Nivel educativo	Informal	Formal
Ninguno	3%	1%
Primaria incompleta	13%	4%
Primaria completa	34%	17%
Secundaria incompleta	27%	21%
Secundaria completa	13%	18%
Universitario sin título	3%	7%
Universitario con título	7%	32%
Total	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

El tamaño de la empresa es otro factor a tomar en cuenta. Durante décadas, muchos países han apostado a la creación de empleos mediante el financiamiento de programas para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, estos programas rara vez son eficaces en función de los costos. Se basan en la convicción de que las pequeñas y medianas empresas crean empleos estables, pero los datos indican que en muchas economías las grandes empresas representan la mayor proporción de empleos estables. Según se muestra en el cuadro 16, el 83% de los empleos formales ocurren en empresas de al menos 10 empleados, dato que se reduce al 13% para los empleos informales. Dicho de otra forma, de todos los empleos que son generados en empresas grandes -de más de 30 empleados- sólo el 4% corresponden a empleos informales; caso contrario ocurre cuando se analizan los empleos generados en micro empresas -de máximo tres empleados- donde el 80% de los empleos están en condición de informalidad.

Finalmente, la distribución geográfica de los empleos informales asalariados tiene una estructura similar a la de la población total del país, donde el 64% de estos los ostentan personas residentes de la región Central del país, y un 36% se reparte en las otras cinco regiones fueran del área central, especialmente la región Huetar Norte (10%) y Brunca (8%). Pero más allá de su distribución regional, las oportunidades de acceso a empleos formales dentro de cada región son las que muestran grandes diferencias.

El promedio país incide que el 29% de los empleos asalariados están en condición de informalidad, dato particularmente influenciado por el peso de la región central en la concentración total de estos empleos. Pero existen dos regiones en donde 4 de cada 10 trabajos asalariados se encuentran en la condición de informalidad: las regiones Brunca y Huetar Norte. Pero incluso entre ellas existe una gran diferencia, ya que sólo el 3% de esos empleos informales en la región Brunca son ocupados por personas no nacidas en el país, dato que se eleva al 31% para la región Huetar Norte²⁸.

Cuadro 18. Porcentaje de empleos asalariados informales por Región de Planificación

Región de Planificación	Porcentaje
Brunca	41,0
Huetar Norte	40,6
Chorotega	32,6
Central	27,6
Pacífico Central	25,1
Huetar Caribe	24,8
Total	29,3

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Los trabajadores asalariados con empleos en condición de informalidad enfrentan enormes disparidades en sus mecanismos de contratación con respecto a los trabajadores con empleos asalariados formales. El incumplimiento de derechos laborales salta a la vista para estos empleados, lo cual incrementa sus probabilidades de encontrarse en hogares en condición de pobreza. Situación similar ocurre con los trabajadores no asalariados o independientes, lo cual se procede a comentar a continuación.

²⁸ El 12% de los empleos asalariados son ocupados por personas no nacidas en Costa Rica, la mayoría de los cuales viven en la Región Central del país (72%).

El empleo informal independiente

La principal dificultad con los trabajadores independientes radica en que, a nivel estrictamente legal, no se encuentran plenamente definidos en legislación nacional, únicamente referenciados en el Código de Trabajo y la Ley Constitutiva de la Caja Costarricense del Seguro Social.

En el Código de Trabajo, se trata de una breve mención en el artículo 194, el cual indica que estarán excluidos de las disposiciones referidas a la protección de los trabajadores durante del ejercicio del trabajo los trabajadores que realicen actividades por cuenta propia, entendidos como los que trabajan solos o asociados, en forma independiente, y que no devengan salario. Por su parte, el Reglamento del Seguro de Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social define en su artículo 10, y para fines exclusivos del reglamento, que un trabajador independiente es un “Trabajador manual o intelectual que desarrolla por cuenta propia algún tipo de trabajo o actividad generadora de ingresos”.

De acuerdo con Arias (2014), *“la falta de certeza en cuanto al concepto de Trabajador Independiente se evidencia con el hecho de que rara vez se utiliza esta denominación a nivel contractual. Las partes involucradas prefieren utilizar otras distintas. La más común de ellas es la de “profesional”, al encuadrar la relación bajo la denominación de “Contrato de prestación de servicios profesionales”. En el fondo, un verdadero contrato de servicios profesionales implica que “el profesional” sea a su vez un Trabajador Independiente, aunque ello no se indique a nivel contractual. Sin embargo, en la práctica se suele reservar el concepto de “Trabajador Independiente” para los temas relacionados con la seguridad social. Es decir, solo se le utiliza cuando se referencia al hecho de estar inscrito ante la Caja Costarricense del Seguro Social como Trabajador Independiente y no como un sujeto reconocido legalmente y con capacidad para adquirir derechos y obligaciones. La inseguridad jurídica que plaga el Trabajo Independiente o Autónomo en Costa Rica se manifiesta entonces en todos los ámbitos contractuales de los involucrados, desde el inicio hasta la finalización de la relación”.*

La definición utilizada por el INEC para medir el fenómeno del trabajador independiente es incluso más específica que la definida en la legislación costarricense. Con base en esta es que ha sido posible para el país no solo estimar el número de personas en esta condición, sino también conocer sus características principales.

Cuadro 19. Características de los empleos por cuenta propia informales

Condición laboral	Porcentaje
Trabaja sin socios	92,6
Trabaja en micro empresa (máximo tres empleados)	99,0
Más de un año de tener el negocio	86,6
Plan voluntario de pensión complementaria	1,2
Asegurado por cuenta propia o voluntario	33,8
Aseguramiento (cualquier tipo)	69,6
Empleo permanente	98,2
Subempleo	23,7
Busca cambiar de trabajo	12,2
Ingreso por debajo del salario mínimo	58,0
Ingreso no especificado	2,3
Segundo empleo	9,0
Trabajan más de 40 horas y gana menos del salario mínimo	26,5

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Como se ha dicho, el 93% de los trabajadores independientes están en el sector informal. Se trata de más de 455 mil personas que trabajan por cuenta propia en el país, que tienen empresas que no están inscritas en el Registro Nacional de la Propiedad y no llevan una contabilidad formal en forma periódica. El 93% de ellos asegura ser el único socio y responsable por la empresa, además de que el 99% tiene una micro empresa (de 1 a 3 empleados). En su mayoría no se trata de nuevos negocios, sino que estos micro emprendimientos tienen más de un año de operar.

Este tipo de trabajadores, al no tener un patrono formal, se enfrentan a una situación precaria para lograr consolidar el aseguramiento para la salud y para su futura pensión. Sólo uno de cada tres trabajadores independientes cuenta con aseguramiento voluntario, aunque el 70% sí se encuentra cubierto por otros tipos de seguro.

Al igual que sucede con los trabajadores informales asalariados, una gran proporción de los trabajadores independientes no ha finalizado la educación secundaria (68%), pero dentro de estos trabajadores existe

una gran proporción que ha finalizado la educación universitaria, y que se dedica al trabajo por cuenta propia sin tener empresas constituidas formalmente en sociedades.

Cuadro 20. Distribución de los trabajadores independientes en condición de informalidad por nivel educativo

Nivel educativo	Porcentaje
Ninguno	2,5
Primaria incompleta	11,7
Primaria completa	32,5
Secundaria incompleta	21,8
Secundaria completa	13,7
Universitario sin título	3,2
Universitario con título	14,8
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

La distribución regional de estos trabajadores presenta el mismo patrón que la distribución poblacional común, con una alta concentración de estos viviendo en la Región Central del país (66%). Al compararlo con respecto al total de trabajadores, la incidencia del fenómeno es relativamente similar, con 1 de cada 5 trabajadores, en cada región del país, perteneciendo al grupo de trabajadores independientes en condición de informalidad.

La mitad de los trabajadores en riesgo de automatización se encuentran en condición de informalidad, siendo asalariados o independientes. Invertir en la protección de los trabajadores de la economía informal es una tarea que no puede demorarse más en el país, en cumplimiento de los acuerdos internacionales que buscan proteger a estos trabajadores, especialmente bajo la amenaza de ver desplazadas algunas de sus ocupaciones producto de los riesgos de la automatización.

Cuadro 21. Porcentaje de trabajadores informales por cuenta propia con respecto al total de trabajadores, por Región de Planificación

Región de Planificación	Porcentaje
Central	20,7
Chorotega	20,3
Pacífico Central	22,7
Brunca	21,3
Huetar Caribe	21,4
Huetar Norte	22,0
Total	21,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Los empleos informales más susceptibles de automatización

La informalidad es una característica más presente en algunas ramas de la actividad económica que en otras. Cinco de las veinte ramas de actividad concentran al 75% de los trabajadores informales con mayores probabilidades de automatización. La agricultura es la rama que concentran a la mayor cantidad de estos trabajadores, ya que uno de cada cinco se encuentran empleados en esta rama.

Cuadro 22. Ramas de actividad con mayor concentración de empleos informales en muy alto nivel de riesgo de automatización

Rama de actividad	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	19,7
Construcción	15,9
Actividades de alojamiento y de servicios de comida	14,9
Comercio al por mayor y al por menor	13,4
Transporte y almacenamiento	11,0
Otras	25,1
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

La construcción, las actividades de alojamiento y servicios de comida, el comercio, y el transporte son las otras ramas donde existe mayor concentración de empleos informales con alto nivel de riesgo de automatización.

Pero lo anterior apenas y permite orientar la mirada hacia la superficie de las ramas de actividad económica donde trabaja la mayor cantidad de personas en empleos informales con alto nivel de riesgo de automatización. Una mirada aún más profunda permite observar que, en el caso de los trabajadores asalariados en empleos informales, las ocupaciones de peones (en explotaciones agrícolas, de la construcción, de explotaciones ganaderas y de jardinería) son los que se encuentran en mayor situación de vulnerabilidad, ya que estas tres ocupaciones dan cuenta el 48% de los empleos informales asalariados con mayores probabilidades de automatización.

En el caso de los empleos informales independientes, la situación es distinta. Las profesiones de albañiles, conductores de automóviles, de sastres y panaderos son las que agrupan a la mayor cantidad de estos trabajadores en alto nivel de riesgo de automatización.

Cuadro 23. Listado de las siete ocupaciones con mayor concentración de empleos informales en muy alto nivel de riesgo de automatización, por posición en el empleo

Código	Ocupación	Trabajadores	%
Trabajadores informales asalariados		174.718	69,3
9211	Peones de explotaciones agrícolas	53.595	21,3
9313	Peones de la construcción de edificios	41.313	16,4
8322	Conductores de automóviles, taxis y camionetas	21.708	8,6
5243	Vendedores puerta a puerta	18.753	7,4
9212	Peones de explotaciones ganaderas	14.276	5,7
5131	Camareros de mesas	13.614	5,4
9214	Peones de jardinería	11.459	4,5
Trabajadores informales por cuenta propia		154.344	64,9
7111	Albañiles	34.259	14,4
8322	Conductores de automóviles, taxis y camionetas	32.139	13,5
7531	Sastres, modistos, peleteros, sombrereros y costureros	24.991	10,5
7512	Panaderos, pasteleros, golosineros y confiteros	18.076	7,6
9214	Peones de jardinería	16.406	6,9
5243	Vendedores puerta a puerta	15.117	6,4
5120	Cocineros	13.356	5,6

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019
 Nota: Incluye sólo ocupaciones en muy alto nivel de automatización (superior a 0,75). Porcentaje calculado con respecto al total de trabajadores de cada sector

Los peones de explotación agrícola concentran la mayor cantidad de empleos informales con alto nivel de riesgo de automatización. Actualmente, la agricultura es una de las industrias más avanzadas cuando se trata de implementar tecnología de automatización en los entornos productivos. Con grandes extensiones de tierra, manejadas por solo un puñado de trabajadores, la tecnología que puede distribuir y trabajar la tierra con una supervisión mínima se ha convertido en una industria rentable en otras latitudes. La industria de la tecnología agrícola autónoma se está expandiendo rápidamente, incluso más que otros tipos de tecnologías con mayores niveles de publicidad en sus avances, como las iniciativas de vehículos autónomos, ya que estas se enfrentan todavía a las leyes y normativas que regulan el uso de los espacios públicos y la seguridad de la ciudadanía, mientras que las aplicaciones agrícolas pueden ser utilizadas en grandes extensiones de terrenos privados, con mínima presencia de personas (Jen L, 2020).

En este sector, hoy día se están implementando tractores autónomos, agricultura de precisión e Internet de las cosas (IoT) para satisfacer las demandas de mercado. Los expertos del área llaman a este movimiento tecnológico Agricultura 4.0. Un número creciente de empresas está trabajando en la innovación robótica para desarrollar drones, tractores autónomos, cosechadoras robóticas, riego automático y robots de siembra. Aunque estas tecnologías son bastante nuevas, la industria ha visto un número creciente de empresas agrícolas tradicionales adoptar la automatización agrícola en sus procesos (Sergi, Popkova, & Litvinova, 2019).

Por otra parte, los peones de la construcción son el segundo tipo de empleo donde trabajan la mayor cantidad de personales en condición de informalidad, con alto nivel de riesgo de automatización. En esta rama de la economía, ha sido documentado que la falta de automatización y adopción de tecnología es una de las principales razones del bajo desempeño de la industria en países desarrollados. La construcción es una de las industrias menos digitalizadas del mundo y, como resultado, no ha logrado aumentar significativamente la productividad de los trabajadores en las últimas décadas (Rajgor & Pitroda, 2013).

Los mayores avances en esta industria se han observado en la incipiente introducción de drones para realizar inspecciones de los sitios de construcción y monitorear el inventario, la automatización de la construcción de viviendas prefabricadas, y algunas aplicaciones en robótica, como robots capaces de colocar más de 2000 ladrillos por día, así como la utilización de impresoras 3D para producción de concreto (Novonty, 2019).

En el caso de los transportistas, los autos autónomos son una realidad que ha irrumpido la industria automotriz. Se estima que en pocos años la revolución de los carros autónomos comenzará a sacudir la economía mundial (Oppenheimer, 2018), ya que su fabricación en modo experimental lleva décadas de desarrollo en empresas como Tesla, Google u Otto, lo cual afectará los empleos de camioneros y choferes de vehículos. En un futuro cercano los gobiernos deberán incentivar el uso de estos dispositivos y adaptar las leyes de tránsito, así como crear protocolos de seguridad. Se espera que el uso de estos vehículos reduzca las tasas de accidentes y de mortalidad. Es por dicha razón que de todos los empleos en riesgo de automatización, es posible que este sea uno de los primeros en verse afectados en Costa Rica, con una adaptación paulatina de la flota vehicular.

Existen varios ejemplos de cómo la automatización puede reemplazar algunos de los empleos en mayor riesgo de automatización en el país, pero la materialización de este riesgo dependerá de la velocidad con la que estas nuevas tecnologías sean introducidas e implementadas en el país, sobre lo cual aún no se dispone de estudios de proyecciones en esta materia. Sin embargo, es posible que en una década sea más visible la automatización de tareas y la pérdida de empleos asociadas, dado el estado de algunas de estas tecnologías en el entorno mundial. Por eso es urgente proteger a los trabajadores que tienen mayores probabilidades de perder sus empleos y que enfrentarán mayores dificultades para re inventarse, especialmente los del sector informal, que actualmente se encuentran desprotegidos ante la falta de cumplimiento de derechos laborales.

3.2.2 Las brechas de género

Diferencias en las condiciones en el mercado laboral

En las últimas décadas, diversos informes han documentado las diferencias en las condiciones de trabajo entre hombres y mujeres, una situación que se reproduce en muchos países, tanto desarrollados como en desarrollo. Costa Rica no escapa a dicho fenómeno, y por el contrario, muestra brechas estructurales en las diferencias por género no sólo en la población empleada, sino también en la población fuera de la fuerza de trabajo.

Tradicionalmente, las personas que no se encuentran en la fuerza de trabajo pero que, potencialmente, podrían estarlo (porque tienen la edad para trabajar) son consideradas como individuos que por su propia

voluntad, han tomado la decisión de no trabajar, especialmente porque no lo requieren hacer. Sin embargo, esta idealización de las personas inactivas está muy alejada de la realidad. De hecho, una gran proporción de personas que tomaron la decisión de no trabajar, y que no están buscando trabajo, lo tuvieron que hacer por motivos circunstanciales que los obligaron a que esa fuera su única opción, y no una entre varias.

Existe un grupo poblacional que ya se encuentra pensionado o jubilado, y aunque teóricamente siguen formando parte de la población en edad de trabajar, se encuentran realmente inactivos porque ya cumplieron su ciclo laboral; la edad media de este grupo es de 70 años, y un 18% de los hombres se encuentran inactivos por este motivo, mientras que sólo el 12% de las mujeres no trabajan por esta razón.

Cuadro 24. Motivos por los que las personas fuera de la fuerza de trabajo no participan en el mercado laboral, por sexo.

Motivo de no participación	Hombre	Mujer
Por obligaciones familiares (atender casa, niños u otras personas)	2,3	42,4
Por razones personales (estudio, viaje programado)	37,0	19,6
Persona muy anciana	18,6	12,4
Enfermedad o accidentes	16,1	10,3
No desea trabajar	14,1	7,0
Otros motivos	2,1	2,3
Por discapacidad permanente	4,6	2,0
No le dan trabajo por edad, sexo, raza, discapacidad u otro	2,7	1,8
No hay trabajo en la zona	0,3	1,5
Sólo trabaja cuando se lo piden	2,2	0,7
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

Algo similar ocurre con la población inactiva de menor edad (edad media cercana a los 20 años), y en la cual un 37% de los hombres no trabaja por estar estudiando y mejorando sus condiciones de empleabilidad a través de la educación, mientras que el 20% de las mujeres no trabajan por este motivo. La mayoría los hombres (55%) están inactivos por los dos motivos anteriores, mientras que sólo el 32% de las mujeres están inactivas por estos motivos.

Se observa que las mujeres se ubican en menor medida en estas categorías, debido a que el motivo principal por el que las mujeres deciden no participar de las actividades productivas remuneradas se refiere a las obligaciones del propio hogar: 4 de cada 10 de las mujeres inactivas lo están precisamente por sentirse obligadas a realizar actividades domésticas no remuneradas que les imposibilita insertarse en el mercado de trabajo. Apenas un 2% de los hombres no trabajan por esta circunstancia.

El 42% de las mujeres inactivas lo están debido exclusivamente a obligaciones propias del hogar. Esto implica que 412 mil mujeres están inactivas por las obligaciones hogareñas. Es decir, sólo el motivo de no poder trabajar debido a responsabilidades familiares y del hogar agrupa a casi tantas mujeres como el total de hombres que se encuentran inactivos por cualquiera de los motivos consultados por las encuestas del INEC.

Lo anterior es el principal reflejo de que las brechas de género no sólo ocurren en el mercado de trabajo, sino que comienzan desde fuera de este, y que de lograr disminuir al menos este aspecto de las obligaciones del hogar podría tener mucho más impacto que cualquier otra acción en la reducción de la población fuera de la fuerza de trabajo.

En el caso del desempleo, la Encuesta Continua de Empleo contabilizó trescientos nueve mil desempleados en el cuarto trimestre del 2019, siendo un 54% de mujeres y un 46% hombres. Cuando se les consulta sobre cuánto tiempo ha transcurrido desde que finalizó su último trabajo, también se aprecian diferencias significativas entre hombres y mujeres.

La mitad de los hombres que se encontraban desempleados tenían menos de tres meses de estar en esa condición, mientras que poco más de la cuarta parte de las mujeres presentan tiempos similares de desempleo. Al clasificar a estas personas en dos grupos (menos o más de un año desempleo) se encuentra que el 77% de los hombres y el

Cuadro 25. Duración del desempleo por sexo

Hace cuánto dejó su último empleo	Datos relativos		
	Hombre	Mujer	Total
Sin experiencia laboral	16,1	18,1	17,2
Menos de tres meses	50,4	27,4	38,0
Tres meses a menos de seis meses	17,8	9,5	13,3
Seis meses a menos de un año	8,8	17,7	13,6
Un año a menos de tres años	4,1	17,5	11,3
Tres años o mas	2,7	9,8	6,6
Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

54% de las mujeres tienen menos de un año de estar en esta condición, mientras que solo el 7% de los hombres y el 27% de las mujeres llevan desempleados más de un año.

De acuerdo con el INEC, el desempleo de larga duración es considerado una carencia severa que tiene a muchos hogares en condición de pobreza multidimensional, y según se describió en el párrafo anterior, este tipo de desempleo se da en mayor medida en las mujeres, donde el porcentaje de mujeres con más de una año de desempleo cuatro veces mayor al de los hombres, e incluso una décima parte de las mujeres desempleadas tienen más de tres años de estar en esta condición.

Pero sin lugar a dudas, según ha sido demostrado (Fernández Arauz, 2019), las brechas salariales prevalecientes en el mercado laboral costarricense son las que más se utilizan cuando se habla de las brechas de género en el mercado laboral. Para comentar al respecto, las brechas salariales que serán mostradas serán calculadas como el porcentaje de

salario que las mujeres reciben de menos con respecto a los hombres, y tendrán un signo negativo cuando las mujeres reciban una remuneración media inferior al hombre.

Pero el análisis no se limitará únicamente a visualizar la diferencia entre promedios salariales, ya que los datos provienen de un diseño muestral que contienen un error de muestreo que debe ser incorporados en la estimaciones. En este sentido, para poder afirmar si una brecha salarial es importante o no (como la simple diferencia de promedios), se recurrirá al uso de dos estadísticos: el P.value y el D-Cohen²⁹.

El cuadro 26 muestra la brecha salarial según el sector institucional en el que trabajan las personas. Los niveles salariales más elevados del mercado se encuentran (como es esperable) en el sector público, en donde incluso no existen brechas salariales (también esperable, ya

que las escalas salariales del sector público únicamente contemplan formación académica y otros rasgos no relacionados con el sexo de las personas, y no deja cabida a la interpretación).

Los niveles salariales más bajos están en el sector privado en hogares (servidoras domésticas), donde además se observa una brecha salarial que sí es significativa (mujeres recibiendo un 25% menos ingresos que los pocos hombres que participan en esta actividad).

En el sector de empresas privadas, en general, no pareciera encontrarse brechas salariales importantes, mientras que en el caso de los trabajadores por cuenta propia, la brecha salarial sí es bastante significativa (en promedio, las mujeres obtienen ganancias 38% menores que los hombres).

Cuadro 26. Brecha salarial por sexo según sector institucional de trabajo

Sector	Salario promedio			Significancia		
	Hombres	Mujeres	Brecha %	P.value	D-Cohen	(1)
Gobierno Central	963.786	900.714	-6,5	0,08	0,11	
Resto del sector público	1.054.767	995.919	-5,6	0,16	0,08	
Asalariado de hogar privado	227.968	167.822	-26,4	0,00	0,52	**
Asalariado de empresa o institución	468.827	444.034	-5,3	0,20	0,03	
Empleadora	959.151	704.595	-26,5	0,08	0,17	
Cuenta propia	320.708	198.143	-38,2	0,00	0,34	*

Fuente: Elaboración propia, ECE IV Trimestre 2019

(1) Los asteriscos significan: *** P. value <0,05 y D-Cohen mayor a 0.8. ** P. value <0,05 y D-Cohen mayor a 0.5. * P. value <0,05 y D-Cohen mayor a 0.3.

²⁹ El P.Value es el valor que muestra si la brecha salarial, como diferencia de promedios, es estadísticamente significativa a un nivel del 95% de confianza. Tradicionalmente muchas investigaciones basan sus conclusiones en la simple observación de este estadístico, pero esto tiene implícito un error de análisis, particularmente en grandes muestras. Por tal motivo, el estadístico conocido como D-Cohen se utilizará para complementar el análisis. Este se usa como medida del tamaño del efecto, y es la diferencia neta observada entre los grupos de estudio, y servirá para indicar si la diferencia es realmente importante, es decir, si tiene significancia práctica. La definición de brecha, P.Value y D-Cohen que serán incluidas en los cuadros que se muestren a partir de esta sección corresponde con lo explicado previamente, para evitar así su inclusión como notas al final de cada cuadro.

Lo anterior se repite para todas las ramas de actividad económica, en donde el promedio salarial de hombres es superior al de las mujeres, pero esta brecha reside una importancia práctica solo en las ramas de manufacturas (donde las mujeres tienen un salario medio 38% inferior a los hombres), Comercio (-31%), Salud humana y asistencia social (-28%), Arte y entretenimiento (-37%), Otros tipos de servicio (-37%) y Hogares como empleadores (-27%).

Las brechas en el mercado laboral se asocian a desigualdad en el uso del tiempo

En el año 2017, el INEC realizó la Encuesta Nacional de Uso de Tiempo (ENUT 2017). Para analizar el uso del tiempo de mujeres y hombres en las diferentes actividades que se investigan en la ENUT, se emplea la tasa de participación, el tiempo social promedio y tiempo efectivo promedio dedicado por las personas según el tipo de actividad.

La tasa de participación es el porcentaje de la población de 12 años y más que le dedicó tiempo a una determinada actividad en la semana de referencia. El tiempo social promedio se refiere al tiempo que la sociedad en su conjunto dedica a una determinada actividad. El promedio se calcula respecto de toda la población del país de 12 años y más, mientras que el tiempo efectivo promedio muestra el tiempo que dedican las personas que

declararon tiempo en una determinada actividad, incluyendo exclusivamente a la población que registró haber realizado determinada actividad y su correspondiente tiempo.

El INEC clasifica a las actividades en dos grandes categorías: actividades de trabajo y no trabajo. Las actividades de trabajo comprenden las relacionadas al trabajo doméstico no remunerado, trabajo de autoconsumo, trabajo de apoyo a otros hogares y a la comunidad; y el trabajo remunerado. Mientras que las actividades de no trabajo considera aquellas de formación, tiempo libre y necesidades personales.

Así, es posible apreciar que la tasa de participación, tanto de hombres como de mujeres, es muy similar en casi todas las actividades; por ejemplo, según la encuesta, virtualmente la totalidad de las personas consultadas, tanto hombres como mujeres, participan en actividades de trabajo doméstico no remunerado, o apenas una cuarta parte (tanto hombres como mujeres) participa en actividades de formación.

Sin embargo, la única actividad donde se aprecia una clara diferencia en la tasa de participación es en el trabajo remunerado, donde el 45% de las mujeres consultadas y el 73% de los hombres participaba en el año 2017 según la metodología de la ENUT, y que coincide con los datos previamente presentados.

Cuadro 27. Tasa de participación, tiempo social promedio y tiempo efectivo promedio de la población de 12 años y más por sexo, según actividades de trabajo y no trabajo.

Actividades de trabajo y no trabajo	Tasa de participación		Tiempo social promedio		Tiempo efectivo promedio	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Trabajo						
Trabajo doméstico no remunerado	99,4	98,4	35:49	13:42	36:01	13:55
Trabajo de autoconsumo	24,1	26,3	01:00	02:01	04:08	07:40
Otro trabajo no remunerado	22,6	19,0	01:10	00:55	05:09	04:47
Trabajo remunerado	45,2	73,3	15:51	35:51	35:02	48:56
No trabajo						
Actividades de formación	23,3	23,4	06:52	07:08	29:27	30:27
Tiempo libre	100,0	99,9	34:10	37:48	34:11	37:51
Necesidades personales	100,0	100,0	73:18	69:51	73:18	69:51

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENUT 2017

Pero como se procede a explicar en los siguientes cuadros, la brecha entre hombres y mujeres no está en la realización de actividades como tal, sino en el tiempo que cada uno dedica a estas actividades. Así, mientras el 99% de las mujeres y los hombres afirman realizar trabajo doméstico no remunerado, el promedio de horas semanales que se dedican a esta actividad es totalmente distinto: 36 horas las mujeres versus 14 horas los hombres.

Al analizar las actividades de no trabajo, como es de esperar el 100 % de las personas dedica a satisfacer sus necesidades y cuidados personales, las cuales incluyen la alimentación, cuidados e higiene personal, tiempo de dormir, cuidados de la salud, entre otras.

El tiempo social promedio destinado por mujeres y hombres presenta una diferencia de 3 horas, donde las mujeres dedican en promedio 73 horas y los hombres poco menos de 70 horas semanales.

Otra de las actividades en la que la mayor parte de la población dedica tiempo semanal, está relacionada con el tiempo libre, a pesar de que el total de la población invierte tiempo en estas actividades, el tiempo social promedio dedicado por ambos sexos presenta importantes diferencias, ya que en actividades vinculadas al esparcimiento son las mujeres quienes dedican menos tiempo respecto a los hombres, con un total de 34 horas y 37:48 horas, respectivamente.

Si nos enfocamos en las actividades del trabajo doméstico no remunerado, donde las tasas de participación de hombres y mujeres están cercanas al 100%, encontramos algunas brechas de participación a lo interno de su composición.

Por ejemplo, en la preparación y servicio de alimentos y bebidas, el 95% de las mujeres mayores de 12 años han realizado este tipo de preparaciones, mientras que sólo el 72% de los hombres lo hicieron. Además, las mujeres que realizan estas actividades invierten 14 horas semanales versus 5 horas en el caso de los hombres.

En el tema de la limpieza del hogar, tanto hombres como mujeres participan en más de un 90% en ellas, pero nuevamente, las mujeres dedican mucho más tiempo a estas que los hombres: 9 horas versus 4 horas.

El cuidado es otro tema donde se refuerzan las brechas temporales. Mientras que el 41% de las mujeres deben cuidar niños y niñas menores de 12 años, sólo el 27% de los hombres afirman haberlo hecho, dedicando

Cuadro 28. Tasa de participación y tiempo efectivo promedio en actividades de trabajo doméstico no remunerado

Actividades de trabajo doméstico no remunerado	Tasa de participación		Tiempo efectivo promedio	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Trabajo doméstico no remunerado	99,4	98,4	36:01	13:55
Preparación y servicio de alimentos y bebidas	95,4	72,3	14:33	05:18
Limpieza y mantenimiento de la vivienda	98,1	91,4	09:09	03:58
Construcción, mantenimiento y reparaciones menores de la casa y vehículo	9,4	32,7	01:27	02:29
Limpieza, cuidado y confecciones de ropa y calzado	93,4	62,3	04:24	01:22
Compras del hogar	64,4	70,3	02:26	02:16
Gerencia y administración del hogar	49,7	46,8	01:34	01:13
Cuidado de niños y niñas menores de 12 años	41,2	26,9	13:07	07:30
Cuidado y apoyo a otros miembros del hogar de 12 años y más (que no sean totalmente dependiente)	18,6	13,4	03:13	02:23
Cuidado de personas integrantes del hogar totalmente dependientes.	3,7	1,5	09:46	06:00

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENUT 2017

las mujeres 13 horas y solo 7,5 horas los hombres, situación similar al cuidado a miembros mayores de 12 años o dependientes.

En síntesis, las mujeres son las principales responsables de las tareas domésticas y existe poca corresponsabilidad en el hogar. Según Jiménez (2016), existen dos dimensiones fundamentales que justifican el estudio de estas brechas por sexo. Primero, en materia de derechos humanos, se debe profundizar si estas brechas obedecen a diferencias entre las oportunidades que tienen hombres y mujeres, con el objetivo de procurar un balance de las responsabilidades por sexo entre el mercado de trabajo y las tareas domésticas. Segundo, las barreras que complican a las mujeres incrementar su participación en el mercado, también dificultan la materialización del dividendo de género que podría aliviar el impacto negativo del envejecimiento poblacional.

Las mujeres son las principales encargadas del trabajo no remunerado y que tienen altos costos para incrementar su participación en el mercado, como el cuidado de niños. Existen tres alternativas principales para reducir o balancear la carga del trabajo doméstico: corresponsabilidad familiar, soluciones privadas y programas sociales.

La primera implica un cambio cultural y el desarrollo de un programa educativo que fomente la corresponsabilidad entre los miembros del hogar; sin embargo, esta solución podría mostrar resultados hasta en el largo plazo. La segunda opción tiene un alto costo económico que no necesariamente puede ser cubierto por estas familias. La tercera alternativa podría incluir subsidios gubernamentales y una ampliación de la cobertura de las redes de cuidado, aunque en periodos de elevado déficit fiscal como el actual se debe procurar la mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Los empleos donde trabajan mujeres con mayor riesgo de automatización

Las mujeres presentan una mayor propensión a encontrarse en situación de informalidad que los hombres. A diferencia de estos, que se concentran en los ya comentados empleos de peones de construcción, agrícolas, de fincas ganaderas y similares, las mujeres se concentran más en empleos de personal de apoyo administrativo o trabajadores de servicios y comercios.

Según se muestra en el siguiente cuadro, una décima parte de las mujeres trabajadoras en alto nivel de riesgo de automatización labora como secretarías, y otro 10% como cocineras. Otros empleos como ventas puerta a puerta, costureras, cajeras, panaderas entre otros también figuran como algunos de los empleos más susceptibles de automatización en los que participan las mujeres.

Cuadro 29. Empleos con mayor riesgo de automatización para las mujeres trabajadoras. 2019

Código	Ocupación	Trabajadores	%
4120	Secretarías (general)	38.106	10,8
5120	Cocineras	35.858	10,2
5243	Vendedoras puerta a puerta	28.714	8,2
7531	Sastres, modistos, peleteros, sombrereros y costureros	25.341	7,2
5230	Cajeros y expendedores de boletos, tiquetes	18.827	5,3
7512	Panaderos, pasteleros, golosineros y confiteros	18.236	5,2
4222	Empleados de centros de llamadas	13.171	3,7
Total		178.253	50,6

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019
 Nota: Incluye sólo ocupaciones en muy alto nivel de automatización (superior a 0,75)
 Porcentaje calculado con respecto al total de trabajadoras femeninas

Muchos de estos empleos se encuentran en el sector informal de la economía, y por dicha razón garantizar la protección social de los trabajadores en el sector informal es una forma de mejorar la protección también de las mujeres trabajadoras. En general, las mujeres tienen mayor nivel educativo promedio que los hombres, pero las brechas estructurales por el sexo de los trabajadores impiden en muchos casos

la igualdad de condiciones. De hecho, se estima que la discriminación en el mercado laboral podría estar explicando hasta el 80% de la brecha salarial entre hombres y mujeres, especialmente la discriminación en contra de las mujeres (Fernández Arauz, Estado actual de las brechas salariales por género en el mercado laboral costarricense, 2019).

Esto limita el denominado dividendo de género, ya que depende en gran medida de las políticas públicas, dado el estancamiento en el crecimiento de la participación de la mujer en el mercado laboral. El

dividendo de género implica un aumento en la fuerza de trabajo, con alto potencial para contrarrestar los efectos negativos del envejecimiento de la población.

Dada la evidencia empírica sobre las amplias brechas salariales entre hombres y mujeres, y la discriminación existente en el mercado laboral, el país debe asegurar mayores y mejores empleos a las mujeres en conjunto con alternativas para reducir su carga de trabajo no remunerado y para incrementar su participación efectiva en el mercado.

3.2.3 Síntesis y recomendaciones

La informalidad es un fenómeno que afecta a la economía de todos los países latinoamericanos. Una de sus causas reside en los altos costos para la contratación de empleados y creación de empresas. Costa Rica tiene una de las cargas laborales a los patronos más altas en comparación con países miembros de la OCDE. Del 26,5 % de la contribución patronal sobre el salario de un trabajador, un 14,5 % se dirige hacia la Caja Costarricense del Seguro Social y otro 4,75 % se utiliza para financiar la Ley de Protección al Trabajador (para el financiamiento de las pensiones complementarias), por lo que podría valorarse la alternativa de un ajuste a los rubros restantes.

No obstante, esto requeriría generar recursos al Gobierno por el orden de 2 puntos porcentuales del PIB para poder asumir este compromiso y no desproteger a los hogares más desaventajados del país que se ven beneficiados con el FODESAF.

Así mismo, brindar seguridad jurídica explícita a los trabajadores independientes es una deuda histórica que mantiene el país, y que con cerca de la mitad de su fuerza de trabajo operando en dicha categoría requiere de un esfuerzo que permita fortalecer las garantías laborales posibles a este grupo de trabajadores.

Otros países han flexibilizado sus mercados laborales, pero son pocos los que realizan las inversiones necesarias para respaldar los ingresos y brindar asistencia para la reconstrucción de los desocupados, a fin de que estos vuelvan al trabajo. El aumento de la flexibilidad para las empresas

debe ir acompañado de una mayor protección social, programas de intermediación y asistencia en la búsqueda laboral, y mecanismos para fortalecer la representación de los trabajadores.

Además, más allá de las regulaciones básicas, se puede brindar protección a todas las personas que trabajan, sin importar el modo en que interactúan con el mercado laboral, como parte de un enfoque integral respecto de la protección social y las instituciones laborales. Este enfoque ofrece protección adicional a los numerosos trabajadores que se encuentran de hecho excluidos (a menudo, los más vulnerables).

Adicionalmente, dado que este estudio ha logrado identificar los empleos y los tipos de trabajadores con mayor probabilidad de automatización en sus empleos, el mismo Gobierno podría motivar una línea de investigación derivada de este que permita estudiar con mayor detalle aspectos sobre los cuales aún no se tiene certeza de cómo operarán en el país, como por ejemplo cuáles son las industrias con mayor adaptación para comenzar a realizar la sustitución de sus factores de producción en la relación de capital / trabajo, proyecciones sobre los posibles momentos (años) en los que se sentirá con mayor fuerza la introducción de estas tecnologías por industria en el país y un análisis pormenorizado sobre la situación actual de las empresas del país en esta materia, para lo cual pudiera complementarse la línea de investigación de las encuestas a empresas que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

3.2.4 Sección especial: el inesperado shock del COVID-19

El 16 de marzo de 2020, el Gobierno de la República de Costa Rica emitió la Declaratoria de Emergencia Nacional en todo el territorio debido a la situación de emergencia sanitaria provocada por la enfermedad COVID-19 (Decreto Ejecutivo 42227). Varios meses han transcurrido desde que dicha declaratoria, que han venido acompañados de restricciones a la movilidad vehicular y comercial, con grandes repercusiones sobre la producción nacional.

El Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica publicó los resultados del estudio titulado “Estimación de los efectos de COVID-19 sobre la economía costarricense”, en donde estiman una reducción de entre el 4 % y el 5,8 % del Producto Interno Bruto (un rango que incluye el -4,9% estimado por la OECD para Costa Rica, el -5,5% estimado por la CEPAL), así como un incremento de casi 9 puntos porcentuales en los niveles de pobreza del país, llegando hasta el 30% de hogares pobres (Robalino, Lücke, Oviedo, & Contreras, 2020). Por otra parte, en su más reciente revisión del Programa Macroeconómico, el Banco Central de Costa Rica indica que.

“El panorama cambió abrupta y drásticamente en marzo. A partir de entonces, la economía nacional ha sido golpeada fuertemente por la pandemia por COVID-19, y en particular por la contracción en la economía mundial y las medidas de restricción y confinamiento que han adoptado nuestras autoridades de salud para tratar de contener la tasa de contagio. Se trata de una crisis económica sin precedentes, tanto por la velocidad y profundidad de la contracción económica como por su sincronización a lo largo y ancho del planeta. En Costa Rica, la mayoría de las actividades económicas han sido afectadas, pero las relacionadas con el turismo (como los servicios de hospedaje y comidas), el transporte de pasajeros y la mayor parte del comercio al detalle han enfrentado caídas particularmente severas en sus ventas.

[...] Por esas dos razones -la fuerte revisión a la baja de los pronósticos del FMI para la economía mundial, y la evolución reciente de la pandemia en el entorno costarricense, con la posibilidad de una prolongación de medidas de confinamiento y reconfinamiento en el segundo semestre- en esta revisión del Programa Macroeconómico el Banco Central ajustó a la

baja la tasa proyectada de crecimiento de la producción para el presente año. Ahora estima una contracción del PIB real de 5,0%, comparado con una caída de 3,6% prevista en abril. Por otra parte, para el próximo año se prevé un crecimiento de 2,3%, con lo que se mantiene la proyección de abril pasado. (BCCR, 2020)”.

Los efectos microeconómicos de las medidas de cierre y restricciones de movimiento establecidas por el Gobierno son notorios. En el mes de mayo se registró una caída de la actividad económica del 7,5%, en comparación con el año anterior. En general, 13 de las 15 actividades económicas principales registraron reducciones en su nivel de producción, especialmente los sectores de turismo y transporte. El desempleo experimenta un crecimiento mayor a la tendencia observada antes de la pandemia, alcanzando un 24% en el II Trimestre del año, según la Encuesta Continua de Empleo del INEC.

En el corto plazo, las medidas adoptadas para intentar disminuir la tasa de contagio del COVID-19 generan una reducción del nivel de bienestar general de la población, empeorando la situación para quienes ya se encontraban en situaciones desaventajadas, lo cual debe ser atendido con urgencia.

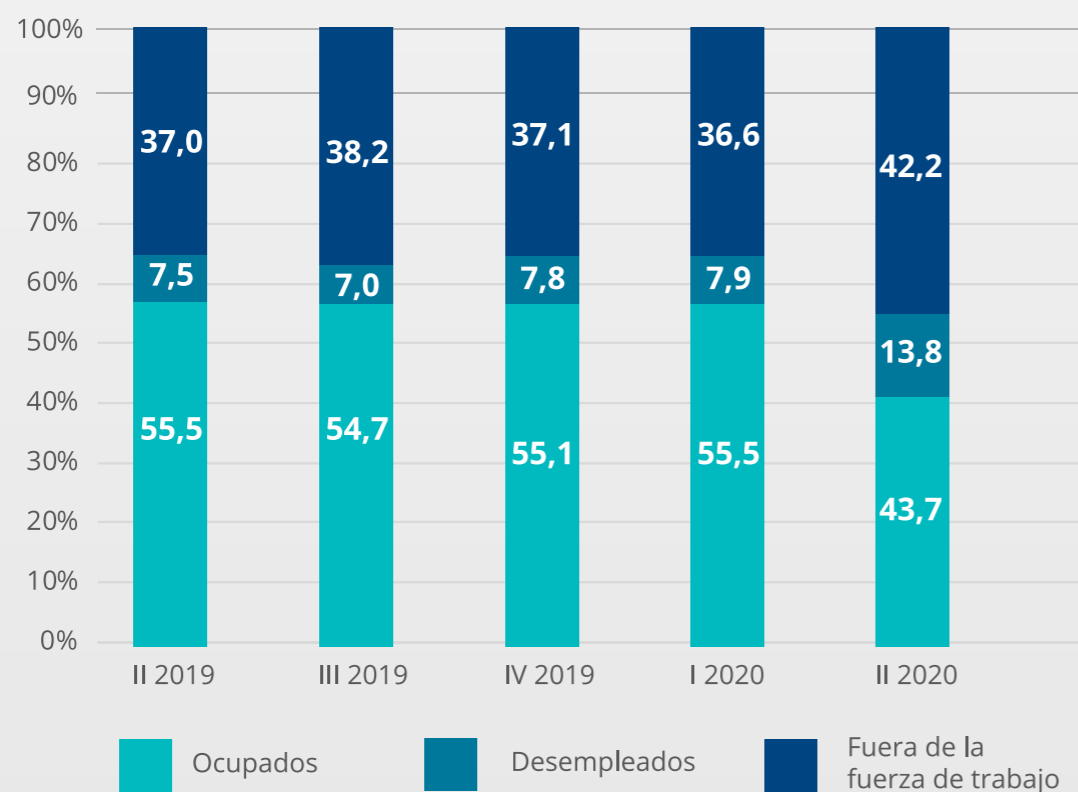
Para efectos del presente informe, el capítulo 2 se basó en datos de la Encuesta Continua de Empleo (ECE) del último trimestre del año 2019, mediante la cual fue estimado que cerca de un millón de trabajadores enfrentaban una alta probabilidad de ver reemplazados sus empleos por robots, y al comparar los resultados con los datos derivados de la misma ECE para el I Trimestre del año 2020 las estimaciones y las conclusiones derivadas de estas se mantienen.

Sin embargo, la ECE del II Trimestre del 2020 sí muestra una variación significativa con respecto a las anteriores, ya que refleja con total claridad el impacto de las restricciones impuestas ante el COVID-19 sobre la estructura laboral del país, que con una tasa de desempleo que duplica a la observada pre-pandemia, plantea nuevos retos de atención inmediata que podrían retrasar las acciones de política para atender otros frentes, como los desafíos planteados por la automatización del trabajo.

Por lo anterior, en esta sección se presentan las principales diferencias en las estimaciones producto de las medidas de restricción aplicadas por el Gobierno durante el año 2020. Esto se hará de una forma más breve en comparación con los análisis del capítulo 2, destacando únicamente los elementos esenciales.

Un primer elemento que permite visualizar los cambios abruptos sucedidos en el mercado laboral es la composición de la población económicamente activa. En el último año, las personas de 15 años o más han promediado poco menos de los 4 millones de habitantes. En promedio, en el periodo pre pandemia el 37% de estas personas se encontraban fuera de la fuerza de trabajo por diversos motivos, entre ellos el estudio, la jubilación o el cuidado de otros miembros del hogar, mientras que un 55% de estas se encontraban trabajando y casi un 8% no lograba encontrar un empleo (ver gráfico):

Gráfico 5. Distribución de las personas de 15 años y más según condición de actividad económica, por trimestre



Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE IV Trimestre 2019

En el segundo Trimestre del 2020, el número de personas que se encuentran fuera de la fuerza de trabajo creció en 238 mil individuos (16% de variación), mientras que el número de personas en condición de desempleo creció en otros 237 mil individuos (un 76% de variación), dando como resultado que casi medio millón de personas hayan dejado de trabajar o perdido su empleo (20% de reducción).

Cuando se da un vistazo rápido a los datos, se puede observar una ligera diferencia en la magnitud con la que esta disminución en el empleo ha sucedido entre las cuatro categorías de nivel de riesgo de automatización del trabajo: una reducción del 18% de los empleos con nivel de riesgo bajo o medio, y un 22% de disminución en los empleos con niveles de riesgo alto o muy alto.

Cuadro 30. Población ocupada de Costa Rica, 2020. Disminución en la cantidad de empleos según nivel de riesgo de automatización de sus ocupaciones

Nivel de riesgo	Rango probabilidad	I-2020	II-2020	Variación
Bajo	De 0 a 0.25	387 399	316 425	-18,3
Medio	De 0.25 a 0.5	242 985	198 832	-18,2
Alto	De 0.5 a 0.75	480 594	367 474	-23,5
Muy alto	De 0.75 a 1	1 076 053	846 618	-21,3
Total	Total	2 187 031	1 729 349	-20,9

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE I y II Trimestres 2020

Los datos no permiten afirmar que exista una elevada correlación entre el nivel de riesgo de automatización de un empleo y la pérdida de empleos producida en periodo de pandemia, lo cual tiene sentido ya que la afectación al empleo no ha estado condicionada por factores relacionados con los procesos de transformación digital, sino con la posibilidad de mantener encadenamientos productivos activos en una época de reducción en la demanda agregada de la economía.

Establecido lo anterior, sí es posible visualizar algunas diferencias en el impacto en la reducción de las ocupaciones según distintas clasificaciones. La pérdida de empleos ha afectado en mayor medida (en términos relativos) a los trabajadores no asalariados, particularmente los trabajadores por cuenta propia; a su vez, ha sido más sentida en el sector informal de la economía, ya que uno de cada tres empleos de este sector ha desaparecido en cuestión de tres meses.

La proporción de trabajadores en el sector informal disminuyó del 47% promedio de los últimos años a un 40%, pero contrario a lo que fue planteado en la sección anterior, esto no ha sido por mejoras en la formalización de los empleos en el mercado laboral, sino por la disminución de empleos en el sector informal.

De hecho, de los 457 mil empleos que han desaparecido al II Trimestre del 2020 en comparación con el I Trimestre, el 75% de estos han ocurrido en el sector informal, donde las posibilidades de reducción de jornadas, suspensión temporal de contratos o pago de prestaciones laborales son escasas.

El sector de comercio y servicios ha sido el más afectado en esta época, ya que el 78% de la pérdida de empleos se ha dado en este sector de actividad económica, y esto se dio por el efecto de tres ramas de actividad que en conjunto alcanzaron una reducción de 191 empleos entre el I y el II Trimestre del 2020: el comercio al por mayor y al por menor (reducción de 79 mil empleos), las actividades de alojamiento y de servicios de comida (64 mil empleos) y las actividades de hogares como empleadores (49 mil empleos).

La rama de construcción forma parte del sector secundario, y es la cuarta con mayor número de reducción de empleos, con 40 mil, similar a las reducciones observadas en las ramas de otros servicios y de agricultura y ganadería. Entre las seis ramas mencionadas se dio la disminución de 2 de cada 3 empleos que existían antes de que comenzara el estado de emergencia.

En términos relativos, es claro que la rama de alojamiento y de servicios de comida ha sido la más afectada, no solo por su peso como proporción del total de pérdidas de empleo, sino que implicó una disminución del 45% de los empleos con respecto a la situación suscitada entre enero y marzo del 2020, ratificando que este ha sido el sector más perjudicado con la contracción económica aún vigente.

Cuadro 31. Impacto en la reducción de los empleos según clasificación de las ocupaciones. Variación del I al II Trimestre 2020

Clasificación de las ocupaciones	%
Por posición en el empleo	-21,2
Asalariado	-19,1
Cuenta propia	-25,6
Empleador	-26,5
Por sector de trabajo	-21,2
Público	-3,5
Privado formal	-11,7
Informal	-33,6
Por sector de actividad económica	-21,2
Sector primario	-13,6
Sector secundario	-16,0
Sector comercio y servicios	-23,6
Por categoría ocupacional	-21,2
Calificadas altas	-17,7
Calificadas medias	-22,3
Elementales	-20,5

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE I y II Trimestre 2020



Cuadro 32. Reducción en la cantidad de empleos entre el I y el II Trimestre de 2020, por rama de actividad económica

Rama de actividad	Absoluto	%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	78.732	22
Actividades de alojamiento y de servicios de comida	63.811	45
Actividades de los hogares como empleadores	48.874	36
Construcción	40.429	28
Otras actividades de servicios	38.248	36
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	36.611	14
Industrias manufactureras	23.406	10
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	20.409	63
Actividades profesionales, científicas y técnicas	19.196	27
Actividades de atención de la salud humana y asistencia social	17.214	18
Transporte y almacenamiento	16.298	15
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	16.091	13
Actividades inmobiliarias	12.861	55
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	8.018	9
Actividades financieras y de seguros	6.744	15
Enseñanza	6.034	4
Información y comunicaciones	3.987	12
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	412	2
Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	93	2
Explotación de minas y canteras	-419	-17
Total	457.049	407

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE I y II Trimestre 2020

Un hecho que no puede pasar desapercibido es que si bien de la cantidad de empleos disminuidos la mitad corresponde a hombres y la mitad a mujeres, en términos relativos la afectación ha sido más profunda para las mujeres, ya que el 27% de los empleos que tenían las

mujeres antes de la pandemia dejaron de existir en el II Trimestre del 2020, en comparación con una reducción del 17% para los hombres, lo cual explica un aumento significativo en el número de mujeres fuera de la fuerza de trabajo en el II Trimestre del 2020.

Cuadro 33. Reducción en la cantidad de empleos entre el I y el II Trimestre de 2020, por sexo

Sexo	I-2020	II-2020	Variación absoluta	Variación %
Hombre	1.343.234	1.115.890	-227.344	-16,9%
Mujer	843.797	613.459	-230.338	-27,3%
Total	2.187.031	1.729.349	-457.682	-20,9%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECE I y II Trimestre 2020

El nuevo estado de situación en Costa Rica complica aún más el poder atender las recomendaciones de mejora en capital humano y protección social que fueron comentadas en las secciones anteriores, pero evidencian que ante choques importantes a la economía son precisamente los trabajadores informales y por cuenta propia, en particular las mujeres, las que más se encuentran desprotegidas y en desventaja para poder enfrentar estas situaciones que impactan de forma abrupta la economía del país.

3.3 Consolidación fiscal para el financiamiento del capital humano y la protección social

Actualmente, más de un millón de empleos costarricenses se encuentran en un alto nivel de riesgo de que, en un futuro no tan lejano, existan posibilidades de perder sus trabajos actuales debido al reemplazo por la automatización de procesos, tareas y rutinas. Esto representa a cerca de la mitad de los empleos del país, y esta incidencia se ha mantenido similar durante la última década. Esto implica que, sin importar el momento en el que comience la inclusión de tecnologías en las empresas de Costa Rica para su adaptación paulatina en los procesos de producción, es posible que la mitad de los empleos enfrenten un alto nivel de riesgo de desplazamiento.

Lo anterior implica que el país no sólo se debe preparar para proteger a las personas que, potencialmente, podrían perder sus empleos y requerirán asistencia social para su subsistencia y re adaptación, sino

que debe garantizar la formación de nuevos trabajadores que dispongan de mayores niveles de habilidades y competencias con respecto a generaciones previas, permitiendo con esto que logren acceder a puestos de trabajo con menor probabilidad de ser automatizados.

Ambas cosas (la protección social y la mejora del capital humano) son costosas. El Banco Mundial estima que los componentes para generar capital humano costarían alrededor del 2,7 % y el 1,2 % del PIB en los países de ingreso bajo y mediano bajo, respectivamente. Se estima que un paquete más amplio para el capital humano tendría un costo equivalente al 11,5 % del PIB en los países de ingreso bajo y al 2,3 % en los de ingreso mediano bajo. Los costos reales podrían ser más bajos para los países que elijan tomar como base los programas existentes. El costo que supone brindar un mínimo social garantizado variaría según

el contexto y las decisiones relativas al diseño. Un paquete básico de asistencia social costaría el 9,6 % del PIB en los países de ingreso bajo, el 5,1 % en los países de ingreso mediano bajo y el 3,5 % en los países de ingreso mediano alto (World Bank, 2019).

Los datos para Costa Rica pudieran no estar tan alejados de la realidad planteada por el Banco Mundial. Sólo la ampliación de la cobertura de cuidado y educación³⁰ para la población infante mayor a dos años de edad³¹, la implementación de la política de currículo completo para educación primaria³², las mejoras en infraestructura y la aplicación del programa de recursos digitales al servicio de la comunidad educativa³³ del MEP podrían requerir un incremento de un punto porcentual del PIB al presupuesto educativo, mientras que la protección social para los más de 300 mil hogares donde viven los casi 700 mil trabajadores que hoy no disponen de aseguramiento en el trabajo³⁴ podría requerir al menos otro punto adicional del PIB³⁵, garantizando apenas las condiciones mínimas que hoy día ofrece la institucionalidad costarricense³⁶.

La inversión en protección social es vista usualmente como un gasto, y por lo tanto, incrementar un punto porcentual del PIB para fortalecerla podría parecer una política sin sentido para algún sector de la población. Sin embargo, se ha demostrado que la inversión en protección social es altamente rentable para el país. Según un estudio del año 2018, la implementación de la Estrategia Socio Laboral (que involucra el otorgamiento de varios beneficios a un grupo familiar durante dos años, con el objetivo de preparar y mejorar sus capacidades para salir de la pobreza) recupera su inversión en cuestión de seis años, al indicar que “El hecho de que se recupere la inversión de forma tan rápida para el caso de un beneficiario que complete exitosamente el proceso señala que es muy rentable incorporar al trabajo formal a hogares que reciben ayuda social. Esto debido las altas cargas laborales que existen en Costa Rica, que básicamente constituyen un impuesto al trabajo. Al ser tan alto este impuesto, es muy ventajoso para las arcas públicas incorporar a los trabajadores en trabajos del sector formal” (Fernández Aráuz & Del

³⁰ Como referencia se utiliza el costo de atención per cápita en centros de cuidado del país. Si bien el monto mensual del subsidio puede variar según se trate del PANI, del IMAS o de los CEN y CINAI, el costo más alto se entrega a los Centros de Cuido (CECUDI) administrados por las municipalidades, que para el año 2017 requerían de 114 mil colones mensuales de subsidio para atención a infantes.

³¹ Las ofertas educativas del MEP tienen cobertura total para niños de 5 años y casi universal para niños de 4 años, por lo que para los cálculos se toma en cuenta los datos de niños de 2, 3 y 4 años de edad que, según la ENAHO 2019, no asisten a ofertas educativas ni de cuidado en el país.

³² Según datos del MEP, apenas el 5% de los centros educativos de educación primaria del país ofrecen la malla curricular completa a sus estudiantes, esto es, las trece materias o asignaturas oficialmente avaladas por el Consejo Superior de Educación para ofrecer a los estudiantes de educación primaria. Para el dato del costo, se toma como referencia la estimación de costo para aplicación de esta política publicada en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas 2018-2022, que buscaba incrementar esta política hasta mil centros educativos, que sin embargo fue recientemente modificada y disminuida hasta 175 centros educativos debido a las limitaciones presupuestarias enfrentadas por el MEP a raíz de la pandemia por el COVID-19.

³³ Que agrupa los proyectos de Red Educativa, Plataforma Ministerial SABER, PNTM y PRONIE.

³⁴ Según datos de la Encuesta Continua de Empleo del IV Trimestre 2019.

³⁵ PIB 2020 proyectado y utilizado para la elaboración del anteproyecto de presupuesto del Gobierno para el año 2020.

³⁶ Tomando en consideración la entrega de dos beneficios al hogar que se sufra la afectación. El primero, ofrecido por la Caja Costarricense del Seguro Social, que realiza una erogación de 33 mil colones por mes para poder asegurar a todos los miembros de la familia, si ninguno tiene acceso a un trabajo formal. Segundo, el IMAS ofrece un beneficio llamado “Bienestar Familiar”, que consiste en otorgar un dinero extra al hogar para que logren enfrentar otros tipos de gastos (como alimentación y vestido, por 75 mil colones mensuales).

Valle Alvarado, Estimación del gasto medio del Estado en las familias que forman parte de la Estrategia Puente al Desarrollo y de la Estrategia Socio Laboral, 2018).

Es por esta razón que el país debiera prepararse para enfrentar los dos principales retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial a todos los Gobiernos, especialmente los de los países en vías de desarrollo:

cómo proteger a la población que se verá afectada directamente en sus trabajos, y cómo mejorar el capital humano de la población para que una mayoría cada vez más grande logre acceder a estos empleos y no se quede rezagado en el futuro. Todo pasa por tener una economía robusta para poder re dirigir parte de sus recursos a políticas que hoy se encuentran con un financiamiento de alcance parcial.

3.3.1 Reducir los costos para crear nuevas empresas

La economía de un país crece al ritmo al que el sector privado pueda hacerlo. Las empresas privadas son la principal fuente del trabajo de los países, por lo que mejorar el dinamismo empresarial es la mejor receta para cumplir con los objetivos de mejora en la recaudación tributaria y disminución del desempleo, a través de un crecimiento económico sostenido.

Según la OCDE (2020), los países que integran a esta organización ha hecho que sus regulaciones en los mercados de productos sean más favorables a la competencia, reduciendo la participación del Estado en los sectores empresariales, facilitando la creación y expansión de empresas y la entrada de productos y empresas extranjeras. En algunos casos, las regulaciones se eliminaron gradualmente, mientras que en otros se reformaron para mejorar la competencia (OECD, 2020).

Pero³⁷ los mercados costarricenses están sujetos a regulaciones más estrictas que en cualquier país de la OCDE. Como fue descrito por la OCDE en este año como parte de la evaluación para el ingreso de Costa Rica a dicha organización, “las grandes barreras de entrada se deben a una combinación de sistemas de licencias y permisos largos y costosos

y cargas administrativas para las pequeñas empresas. Estas barreras de entrada afectan particularmente a las PYMEs. Las barreras de entrada protegen las actividades y empresas existentes en detrimento de la creación de empresas dinámicas y productivas empresas y de nuevos empleos. Esto obstaculiza la competencia, lo que a su vez crea rentas, reduce la proporción de los salarios en los sectores con actividades de valor agregado, y empeora la distribución de los ingresos. Los precios más altos para los consumidores reducen el poder adquisitivo y afectan desproporcionadamente a los hogares de bajos ingresos”.

Si bien Costa Rica cuenta con un marco normativo para la mejora en la regulación y simplificación de trámites³⁸, hasta la fecha crear una nueva empresa en Costa Rica es muy costoso, y va desde el requisito de usar un notario que se encargue de redactar y autenticar las escrituras públicas hasta más de veinte días para abrir una empresa.

Para esta situación, la OCDE ha recomendado a Costa Rica introducir mecanismos de ventanilla única en línea y garantizar que los mecanismos físicos cubran todas las licencias y permisos y estén presentes en todo el territorio nacional; además, ha propuesta eliminar el requisito de utilizar

³⁷ Base de datos sobre Regulación del Mercado de Productos de la OCDE

³⁸ Especialmente la Ley 8220 y la Ley 7472.



un notario para registrar una empresa, y mejorar la gobernanza digital haciendo que el mecanismo de firma electrónica sea más fácil de usar.

Además de lo anterior, la reducción de cargas patronales o impuestos al trabajo es una alternativa que podría incentivar la formalidad en el empleo. La propuesta presentada por el Gobierno de eliminar el 5% que

deben pagar los patronos privados sobre cada salario y cuyo destino es el Fondo de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares (Fodesaf) es una alternativa que debiera valorarse no solo para el periodo temporal con que se ha planteado, sino como política de largo plazo, siempre que sea posible el financiamiento del fondo con recursos del Gobierno, ya que de estos recursos dependen el grueso de la política social selectiva del país, en beneficio de los más desfavorecidos.

3.3.2 Promover mayor competencia en mercados clave

En el año 2019 fue publicada la Ley 9736, Ley de Fortalecimiento de las Autoridades de Competencia de Costa Rica, que delega en la Comisión para Promover la Competencia (Coprocom) la defensa y promoción de la competencia y libre concurrencia. Junto con la Superintendencia de Telecomunicaciones, ambas son denominadas autoridades de competencia en el país.

Si bien desde el año 2011 se da la apertura del mercado de las telecomunicaciones, en Costa Rica aún persisten mercados que al día de hoy se encuentran exentos de las reglas generales de la competencia, estas son: la industria de la caña de azúcar, la industria del café, el mercado del arroz, el transporte marítimo y las asociaciones profesionales.

En el caso del arroz, si bien se recomienda eliminar las exenciones a todos estos sectores, un caso particular es el de la industria arrocera. En el año 2017, la Coprocom le reiteró al Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) la inconveniencia de mantener la fijación del precio del arroz y la incapacidad que ha demostrado esta medida para aumentar la producción o la productividad del sector, o bien para mejorar la situación económica de los pequeños productores del grano.

En el caso particular del arroz, se tiende a justificar la protección de este producto aduciendo que muchos pequeños productores dependen de

ello, sin tomar en cuenta que tal protección sirve para que unos pocos obtengan grandes ganancias (utilidades), mientras la mayoría apenas subsiste en la frontera agrícola, tal y como ha sido señalado por diversos estudios económicos al respecto (González y otros, 2005; Jiménez, B, 2014; Arroyo y otros, 2013).

Se estima que cerca de la décima parte del ingreso de las familias de menores recursos se destina a este producto, y en el año 2017 la Cámara de Comercio de Costa Rica estimó que el sobreprecio del arroz ronda el 10% de acuerdo con las condiciones del mercado actuales, pudiendo alcanzar hasta un 25% en el futuro.

Es por esta razón que continuar manteniendo la política de protección arancelaria y precio regulado del arroz es uno de los principales motivos que impiden una reducción acelerada de la pobreza, presiona sobre la desigualdad, y no permite una correcta distribución de la riqueza, al beneficiar sólo a algunos pocos empresarios.

En esta línea, las propuestas principales son la de derogar la ley de Conarroz (eliminando el cartel de productores), eliminar el arancel proteccionista y uniformar las cargas en la importación, liberalizar el precio del arroz y fortalecer la asistencia técnica con recursos del Sistema de Banca para el Desarrollo.

3.3.3 Ampliar la base imponible del IVA y mejorar la recaudación

El Gobierno podría valorar las posibilidades para intentar ampliar la base impositiva y mejorar la recaudación de los impuestos. Lo primero podría comenzar con el gravamen a los ingresos de las cooperativas, que siguen estando exentas a pesar de que algunas de estas disfrutan de condiciones monopólicas en mercados clave y se benefician de la protección comercial. El proyecto de Ley de Impuesto sobre los Excedentes de las Asociaciones Cooperativas, actualmente en discusión en la Asamblea Legislativa (21.017) busca aplicar a los excedentes una escala progresiva que va desde el 5% hasta el 20%, quedando exentas las cooperativas que reporten utilidades menores a los 250 millones de colones. Se estima que con el proyecto solo 15 cooperativas del país tendrían que pagar el nuevo impuesto, de las más de dos mil inscritas en el Registro Nacional. A pesar de ser un proyecto insuficiente, incluso en su versión limitada no

ha encontrado el consenso adecuado para ser aprobado.

Además de la anterior, la OCDE también propuesto a Costa Rica gravar el salario escolar y el décimo tercer mes o aguinaldo. Entre ambos, la OCDE estima una recaudación cercana a 0.35 puntos del PIB. Si a esto se le añadiera la posibilidad de eliminar (de forma temporal o permanente) el pago del salario escolar en el sector público, el Gobierno podría generar una disminución del gasto de un orden similar a los 0.4 puntos del PIB; sin embargo, recientemente la Sala Constitucional indicó que el salario escolar no constituye un pago adicional que la Administración realiza a sus funcionarios, sino un pago por concepto de aumento salarial que constituye una suma que ya se encontraba dentro del patrimonio del trabajador por cuanto ya había sido reconocida por éste e incluida dentro del salario a percibir, sólo que se le paga en forma diferida.

3.3.4 Disminuir el gasto y el tamaño del Estado

Ciertamente el gasto realizado por las más de trescientas instituciones del Estado sobrepasa sus ingresos ordinarios. Las reformas estructurales al tamaño del Estado podrían comenzar por la eliminación o fusión de instituciones. Proyectos en esta línea se encuentran en la Asamblea Legislativa desde hace varios años sino que hayan sido realmente analizadas en el seno de las comisiones competentes.

Algunas de estas propuestas buscan reducir el tamaño del Estado mediante la unificación en una única institución de varias que tienen fines similares (por ejemplo, el Ministerio de Agricultura y Ganadería con INCOPECA, el Instituto Costarricense de Turismo y el Ministerio de Industria Economía y Comercio, o las más de veinte institucional del sector social en un único ministerio dedicado al bienestar social y la lucha contra la pobreza), o cerrando o trasladando parte de la institucionalidad

burocrática que se administra mediante órganos desconcentrados o similares (como el Consejo de Transporte Público, el Consejo de Seguridad Vial, el Consejo Nacional de Vialidad, entes adscritos al Ministerio de Cultura, entre otros).


Por el lado de los salarios, el proyecto de Ley de Empleo Público plantea el poder eliminar la dispersión de regímenes salariales y simplificarlos bajo la figura del salario global según categorías previamente establecidas, pero aplicaría solo para los funcionarios de nuevo ingreso o para los funcionarios ya ingresados en acuerdo el funcionario. Este proyecto de ley debiera modificarse para incluso indicar que todo salario de funcionario activo superior al monto de salario global que será establecido para esta ley no recibirá incrementos salariales de ningún tipo, con el objetivo de eliminar presiones sobre el crecimiento de la masa salarial durante el

tiempo que se realice la transición del empleo público hacia el nuevo régimen.

Situación similar ocurre con los regímenes de pensiones, que si bien ya se ha avanzado con la aprobación de la ley que permitirá la aplicación de cobros a las contribuciones solidarias a jubilados que superen cierto umbral para los regímenes del Magisterio y Gobierno y Poder Judicial, aún persisten las disparidades entre todos estos regímenes, que debieran ser eliminados y trasladados al régimen único de Invalidez Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Existen otras propuestas que planteó la OCDE a Costa Rica que también permitirían mejorar las finanzas estatales de forma directa o indirecta. La unificación del sistema de compras públicas, la renegociación de la deuda, especialmente la deuda interna que tiene altos costos en intereses para el mismo gobierno, la venta de instituciones del Estado entre otras son también medidas que debieran considerarse, mediante un análisis costo beneficio, para conseguir una reforma estructural del Estado en beneficio de las mayorías.





4

Comentarios finales y recomendaciones

Los cambios emergentes del nuevo mundo del trabajo en la Cuarta Revolución Industrial se están convirtiendo rápidamente en una realidad para millones de trabajadores y empresas de todo el mundo. Las oportunidades inherentes para la prosperidad económica, el progreso social y el progreso individual en este nuevo mundo del trabajo son enormes, pero dependen de manera crucial de la capacidad de todas las partes interesadas para generar reformas en los sistemas de educación y capacitación, políticas del mercado laboral, enfoques comerciales para desarrollar habilidades, acuerdos laborales y contratos sociales existentes. Lograr resultados positivos y un futuro con trabajos de calidad para todos requerirá un liderazgo audaz y un espíritu emprendedor de las empresas y los gobiernos, así como una mentalidad ágil de aprendizaje permanente de los empleados.

Con el objetivo de planificar respuestas ante los retos crecientes de la automatización, en esta investigación fue identificado el perfil de los empleos en mayor riesgo de ser automatizados en Costa Rica. Los resultados muestran que la mitad de los trabajadores del país (en el año 2019) se encontraban en una situación de alto nivel de riesgo de que sus funciones puedan ser automatizadas en un futuro, ya que corresponden a la realización de actividades intensivas en la realización de tareas rutinarias, es decir, ocupaciones que consisten principalmente en tareas que siguen procedimientos bien definidos que pueden realizarse fácilmente mediante algoritmos sofisticados.

Se trata de un millón de personas que trabajan esencialmente en el sector privado, pero la mayoría lo hace en el sector privado informal, concentrados especialmente en el sector de comercio y servicios y que realizan tareas que requieren un nivel de calificación media o elemental, ya que la mayoría de ellos (64%) ni siquiera ha logrado concluir la educación secundaria, y de hecho 4 de cada 10 apenas y han finalizado la educación primaria.

Las grandes empresas privadas tienen claros incentivos a acelerar los procesos de reconversión de sus negocios en apoyo de los procesos automatizados, que en la práctica reduce sus costos de operación, por lo que es posible que los procesos de reconversión en el capital humano de sus empleados permitan mitigar el efecto desplazamiento de la automatización de rutinas en los trabajos. Sin embargo, la mayoría de trabajadores del país no laboran en grandes empresas, sino en micro y pequeñas empresas, especialmente los trabajadores por cuenta propia. Ante este panorama: ¿Qué puede hacer el Gobierno por estos individuos y por los futuros trabajadores que ingresarán al mercado laboral a reemplazar a las generaciones actuales?

Informes del Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Organización para la Cooperación y del Desarrollo Económico, entre otros, coinciden en muchas de las propuestas que se plantean a los gobiernos, especialmente a los gobiernos de países en desarrollo, y estas se relacionan con mejorar el capital humano de la población así como

anticipar medidas para la protección de los trabajadores que serán reemplazados y no se encuentren preparados para re adaptarse a las nuevas demandas del mercado laboral. Seguidamente se resumen las principales propuestas indicadas en esta investigación:

Educación: una inversión de largo plazo altamente rentable

Mejora de la calidad en la primera infancia

Según la OECD (2017), la estructura de gobierno actual para la atención de la educación en la primera infancia en Costa Rica no está bien diseñada para impulsar la mejora, ya que traducir una visión colectiva en la prestación coordinada de servicios a través de diferentes agencias gubernamentales requiere un liderazgo claro y responsabilidad, que en Costa Rica aún debe desarrollarse. “El desafío inmediato en Costa Rica es identificar un liderazgo claro para los servicios prestados a niños menores de 4 años. Si bien el establecimiento de REDCUDI ha creado una plataforma para la colaboración interinstitucional y ha impulsado desarrollos importantes en el establecimiento de normas y la recopilación de datos comunes, esta institución carece de influencia política y capacidad institucional para transformar el sector. La participación central del MEP en cualquier nueva estructura de gobierno será esencial” (OECD, 2017).

Así mismo, la escasez de servicios en regiones desfavorecidas y para niños menores de 4 años sugiere que se requerirá un enfoque diferente para financiar la primera infancia a fin de proporcionar educación y atención de calidad a todos los niños necesitados. Esto significa que los recursos dentro del presupuesto nacional de educación pública deberían ser reasignados hacia los primeros años. La OCDE incluso recomendó a Costa Rica valorar la redistribución de recursos desde la educación superior (Fondo Especial para la Educación Superior) hacia la primera infancia, ya que los recursos entregados para la educación terciaria sólo benefician a la reducida población que logra llegar a estos niveles, mientras que la inversión en primera infancia tendría altos rendimientos para toda la población.

Finalmente, la transferencia monetaria condicionada CRECEMOS administrada por el Instituto Mixto de Ayuda Social, tiene como objetivo

promover la permanencia de las personas estudiantes en el sistema educativo formal a nivel de primera infancia y primaria. Según la ENAHO 2019, el 38% de los estudiantes en condición de pobreza que asisten a educación primaria reciben este beneficio, mientras que sólo el 20% de los niños que asisten a educación preescolar lo reciben. El hecho de que la cobertura educativa en educación primaria sea prácticamente total y que en preescolar aún no se alcance la universalización sugiere que debiera ser evaluada la posibilidad de incrementar el número de transferencias de CRECEMOS dedicadas a educación preescolar y disminuirlas en educación primaria.

Reducción de las brechas de acceso a conectividad y aprendizaje híbrido

Según datos del MEP, al día de hoy el 86% de los centros educativos tienen conectividad a internet. Sin embargo, los anchos de banda de estos enlaces de internet no son los más adecuados, ya que más de la mitad de estos centros educativos tienen enlaces de 6 Mbps o inferior. Es en este contexto que el MEP ha planteado el proyecto de la Red Educativa Bicentenario, con el objetivo de conectar los centros educativos del país y oficinas administrativas del MEP al resto del mundo, utilizando enlaces ancho de banda como medio principal para que miles de estudiantes puedan descubrir lo que significa la inmersión del conocimiento en sus aulas y además impulsar la transferencia efectiva, en tiempo real de información para la toma de decisiones oportunamente.

Según se encuentra planificado, el proyecto iniciaría con la conexión de 2.120 centros educativos en el año 2021. Sin embargo, más de dos mil



centros educativos aún no formarán parte del proyecto, debido a que se está valorando su implementación mediante el aprovechamiento de los recursos del Fondo Nacional de Telecomunicaciones, debido a que son centros educativos alejados de la región central del país y donde es menos probable la presencia de operadoras de telecomunicaciones.

El impacto de las carencias de acceso a conectividad y dispositivos tecnológicos sobre el proceso educativo es muy importante. Se estima que el cierre de escuelas en Costa Rica durante el ciclo lectivo 2020 puede generar una reducción en los aprendizajes esperados de hasta el 60%, pudiendo llegar hasta un 82% de pérdida de aprendizajes esperados en los estudiantes de los quintiles más bajos de ingresos. Es por esta razón que es requerido superar los inconvenientes en la administración del Fondo Nacional de Telecomunicaciones que no han permitido desarrollar el proyecto de la Red Educativa desde que fue anunciada por primera vez en junio del año 2011, y que ha impactado en la calidad del servicio de internet que han recibido los estudiantes en sus centros educativos desde entonces.

Fuera de las aulas, al menos 324 mil estudiantes no tienen acceso a internet en sus hogares, para los cuales se ha planteando la posibilidad de llevar el servicio de internet a 215 mil estudiantes que se encuentran en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, utilizando el Fondo Nacional de Telecomunicaciones.

Si bien el proyecto ayudaría a mitigar las necesidades de conexión en lo inmediato, ciertamente no sería una solución integral. Es por esta razón que, para cumplir de una forma más integral con la declaratoria de derecho universal del acceso a internet, en este estudio se propone la posibilidad de planificar y diseñar un proyecto que amplíe el alcance de la Red Educativa del Ministerio de Educación Pública, una red de banda ancha que trascienda el centro educativo, y que pueda llegar hasta los hogares de los estudiantes que más lo necesiten. Se trataría no solo de brindar el servicio de conectividad en los hogares, sino el de integrar ese servicio de internet al concepto de red privada de educación definido en el marco del proyecto de la Red Educativa Bicentenario, para que de esta forma, los estudiantes que reciban el beneficio, puedan acceder a la escuela desde la casa, no sólo con la descarga del contenido educativo que únicamente requiere de una conexión a internet simple, sino a la biblioteca completa de recursos escolares que serán incluidos en la red privada de educación.

El proyecto claramente requeriría el replanteamiento de los objetivos de la red educativa con un alcance que involucre el hogar de los estudiantes, no sólo en los aspectos de índole curricular, sino también en el alcance y la administración del ancho de banda contratado para el proyecto, que sea lo suficientemente flexible para distribuirlo de forma adecuada entre centros educativos y hogares según las necesidades.

El Fondo Nacional de Telecomunicaciones cuenta con recursos limitados para un proyecto de tal envergadura, por lo que el servicio de internet en los hogares debiera pensarse para los estudiantes que más lo necesitan, en condición de pobreza o pobreza extrema únicamente, lo cual lejos de fomentar la exclusión de otros estudiantes más bien promueve la reducción de distintas brechas, siempre y cuando cuente con el adecuado acompañamiento del personal docente para el máximo aprovechamiento de la conectividad en los centros educativos y en los hogares de los estudiantes más desaventajados.

En forma paralela, el MEP planifica la implementación de modelos de aprendizaje híbridos en el sistema educativo. Si bien el año 2021 será el primero en el que se intentará, continúan retos pendientes en la definición sobre cómo operará este nuevo modelo y cómo se integrará a la realidad nacional. No se trata simplemente de exigir a los docentes el uso de plataformas digitales, sino que para que realmente haya un impacto de pasar de aprendizaje presencial hacia aprendizaje híbrido se deben realizar los cambios pertinentes en la malla curricular, la adaptación de los contenidos hacia ambos enfoques (para dar la libertad al estudiante o al docente escoger cuándo utilizar contenido online (u offline) y cuando consulta directa cara a cara) y, especialmente, se debe contar con la infraestructura de telecomunicaciones mínima para poder implementarla, además de las herramientas tecnológicas requeridas para el adecuado seguimiento, monitoreo y evaluación de los estudiantes y su aprendizaje.

Por lo anterior, si bien el sistema educativo costarricense ha dado grandes pasos en materia de transformación digital en los últimos años, aún no está en capacidad de ofrecer a la totalidad de sus estudiantes un modelo de aprendizaje híbrido apropiado, lo cual implicará que en no pocos casos la alternativa siga siendo la llamada educación a distancia, pero definitivamente, este es el mejor momento para comenzar a preparar el camino que permita llegar a ese nivel en el futuro cercano.

Adquisición de nuevas habilidades para la población adulta

La Cuarta Revolución Industrial traerá consigo nuevas formas de producción que incluirán cambios y adaptaciones en los empleos actuales, por lo que ciertos trabajadores se verán más afectados que otros por los constantes cambios en las habilidades requeridas. Las reformas al sistema educativo se enfocan en preparar el capital humano de las próximas generaciones, pero la población que actualmente se encuentra en edad de trabajar claramente se verá afectada por sus perspectivas laborales. La mayoría de las personas que están en empleos con un muy alto nivel de riesgo de automatización tienen bajo nivel educativo, ya que el 64% no ha concluido o empezado la educación secundaria, y el 40% a lo mucho concluyó la educación primaria. Esto plantea grandes retos.

Dado lo anterior, es claro que los gobiernos deben promover el aprendizaje en la edad adulta con el objetivo de transmitir a los trabajadores que no están estudiando ni tienen empleo nuevas habilidades o permitirles mejorar las que ya poseen. De acuerdo con el MEP, el Plan de Estudios de Educación de Adultos modificado en el año 2018, está diseñado a partir de una oferta modular que organiza las experiencias de aprendizaje mediante una estructura curricular flexible y adaptable, a las características y ritmos de aprendizaje de las personas. Sin embargo, la rigidez horaria de las ofertas del MEP podría estar siendo un obstáculo para que más personas ingresen a las ofertas de educación para personas jóvenes y adultas, por lo que los modelos de aprendizaje híbridos se convierten también en una necesidad para esta población.

Pero sin lugar a dudas, el fortalecimiento del Instituto Nacional de Aprendizaje será clave para la preparación del país ante los retos de la Cuarta Revolución Industrial. Mediante el proyecto de ley 21.738 actualmente en corriente legislativa se pretende que el INA “coadyuve en la inclusión e inserción laboral, en el autoempleo y en el desarrollo continuo en el empleo de las personas, a través del aprendizaje permanente, la capacitación y formación profesional para el desarrollo de competencias, la certificación de competencias, la reconversión y actualización, así como de acciones de intermediación laboral, orientación vocacional, profesional y laboral, seguimiento y otros servicios para el mejoramiento de la empleabilidad, en apego a los lineamientos de los

ministerios rectores respectivos. Esto priorizando la atención a personas en condiciones de vulnerabilidad e históricamente excluidas”.

El rol del INA incluso se expandiría más allá de las actuales capacitaciones y la formación profesional, sino que, aprovechando los fondos del Sistema de Banca para el Desarrollo, podría ampliar su espectro de acción hacia temas de acompañamiento empresarial, generación de incubadoras de emprendimiento, asesoría técnica, entre otras, que son funciones que se enmarcan en un ámbito más amplio que el de capacitación y formación profesional, y se adentran más en el ámbito del desarrollo empresarial.

El involucramiento del INA en los procesos de transformación digital de las empresas que así lo requieran, acompañando en la adaptación de los empleados hacia las nuevas demandas de habilidades, y en conjunto con las políticas establecidas por el MICITT para cumplir la Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0, serán claves para preparar al mercado laboral costarricense. Dicha estrategia contiene un eje denominado Transformación Empresarial 4.0, que involucra cuatro líneas de acción, a saber: 1) el desarrollo de capacidades y cultura digital para la industria 4.0, mediante mecanismos que promuevan la adopción de tecnologías relacionadas con la industria 4.0 y que permitan la coordinación de la oferta nacional de capacitación para el sector productivo; 2) desarrollo de los mecanismos que potencien la institucionalidad del sector agro costarricense y que permitan la inserción de nuevas tecnologías en la producción agrícola y ganadera costarricense; 3) el aprovechamiento de las tecnologías digitales para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia y las oportunidades de turismo y desarrollo sostenible en el sector público, académico, productivo y la población en general y 4) articular el uso de los fondos de apoyo a emprendimientos y capacidades empresariales, para el desarrollo de iniciativas de base digital y capacitación del recurso humano competitivo con una perspectiva de género (MICITT, 2018).

El INA será una de las instituciones que deberá aprovechar el país para prepararse adecuadamente ante los retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial. La re adaptación de trabajadores que serán desplazados de sus trabajos será clave en este proceso.

Protección social: retos de la informalidad estructural

Reducción de las cargas laborales

La informalidad es un fenómeno que afecta a la economía de todos los países latinoamericanos. Una de sus causas reside en los altos costos para la contratación de empleados y creación de empresas. Costa Rica tiene una de las cargas laborales a los patronos más altas en comparación con países miembros de la OCDE. Del 26,5 % de la contribución patronal sobre el salario de un trabajador, un 14,5 % se dirige hacia la Caja Costarricense del Seguro Social y otro 4,75 % se utiliza para financiar la Ley de Protección al Trabajador (para el financiamiento de las pensiones complementarias), por lo que podría valorarse la alternativa de un ajuste a los rubros restantes.

No obstante, esto requeriría generar recursos al Gobierno por el orden de 2 puntos porcentuales del PIB para poder asumir este compromiso y no desproteger a los hogares más desaventajados del país que se ven beneficiados con el FODESAF.

Proteger a los trabajadores independientes

Así mismo, brindar seguridad jurídica explícita a los trabajadores independientes es una deuda histórica que mantiene el país, y que con cerca de la mitad de su fuerza de trabajo operando en dicha categoría requiere de un esfuerzo que permita fortalecer las garantías laborales posibles a este grupo de trabajadores.

Otros países han flexibilizado sus mercados laborales, pero son pocos los que realizan las inversiones necesarias para respaldar los ingresos y brindar asistencia para la reconstrucción de los desocupados, a fin de que

estos vuelvan al trabajo. El aumento de la flexibilidad para las empresas debe ir acompañado de una mayor protección social, programas de intermediación y asistencia en la búsqueda laboral, y mecanismos para fortalecer la representación de los trabajadores.

Además, más allá de las regulaciones básicas, se puede brindar protección a todas las personas que trabajan, sin importar el modo en que interactúan con el mercado laboral, como parte de un enfoque integral respecto de la protección social y las instituciones laborales. Este enfoque ofrece protección adicional a los numerosos trabajadores que se encuentran de hecho excluidos (a menudo, los más vulnerables).

Promoción de investigaciones sobre industria 4.0

Adicionalmente, dado que este estudio ha logrado identificar los empleos y los tipos de trabajadores con mayor probabilidad de automatización en sus empleos, el mismo Gobierno podría motivar una línea de investigación derivada de este que permita estudiar con mayor detalle aspectos sobre los cuales aún no se tiene certeza de cómo operarán en el país, como por ejemplo cuáles son las industrias con mayor adaptación para comenzar a realizar la sustitución de sus factores de producción en la relación de capital / trabajo, proyecciones sobre los posibles momentos (años) en los que se sentirá con mayor fuerza la introducción de estas tecnologías por industria en el país y un análisis pormenorizado sobre la situación actual de las empresas del país en esta materia, para lo cual pudiera complementarse la línea de investigación de las encuestas a empresas que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Consolidación fiscal para el financiamiento del capital humano y la protección social

Ambas cosas (la protección social y la mejora del capital humano) son costosas. El Banco Mundial estima que los componentes para generar capital humano costarían alrededor del 2,7 % y el 1,2 % del PIB en los

países de ingreso bajo y mediano bajo, respectivamente. Se estima que un paquete más amplio para el capital humano tendría un costo equivalente al 11,5 % del PIB en los países de ingreso bajo y al 2,3 % en

los de ingreso mediano bajo. Los costos reales podrían ser más bajos para los países que elijan tomar como base los programas existentes. El costo que supone brindar un mínimo social garantizado variaría según el contexto y las decisiones relativas al diseño. Un paquete básico de asistencia social costaría el 9,6 % del PIB en los países de ingreso bajo, el 5,1 % en los países de ingreso mediano bajo y el 3,5 % en los países de ingreso mediano alto (World Bank, 2019).

Los datos para Costa Rica pudieran no estar tan alejados de la realidad planteada por el Banco Mundial. Sólo la ampliación de la cobertura de cuidado y educación para la población infante mayor a dos años de edad, la implementación de la política de currículo completo para educación primaria, las mejoras en infraestructura y la aplicación del programa de recursos digitales al servicio de la comunidad educativa del MEP podrían requerir un incremento de un punto porcentual del PIB al presupuesto educativo, mientras que la protección social para los más de 300 mil hogares donde viven los casi 700 mil trabajadores que hoy no disponen de aseguramiento en el trabajo podría requerir al menos otro punto adicional del PIB, garantizando apenas las condiciones mínimas que hoy día ofrece la institucionalidad costarricense.

Es por esta razón que el país debiera prepararse para enfrentar los dos principales retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial a todos los Gobiernos, especialmente los de los países en vías de desarrollo:

cómo proteger a la población que se verá afectada directamente en sus trabajos, y cómo mejorar el capital humano de la población para que una mayoría cada vez más grande logre acceder a estos empleos y no se quede rezagado en el futuro. Todo pasa por tener una economía robusta para poder re dirigir parte de sus recursos a políticas que hoy se encuentran con un financiamiento de alcance parcial.

Esto implica que Costa Rica debe necesariamente disminuir su déficit fiscal y el endeudamiento externo. Muchas de las propuestas aquí presentadas han sido discutidas ampliamente en el país desde que en el mes de setiembre de 2020 el Gobierno presentara su Plan para superar el impacto fiscal de la pandemia. Especialmente debe promoverse la reducción de costos para la creación y el establecimiento de nuevas empresas, la promoción de mayor competencia en mercados clave y la eliminación de subsidios y aranceles en mercados que aún los tienen, la mejora de la recaudación tributaria y la reducción del tamaño y gasto del Estado. Costa Rica se encuentra en un momento crítico de su historia. De las decisiones que en materia de gasto y financiamiento del Estado se tomen en este momento dependerá el éxito de la reactivación económica del país en el largo plazo, el cual es requerido para pensar en el diseño de políticas que permitan mitigar los efectos de desplazamiento de empleos que produciría la introducción de nuevas tecnologías en las empresas del país.



5 Referencias

Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. *Handbook of labor economics*, vol. 4, pp. 1043-1171.

Álvarez Galván, J. (2015). A Skills beyond school: Review of Costa Rica. *OECD reviews of vocational education and training*. OECD.

Arias Arguedas, M. (2014). El Trabajador Autónomo en Costa Rica: análisis de las implicaciones del estado actual de su regulación y propuesta para una reforma. Tesis para optar por el grado de licenciatura en Derecho. Facultad de Derecho. Universidad de Costa Rica.

Arroyo, N., Lucke, R., & Rivera, L. (2013). Análisis sobre el mecanismo actual para la estimación y determinación de los precios del Arroz bajo el contexto de la cadena de comercialización. Instituto de investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.

Autor, D., & Dorn, D. (2013). The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review*.

Autor, D., Levy, F., & Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, no. 4, pp. 1279-1333.

BCCR. (2020). Revisión del Programa Macroeconómico 2020-2021. Banco Central de Costa Rica.

CEA. (2014). *The Economics of Early Childhood Investments*. Council of Economic Advisers, United States Government.

Charles, K., Hurst, E., & Notowidigdo, M. (2013). Manufacturing decline, housing booms, and non-employment. NBER Working Paper No.18949, National Bureau of Economic Research.

Daruich, D. (2017). *From Childhood to Adult Inequality: Parental Investments and Early Childhood Development*. New York University.

Dunayevich, J., Mayer, J., Deramo, R., Vidal, A., Guerra, V., & Pisanty, A. (1999). *Comparative Study: School Networks in Latin America*. Internet Society.

Fernández Arauz, A. (2017). *Educación Preescolar en Costa Rica: Historia y Situación actual (1860-2015)*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

Fernández Aráuz, A. (2017). Estimación del Índice de Pobreza Multidimensional para el periodo 2005-2015. Sexto Informe del Estado de la Educación. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible.

Fernández Arauz, A. (2019). Estado actual de las brechas salariales por género en el mercado laboral costarricense. Investigación preparada para el INCAE. No publicado.

- Fernández Arauz, A. (2020). Efectos de la COVID-19 sobre el sistema educativo (I Parte). Delfino.cr. Recuperado el Agosto de 2020, de <https://delfino.cr/2020/08/efectos-de-la-covid-19-sobre-el-sistema-educativo-costarricense-i-parte>
- Fernández Aráuz, A., & Del Valle Alvarado, R. (2018). Estimación del gasto medio del Estado en las familias que forman parte de la Estrategia Puente al Desarrollo y de la Estrategia Socio Laboral. Documento no publicado.
- Filmer, D., Rogers, H., Angrist, N., & Sabarwal, S. (2018). Learning-Adjusted Years of Schooling (LAYS): Defining a New Macro Measure of Education. Policy Research Working Paper 8591. Human Development Practice Group. World Bank Group.
- Frey, C., & Osborne, M. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation. Oxford University Engineering Sciences Department. University of Oxford.
- García Zaballos, A., & Iglesias, E. (2019). Informe Anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe 2018. Sector de Instituciones para el Desarrollo. Banco Interamericano de Desarrollo.
- García, J., Heckman, J., Leaf, D., & Prados, J. (2019). Quantifying the life-cycle benefits of an influential early childhood program. Journal of Political Economy.
- Goos, M., & Manning, A. (2003). Lousy and Lovely Jobs: the Rising Polarization of Work in Britain. Centre for Economic Performance. London School of Economics and Political Science.
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2015). The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth. Massachusetts Institute of Technology.
- Hsieh, C., & Klenow, P. (2010). Development Accounting. American Economic Journal: Macroeconomics 2 (1): 207–23.
- INA. (2020). Anuario INA en cifras 2019. Instituto Nacional de Aprendizaje.
- INEC. (2014). Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica (COCR-2011). Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2014). Encuesta Continua de Empleo: Migración a la Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica 2011 (COCR-2011). Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2015). El empleo informal en Costa Rica. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2015). Índice de Pobreza Multidimensional (IPM): Metodología. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Islas, O. (2011). Los primeros años de internet en América Latina. Revista Razón y Palabra. Universidad de los Hemisferios. Ecuador.
- Jaimovich, N., & Siu, H. (2012). The trend is the cycle: Job polarization and jobless recoveries. NBER Working Paper No. 18334, National Bureau of Economic Research.
- Jen L, J. (11 de Febrero de 2020). Agriculture is already getting the most out of automation. Technology and business. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de <https://techhq.com/2020/02/agriculture-is-already-getting-the-most-out-of-automation/>
- Jiménez, B. (2014). Análisis de bienestar sobre el arroz en Costa Rica. Academia de Centroamérica.
- Katz, L., & Autor, D. (1999). "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality. in Ashenfelter, Orley and David Card (eds) Handbook of Labor.
- Kumi-Yeboah, A. (2014). Blended and Online Learning in Virtual K-12 Schools. University of Albany.
- MEP. (2005). Memoria Institucional 2004-2005. Ministerio de Educación Pública.
- MEP. (2007). Memoria Institucional. Ministerio de Educación Pública.
- MEP. (2012). Informe de Labores 2011-2012. Ministerio de Educación Pública.
- MEP. (2018). Actualización del Plan de Estudios de Educación de Adultos en sus ofertas educativas Convencional y Emergente. Departamento de Educación de Personas Jóvenes y Adultas. MEP.

- MEP. (2018). Costa Rica anuncia Red Educativa Bicentenario. Dirección de Prensa, Ministerio de Educación Pública.
- MEP. (2020). Red Educativa Bicentenario beneficiará al 73% de población estudiantil. Dirección de Prensa, Ministerio de Educación Pública.
- MICITT. (2015). Política Pública en materia de infraestructura de telecomunicaciones. Ministerio de Ciencia, Tecnologías y Telecomunicaciones.
- MICITT. (2018). Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0: 2018-2022. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.
- MIDEPLAN. (2020). Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas 2018-2022. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- Molina Jiménez, I. (2016). La educación en Costa Rica: de la época colonial al presente. PEN-EDUPUC.
- Monge Gonzalez, R., Gonzalez Vega, C., & Monge A, F. (2005). Efectos Potenciales de un Tratado de Libre Comercio entre USA y Centro América sobre el sector agropecuario y agroindustrial de Costa Rica y El Salvador. D.C. : World Bank Group.
- Novonty, R. (2019). How Automation in Construction is Reshaping the Construction Industry. Obtenido de <https://esub.com/reshaping-the-construction-industry-automation-tools-and-technology/>
- Oakes, K., & Casewit, C. (2003). E-learning: The answer is blended learning, now what was the question again.
- OECD. (2017). Education in Costa Rica: Review of National Policies for Education. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2020). Estudios Económicos de la OCDE: Costa Rica. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OECD/ILO. (2019). Tackling Vulnerability in the informal economy. Development Centre Studies, OECD.
- Oppenheimer, A. (2018). ¡Sálvese quien pueda! El futuro del trabajo en la era de la automatización. Penguin Random House.
- Pacheco Jiménez, J. F. (2017). Efectos de la Automatización en el Mercado Laboral. Documento no publicado. Asociación Horizonte Positivo.
- Presidencia. (2019). Más de 435 mil estudiantes con aumento de velocidad de internet de la Red Educativa del Bicentenario. Prensa, Presidencia de la República de Costa Rica.
- Rajgor, M., & Pitroda, J. (2013). Automation: A New Millennium Technology for Construction Industries. Global Research Analysis. Volume: 2 Issue: 2.
- Robalino, J., Lücke, R., Oviedo, L., & Contreras, L. (2020). Estimación de los efectos de COVID-19 sobre la economía costarricense. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica.
- Sergi, B., Popkova, E., & Litvinova, T. (2019). Future Outlines of Agriculture in the Agro-Industrial Complex 4.0. Understanding Industry 4.0: AI, the Internet of Things, and the Future of Work. Emerald Publishing Limited, pp. 25-3.
- SUTEL. (2018). Plan Anual de Programas y Proyectos 2019. Dirección General del Fondo Nacional de Telecomunicaciones.
- SUTEL. (2019). Plan Anual de Programas y Proyectos 2020. Dirección General del Fondo Nacional de Telecomunicaciones.
- United Nations. (2011). Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression, Frank La Rue. A/HRC/17/27. General Assembly, 16-05-2011. United Nations.
- World Bank. (2016). World Development Report 2016: Digital Dividends. World Bank Group.
- World Bank. (2018). Methodology for a World Bank Human Capital Index. Policy Research Working Paper 8593. The World Bank.
- World Bank. (2019). World Development Report 2019 : The Changing Nature of Work. World Development Report;. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1328-3



6 Anexos

Anexo 1 Listado de ocupaciones registradas incluidas en el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR-2011), según su nivel de probabilidad de automatización con base en la metodología de Frey y Osborne (2013)

El siguiente listado se encuentra ordenado únicamente por la probabilidad de automatización predicha. No considera el número de trabajadores en cada tipo de ocupación en el mercado laboral costarricense, como si se

hizo en el capítulo 2 de este estudio, por lo que únicamente muestra niveles de probabilidad teóricos.

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3313	Vendedores por teléfono	0,99	Muy alta
8183	Digitador de datos	0,99	Muy alta
4311	Declarantes o gestores de aduana	0,99	Muy alta
3156	Bordadores y afines	0,99	Muy alta
7543	Técnicos y auxiliares de contabilidad	0,98	Muy alta
7515	Operadores de máquinas de embalaje, embotellamiento y etiquetado	0,98	Muy alta
3323	Empleados de contabilidad y cálculo de costos	0,98	Muy alta
4223	Controladores de tráfico marítimo	0,98	Muy alta
3142	Clasificadores y probadores de productos (excluyendo alimentos y bebidas)	0,98	Muy alta
7523	Catadores y clasificadores de alimentos y bebidas	0,98	Muy alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
7224	Agentes de proveeduría	0,98	Muy alta
8156	Telefonistas	0,97	Muy alta
8154	Técnicos agropecuarios	0,97	Muy alta
3312	Reguladores y operadores de máquinas de labrar madera	0,97	Muy alta
4313	Pulidores de metales y afiladores de herramientas	0,97	Muy alta
4322	Operadores de máquinas para la fabricación de calzado y afines	0,97	Muy alta
4411	Operadores de máquinas de blanqueamiento, teñido y limpieza de tejidos	0,97	Muy alta
4211	Oficiales de préstamos y créditos	0,97	Muy alta
3251	Empleados encargados de las nóminas	0,97	Muy alta
3333	Empleados de servicios de apoyo a la producción	0,97	Muy alta
4120	Empleados de bibliotecas	0,97	Muy alta
4226	Cajeros de bancos y afines	0,97	Muy alta
8122	Auxiliares y técnicos de odontología	0,97	Muy alta
8151	Agentes de empleo y contratistas de mano de obra	0,97	Muy alta
4110	Secretarios (general)	0,96	Muy alta
8212	Recepcionistas (general)	0,96	Muy alta
4225	Operadores de máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales	0,96	Muy alta
4222	Operadores de máquinas de preparación de fibras, hilado y devanado	0,96	Muy alta
9214	Oficinistas generales	0,96	Muy alta
6129	Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos	0,96	Muy alta
8152	Empleados de ventanillas de informaciones	0,96	Muy alta
8181	Empleados de centros de llamadas	0,96	Muy alta
7211	Peones de jardinería	0,95	Muy alta
7313	Otros criadores y trabajadores calificados de la cría de animales no incluidos en otros epígrafes	0,95	Muy alta
7221	Operadores de telares y otras máquinas tejedoras	0,95	Muy alta
7323	Operadores de instalaciones y máquinas de vidriería y cerámica	0,95	Muy alta
4415	Moldeadores de metal	0,95	Muy alta
6121	Joyereros, orfebres y plateros	0,95	Muy alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
4214	Herreros y forjadores	0,95	Muy alta
6122	Encuadernadores y afines	0,95	Muy alta
6123	Empleados de archivos	0,95	Muy alta
7521	Criadores de ganado	0,95	Muy alta
5243	Cobradores y afines	0,95	Muy alta
5212	Avicultores y trabajadores calificados de la avicultura	0,95	Muy alta
9520	Apicultores y sericultores y trabajadores calificados de la apicultura y la sericultura	0,95	Muy alta
9510	Operarios del tratamiento de la madera	0,95	Muy alta
5151	Vendedores puerta a puerta	0,94	Muy alta
7234	Vendedores ambulantes de productos comestibles de consumo inmediato	0,94	Muy alta
9622	Vendedores ambulantes (excluyendo de comida para consumo inmediato)	0,94	Muy alta
4224	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	0,94	Muy alta
3411	Supervisores limpieza en oficinas, hoteles y otros establecimientos	0,94	Muy alta
7131	Reparadores de bicicletas y afines	0,94	Muy alta
7122	Recolectores de dinero en aparatos de venta automática y lectores de medidores	0,94	Muy alta
8141	Recepcionistas de hoteles	0,94	Muy alta
8114	Profesionales de nivel medio del derecho, servicios legales y afines	0,94	Muy alta
2411	Pintores y empapeladores	0,94	Muy alta
5131	Parqueteros y colocadores de suelos	0,94	Muy alta
7215	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho	0,94	Muy alta
7111	Operadores de máquinas para fabricar concreto y otros productos minerales	0,94	Muy alta
7511	Contadores	0,94	Muy alta
9611	Camareros de mesas	0,94	Muy alta
8342	Aparejadores y empalmadores de cables	0,94	Muy alta
7311	Albañiles	0,94	Muy alta
3351	Carniceros, pescaderos y afines	0,94	Muy alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
9612	Recolectores de basura y material reciclable	0,93	Muy alta
3352	Operadores de máquinas de movimiento de tierras y afines	0,93	Muy alta
5211	Mecánicos y reparadores de instrumentos de precisión	0,93	Muy alta
8219	Inspectores de aduanas y fronteras	0,93	Muy alta
7522	Clasificadores de desechos	0,93	Muy alta
3353	Agentes de administración tributaria	0,93	Muy alta
3321	Vendedores de quioscos y de puestos de mercado	0,92	Muy alta
3252	Ensambladores no clasificados bajo otros epígrafes	0,92	Muy alta
3343	Ebanistas y afines	0,92	Muy alta
7516	Agentes de servicios de seguridad social	0,92	Muy alta
5113	Agentes de seguros	0,92	Muy alta
7312	Técnicos en documentación sanitaria	0,91	Muy alta
5245	Secretarios administrativos y ejecutivos	0,91	Muy alta
9412	Preparadores y elaboradores de tabaco y sus productos	0,91	Muy alta
8344	Guías turísticos	0,91	Muy alta
4416	Fabricantes y afinadores de instrumentos musicales	0,91	Muy alta
5249	Expendedores de gasolineras	0,91	Muy alta
7512	Ayudantes de cocina	0,91	Muy alta
7119	Operadores de autoelevadoras	0,90	Muy alta
8142	Empleados del servicio de personal	0,90	Muy alta
8153	Vendedores no clasificados bajo otros epígrafes	0,89	Muy alta
8189	Panaderos, pasteleros, golosineros y confiteros	0,89	Muy alta
9313	Otros operarios de la construcción (obra gruesa) y afines	0,89	Muy alta
9215	Operadores de máquinas para fabricar productos de material plástico	0,89	Muy alta
9212	Operadores de máquinas de coser	0,89	Muy alta
9213	Operadores de máquinas y de instalaciones fijas no clasificados bajo otros epígrafes	0,88	Muy alta
9211	Peones de la construcción de edificios	0,88	Muy alta
7513	Peones forestales	0,87	Muy alta
7514	Peones de explotaciones ganaderas	0,87	Muy alta
5246	Peones de explotaciones de cultivos mixtos y ganaderos	0,87	Muy alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3240	Peones de explotaciones agrícolas	0,87	Muy alta
8172	Operarios de la elaboración de productos lácteos	0,87	Muy alta
3334	Operarios de la conservación de frutas, legumbres, verduras y afines	0,87	Muy alta
2433	Vendedores de comidas al mostrador	0,86	Muy alta
9333	Técnicos y asistentes veterinarios	0,86	Muy alta
3131	Operadores de instalaciones y máquinas de procesamiento de la madera	0,86	Muy alta
4419	Agentes inmobiliarios	0,86	Muy alta
3114	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excluyendo las TIC)	0,85	Muy alta
7531	Peones de carga	0,85	Muy alta
7223	Operadores de instalaciones de producción de energía	0,85	Muy alta
8113	Personal de apoyo administrativo no clasificado bajo otros epígrafes	0,85	Muy alta
7222	Técnicos en electrónica	0,84	Muy alta
5413	Sastres, modistos, peleteros, sombrereros y costureros	0,84	Muy alta
3113	Reguladores y operadores de máquinas herramientas	0,84	Muy alta
7114	Perforadores y sondistas de pozos y afines	0,84	Muy alta
4212	Herramientistas y afines	0,84	Muy alta
6223	Guardianes de prisión	0,84	Muy alta
6222	Electrotécnicos	0,84	Muy alta
9216	Carpinteros de armar y de obra blanca	0,84	Muy alta
7214	Receptores de apuestas y afines	0,83	Muy alta
8350	Pescadores de alta mar	0,83	Muy alta
7322	Pescadores de agua dulce y en aguas costeras	0,83	Muy alta
7321	Peones de pesca y acuicultura	0,83	Muy alta
5230	Montadores de estructuras metálicas	0,83	Muy alta
9621	Marineros de cubierta y afines	0,83	Muy alta
7112	Impresores	0,83	Muy alta
8211	Cajistas, tipógrafos y afines	0,83	Muy alta
3324	Cajeros y expendedores de boletos, tiquetes	0,83	Muy alta
3344	Mensajeros, mandaderos, maleteros y repartidores	0,82	Muy alta
4131	Mamposteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedra	0,82	Muy alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
9629	Ensambladores de maquinaria mecánica	0,82	Muy alta
9411	Agentes de compras y consignatarios	0,82	Muy alta
9312	Secretarios médicos	0,81	Muy alta
8341	Operadores de máquinas de procesamiento de texto y mecanógrafos	0,81	Muy alta
9121	Ocupaciones elementales no clasificadas bajo otros epígrafes	0,81	Muy alta
9332	Cocineros de comidas rápidas	0,81	Muy alta
7213	Peones de obras públicas y mantenimiento	0,79	Muy alta
8182	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	0,79	Muy alta
8331	Lavanderos y planchadores manuales	0,79	Muy alta
5120	Conductores de vehículos y máquinas de tracción animal	0,79	Muy alta
5132	Chapistas y caldereros	0,79	Muy alta
8131	Operadores de máquinas de vapor y calderas	0,79	Muy alta
8160	Conductores de autobuses y tranvías	0,78	Muy alta
3112	Cocineros	0,77	Muy alta
5414	Bartenders	0,77	Muy alta
8322	Operadores de plantas y máquinas de productos químicos	0,76	Muy alta
7536	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,76	Muy alta
5321	Técnicos en ingeniería civil	0,75	Muy alta
5322	Guardias de protección	0,75	Muy alta
8332	Conductores de automóviles, taxis y camionetas	0,75	Muy alta
7315	Zapateros y afines	0,75	Alta
8159	Trabajadores de los cuidados personales en instituciones	0,74	Alta
1219	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio	0,74	Alta
7125	Conductores de camiones pesados	0,74	Alta
3213	Sopladores, modeladores, laminadores, cortadores y pulidores de vidrio	0,74	Alta
8157	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero no clasificados bajo otros epígrafes	0,73	Alta
7233	Directores de administración y servicios no clasificados bajo otros epígrafes	0,73	Alta
7232	Cristaleros	0,73	Alta
9111	Técnicos y asistentes en farmacia	0,72	Alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
8321	Operadores de máquinas lavarropas	0,71	Alta
7132	Mecánicos y reparadores de máquinas agrícolas e industriales	0,71	Alta
2621	Mecánicos y reparadores de motores de avión	0,71	Alta
5419	Limpiadores y asistentes domésticos	0,69	Alta
8143	Conductores de motocicletas	0,69	Alta
3118	Barnizadores, pintores de vehículos y afines	0,69	Alta
3316	Archivistas y curadores de museos	0,68	Alta
9329	Otros trabajadores que prestan servicios de protección y vigilancia	0,67	Alta
9112	Operadores de máquinas para fabricar productos de papel	0,67	Alta
7544	Delineantes y dibujantes técnicos	0,67	Alta
9613	Técnicos y asistentes en administración y en economía	0,66	Alta
3711	Peones de la industria manufacturera no clasificados bajo otros epígrafes	0,66	Alta
3512	Limpiadores y asistentes de oficinas, hoteles y otros establecimientos	0,66	Alta
3719	Fumigadores y otros controladores de plagas y malas hierbas	0,66	Alta
8121	Barrenderos y afines	0,66	Alta
8343	Técnicos y asistentes en relaciones públicas y publicidad	0,65	Alta
7127	Técnicos en asistencia al usuario de tecnología de la información y las comunicaciones	0,65	Alta
2622	Otros técnicos y asistentes en ciencias sociales	0,65	Alta
5153	Operadores de instalaciones de procesamiento de metales	0,65	Alta
4321	Operadores de grúas, aparatos elevadores y afines	0,65	Alta
9129	Mecánicos-montadores de instalaciones de refrigeración y climatización	0,65	Alta
7316	Bibliotecarios, documentalistas y afines	0,65	Alta
3714	Encargados de mantenimiento de edificios	0,64	Alta
3713	Empleados de control de abastecimientos e inventario	0,64	Alta
3716	Otro personal de limpieza	0,63	Alta
7212	Escritores de carteles, pintores decorativos y grabadores	0,62	Alta
5112	Técnicos y asistentes en filología y lingüística y en traducción	0,61	Alta
2431	Técnicos y asistentes en filosofía, historia y politología	0,61	Alta
3119	Técnicos y asistentes en periodismo	0,61	Alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3132	Soldadores y oxicortadores	0,61	Alta
7231	Revisores y cobradores de los transportes públicos	0,61	Alta
4221	Profesionales de la publicidad y la comercialización	0,61	Alta
3433	Otros técnicos en ciencias físicas, químicas, ingeniería y arquitectura no clasificados bajo otros epígrafes	0,61	Alta
1324	Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines	0,61	Alta
2412	Mecánicos y reparadores de vehículos de motor	0,61	Alta
6221	Empleados de agencias de viajes	0,61	Alta
3116	Técnicos en galerías de arte, museos y bibliotecas	0,59	Alta
3111	Directores de empresas de abastecimiento, distribución y afines	0,59	Alta
6112	Asesores financieros y en inversiones	0,58	Alta
6113	Trabajadores de explotaciones de acuicultura	0,57	Alta
6114	Técnicos en química industrial	0,57	Alta
6111	Técnicos en ciencias físicas y químicas	0,57	Alta
5312	Agricultores y trabajadores calificados de plantaciones de árboles y arbustos	0,57	Alta
3322	Agricultores y trabajadores calificados de huertas, invernaderos, viveros y jardines	0,57	Alta
4229	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	0,57	Alta
8112	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	0,57	Alta
8111	Ayudantes de maestros	0,56	Alta
3359	Representantes comerciales	0,55	Alta
7421	Empleados de servicios de información al cliente no clasificados bajo otros epígrafes	0,55	Alta
7549	Operadores de instalaciones de procesamiento de minerales y rocas	0,54	Alta
3422	Mineros y operadores de instalaciones mineras	0,54	Alta
6130	Agentes de la administración pública para la aplicación de la ley y afines no clasificados bajo otros epígrafes	0,52	Alta
2132	Mecánicos y reparadores en electrónica	0,51	Alta
5242	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios no clasificados bajo otros epígrafes	0,50	Alta

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3521	Entrenadores, instructores y árbitros de actividades deportivas	0,49	Media
3212	Productores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	0,49	Media
9334	Agrónomos y afines	0,49	Media
4323	Demostradores de tiendas	0,48	Media
3354	Técnicos de radiodifusión y grabación audio visual	0,47	Media
7412	Técnicos de laboratorios médicos	0,47	Media
2631	Reponedores de estanterías	0,47	Media
7422	Empleados de control de transporte	0,46	Media
3259	Funcionarios de servicios de expedición de licencias y permisos	0,46	Media
2612	Mecánicos y ajustadores electricistas	0,45	Media
7534	Economistas	0,43	Media
5329	Instaladores y reparadores en tecnología de la información y las comunicaciones	0,43	Media
2643	Otros técnicos de las ciencias de la salud	0,40	Media
2165	Jueces	0,40	Media
3115	Tapiceros, colchoneros y afines	0,39	Media
4227	Otros trabajadores de los cuidados personales en servicios de salud	0,39	Media
9321	Traductores, intérpretes, lingüistas y filólogos	0,38	Media
5223	Topógrafos	0,38	Media
9311	Técnicos en ingeniería mecánica	0,38	Media
9122	Entrevistadores de encuestas y de investigaciones de mercados	0,38	Media
3522	Empacadores manuales	0,38	Media
7126	Asistentes de venta de tiendas y almacenes	0,38	Media
2220	Peones de minas y canteras	0,37	Media
3311	Lavadores de vehículos	0,37	Media
2424	Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones	0,36	Media
2423	Fontaneros e instaladores de tuberías	0,35	Media
3141	Enfermeros profesionales y profesionales de partería	0,34	Media
5163	Agentes de bolsa, cambio y otros servicios financieros	0,33	Media
5222	Especialistas en formación del personal	0,31	Media

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3421	Especialistas en servicios de personal y afines	0,31	Media
3339	Técnicos en ciencias biológicas (excluyendo la medicina)	0,30	Media
3152	Personal de servicios funerarios y embalsamadores (excepto sepultureros)	0,28	Media
1349	Supervisores de tiendas y almacenes	0,28	Media
5221	Atletas y deportistas	0,28	Media
2422	Otros agentes comerciales y corredores	0,28	Media
2413	Capitanes, oficiales de cubierta y prácticos marítimos	0,27	Media
3256	Directores y gerentes de servicios profesionales no clasificados bajo otros epígrafes	0,25	Media
3514	Comerciantes propietarios de tiendas	0,25	Media
2513	Especialistas en políticas de administración	0,23	Baja
2432	Analistas financieros	0,23	Baja
3153	Practicantes y asistentes médicos	0,22	Baja
3121	Técnicos de la Web	0,21	Baja
3123	Desarrolladores web y multimedia	0,21	Baja
2263	Profesionales de relaciones públicas	0,18	Baja
3610	Pilotos de aviación y afines	0,18	Baja
5411	Supervisores en ingeniería de minas	0,17	Baja
1420	Supervisores de la construcción	0,17	Baja
2633	Profesionales de la salud y la higiene laboral y ambiental	0,17	Baja
1120	Profesionales de nivel medio de la enseñanza	0,17	Baja
2120	Bomberos	0,17	Baja
2131	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor	0,16	Baja
7411	Filósofos, historiadores y especialistas en ciencias políticas	0,16	Baja
3254	Directores generales y gerentes generales	0,16	Baja
3230	Matemáticos, actuarios y estadísticos	0,16	Baja
2267	Biólogos, botánicos, zoólogos y afines	0,16	Baja
3257	Electricistas de obras y afines	0,15	Baja
3412	Técnicos en optometría y ópticos	0,14	Baja
2519	Profesionales de nivel medio de medicina tradicional y alternativa	0,14	Baja
3413	Optometristas	0,14	Baja

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
2421	Inspectores de la salud laboral, medioambiental y afines	0,14	Baja
2642	Técnicos y asistentes en trabajo social	0,13	Baja
5141	Desarrolladores y analistas de software y multimedia no clasificados bajo otros epígrafes	0,13	Baja
5142	Auxiliares de laicos de las religiones	0,13	Baja
3154	Analistas de gestión y organización	0,13	Baja
2113	Periodistas	0,11	Baja
2656	Peluqueros	0,11	Baja
2151	Especialistas en tratamientos de belleza y afines	0,11	Baja
5164	Controladores de tráfico aéreo	0,11	Baja
3434	Químicos	0,10	Baja
5412	Locutores de radio, televisión y otros medios de comunicación	0,10	Baja
7413	Ingenieros eléctricos	0,10	Baja
1431	Cuidadores y entrenadores de animales	0,10	Baja
5311	Chefs	0,10	Baja
1412	Policías e inspectores de tránsito	0,10	Baja
2166	Instaladores y reparadores de líneas eléctricas	0,10	Baja
6210	Gerentes de centros deportivos, de esparcimiento y culturales	0,09	Baja
2164	Cuidadores de niños	0,08	Baja
5168	Gerentes de restaurantes	0,08	Baja
5169	Diseñadores profesionales gráficos y multimedia	0,08	Baja
2652	Trabajadores forestales calificados y afines	0,08	Baja
1323	Urbanistas e ingenieros de tránsito	0,08	Baja
1346	Trabajadores de servicios sexuales	0,08	Baja
1211	Otros trabajadores de servicios personales	0,08	Baja
2632	Músicos, cantantes y compositores	0,07	Baja
3220	Directores de empresas de construcción	0,07	Baja
1311	Gerentes de sucursales de bancos, servicios financieros y de seguros	0,07	Baja
3423	Directores financieros	0,07	Baja
5170	Sociólogos, antropólogos y afines	0,06	Baja
2514	Profesionales de nivel medio de la enfermería	0,06	Baja

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
2512	Directores de producción agropecuaria y silvicultura	0,05	Baja
2651	Instructores de educación física y actividades recreativas	0,05	Baja
2639	Comerciantes propietarios de pequeños establecimientos de servicios: restaurantes, sodas, hoteles, cabinas y otros	0,04	Baja
1112	Programadores de aplicaciones	0,04	Baja
2250	Desarrolladores de software	0,04	Baja
2269	Artistas de artes plásticas	0,04	Baja
3332	Otros profesionales en ciencias sociales	0,04	Baja
1223	Personal directivo de la administración	0,04	Baja
1330	Veterinarios	0,04	Baja
7319	Otros profesionales en ciencias de la salud.	0,04	Baja
7317	Organizadores de conferencias y eventos	0,04	Baja
7318	Directores de investigación y desarrollo	0,04	Baja
7314	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	0,04	Baja
2611	Artesanos no clasificados bajo otros epígrafes	0,04	Baja
2133	Artesanos en madera, cestería y materiales similares	0,04	Baja
2359	Artesanos de los textiles, el cuero y materiales similares	0,04	Baja
2522	Alfareros y afines (barro, arcilla y abrasivos)	0,04	Baja
2310	Abogados	0,04	Baja
3513	Profesionales de la protección medioambiental	0,03	Baja
3511	Profesionales de la enseñanza no clasificados bajo otros epígrafes	0,03	Baja
3139	Administradores de sistemas	0,03	Baja
2523	Profesores universitarios y de la educación superior	0,03	Baja
2354	Técnicos en redes y sistemas de computadores	0,03	Baja
2355	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones	0,03	Baja
2143	Técnicos en control de procesos no clasificados bajo otros epígrafes	0,03	Baja
2529	Profesionales en redes de computadores	0,03	Baja
2521	Otros profesores de música	0,03	Baja
1321	Otros profesores de artes	0,03	Baja

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
3214	Ingenieros medioambientales	0,03	Baja
2141	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes	0,03	Baja
1221	Diseñadores y administradores de bases de datos	0,03	Baja
3435	Directores de industrias manufactureras	0,03	Baja
2152	Técnicos de prótesis médicas y dentales	0,03	Baja
2654	Ingenieros industriales y de producción	0,03	Baja
3432	Directores de ventas y comercialización	0,03	Baja
3431	Otros profesionales de nivel medio en actividades culturales y artísticas	0,03	Baja
2264	Ingenieros electrónicos	0,03	Baja
2163	Directores de cine, de teatro y afines	0,02	Baja
3211	Diseñadores y decoradores de interior	0,02	Baja
2142	Fotógrafos	0,02	Baja
3255	Fisioterapeutas	0,02	Baja
2161	Diseñadores profesionales de productos y de prendas	0,02	Baja
2145	Técnicos en aparatos de diagnóstico y tratamiento médico	0,02	Baja
3122	Ingenieros civiles	0,02	Baja
3341	Técnicos y asistentes fisioterapeutas	0,02	Baja
1345	Arquitectos	0,02	Baja
1213	Ingenieros químicos	0,02	Baja
2262	Supervisores de industrias manufactureras	0,02	Baja
2635	Supervisores de oficina	0,01	Baja
2144	Directores de servicios de educación	0,01	Baja
4312	Directores de políticas y planificación	0,01	Baja
2230	Farmacéuticos	0,01	Baja
2356	Profesionales del trabajo social	0,01	Baja
5165	Ingenieros mecánicos	0,01	Baja
2351	Empleados de servicios estadísticos, financieros y de seguros	0,01	Baja
2320	Profesionales de medicina tradicional y alternativa	0,01	Baja
2636	Instructores en tecnología de la información	0,01	Baja
2330	Instructores de manejo	0,01	Baja

Código COCR 2011	Título genérico de agrupación de empleos	Probabilidad de automatización	
2352	Especialistas en métodos pedagógicos	0,01	Baja
5152	Profesores de formación profesional	0,01	Baja
2342	Profesionales religiosos	0,01	Baja
1342	Profesores de enseñanza secundaria	0,01	Baja
1343	Educadores para necesidades especiales	0,01	Baja
1344	Ecónomos y mayordomos domésticos	0,01	Baja
3253	Maestros de enseñanza preescolar	0,01	Baja
2511	Directores de servicios de salud	0,01	Baja
1212	Directores de servicios de cuidado para personas adultas mayores	0,01	Baja
2341	Directores de servicios de bienestar social	0,01	Baja
3355	Trabajadores comunitarios de la salud	0,01	Baja
2261	Analistas de sistemas	0,01	Baja
2634	Directores de recursos humanos	0,01	Baja
2353	Maestros de enseñanza primaria	0,00	Baja
2211	Inspectores de policía y detectives	0,00	Baja
2212	Dentistas	0,00	Baja
1411	Psicólogos	0,00	Baja
2653	Otros profesores de idiomas	0,00	Baja
2265	Médicos generales	0,00	Baja
2266	Médicos especialistas	0,00	Baja
1111	Gerentes de hoteles	0,00	Baja
1114	Coreógrafos, directores de danza y bailarines profesionales	0,00	Baja
3311	Nutricionistas	0,00	Baja
3352	Audiólogos y logopedas	0,00	Baja
2522	Miembros del poder legislativo	-	Baja
2611	Dirigentes de organizaciones que presentan un interés especial	-	Baja

