SECTOR PÚBLICO

PERSPECTIVAS DEL MERCADO LABORAL DOMINICANO. UN ANÁLISIS SECTORIAL ANTE LA IV REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

FUNDACIÓN DOMINICANA COMPITE

OLDS Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible

Castillo, JA, Castillo A y Ardila EC (2020). Sector público - perspectivas del mercado laboral dominicano. Un análisis sectorial ante la IV Revolución Industrial. Fundación para la Innovación y Sostenibilidad Dominicana Compite y Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia y Santo Domingo, República Dominicana.

Publicado en Julio de 2020

Diseño y maquetación: Alberto Castillo Aroca

Contacto: alcastaro@olds2030.org | contacto@olds2030.org

Créditos de las imágenes: Flickr

Licencia: CC BY 4.0 2020

Fundación para la Innovación y Sostenibilidad Dominicana Compite y Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible

Santo Domingo, República Dominicana y Bogotá, Colombia

CONTENIDO

PRÓLOGO ***1***

INTRODUCCIÓN ***2***

ENFOQUE METODOLÓGICO ***4***

CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA ***8***

ANÁLISIS REGIONAL ***13***

Modelo de Panel de Datos 15

Índice de Productividad de Malmquist 19

Variaciones en el mercado laboral 22

Otras tendencias 23

FUTURO DEL SECTOR PÚBLICO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA ***25***

Estructura de contratación desagregada 25

Probabilidad de automatización de las ocupaciones 26

Movilidad sectorial del capital humano 29

RESUMEN FINAL ***31***

REFERENCIAS ***34***

PRÓLOGO

En los últimos años la humanidad ha experimentado una nueva etapa de la transformación tecnológica que ha sido identificada como la IV Revolución Industrial, donde se destaca el auge de la computación en la nube, la inteligencia artificial, la digitalización de las economías, el Big Data, la proliferación de las redes sociales, entre otras.

Estos avances han ocurrido en paralelo con el incremento en la capacidad de cómputo y el abaratamiento de tecnologías que en décadas pasadas eran inaccesibles para grandes sectores de la sociedad global. Esta situación ha propiciado el incremento de la productividad y la aceleración de los procesos de automatización, lo cual impone nuevos retos para la competitividad de los países, empresas e individuos.

El Foro Económico Mundial estima que en el futuro próximo más del 60% de los empleos actuales serán automatizados y ejecutados por máquinas autónomas y que una gran proporción de los empleos del futuro todavía no han sido creados. Sin embargo, también se estima que existirá una ganancia neta de empleos a escala global y una mejoría en las condiciones laborales de los puestos de alta productividad.

Existen grandes retos para afrontar esta transformación tecnológica y motivar una reubicación eficiente del personal que actualmente se encuentra en empleos que serán destruidos en un futuro cercano.

Así mismo, existe incertidumbre sobre la potencial concentración territorial de los nuevos empleos y el grado en el cual los países se beneficiarán de esta dinámica.

En vista de esta situación, la Fundación Dominicana Compite y el Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible realizaron un estudio sectorial del mercado laboral latinoamericano y dominicano con el fin de identificar tendencias generales en la contratación de personal, automatización de procesos e interés por ciencia y tecnología. Lo cual permitió caracterizar la preferencia revelada de los empleadores de 12 ramas de la economía y analizar las posibles variaciones en esta.

Así mismo, se realizó un análisis del interés manifestado de la población del continente americano por tópicos de ciencia y tecnología en redes sociales, con lo cual se identificó los países con ventajas para la adopción de los nuevos avances tecnológicos. Así mismo, se analizaron los programas de educación superior más estudiados en la República Dominicana para identificar el grado de inclusión de estas temáticas.

En consecuencia, el estudio permitió realizar 12 informes sectoriales, un informe sobre el interés de la población en ciencia y tecnología y la educación superior y un informe anexo sobre el impacto potencial de la pandemia por la COVID-19 en el mercado laboral dominicano.

De este modo, se pone a disposición de las partes interesadas una amplia investigación con la cual se espera alertar sobre la necesidad de gestionar la IV Revolución Industrial y la transformación tecnológica para evitar los costos sociales de la transformación del mercado laboral y procurar maximizar los beneficios de este proceso.

Por consiguiente, a continuación, se presenta uno de los informes resultantes de la investigación, el cual presenta fragmentos comunes y una estructura similar a los demás debido a que estos fueron diseñados para ser abordados de forma independiente y específica.

INTRODUCCIÓN

El reciente desarrollo de la computación en la Nube ha provocado una considerable reducción de los costos de procesamiento de información y despliegue de modelos de Inteligencia Artificial (Machine Learning) con el potencial de automatizar las tareas repetitivas, estandarizadas y vinculadas a datos, con lo cual en el futuro cercano se prevé que más de un 60% de las actividades laborales podrían ser ejecutadas por algoritmos y máquinas entrenadas para ello (WEF, 2018).

Esta situación genera un gran riesgo para el futuro laboral de los trabajadores orientados a actividades de mediana y baja productividad y para los estudiantes de los actuales programas de estudio técnico-profesional, debido a que su actual stock de capital humano corre el riesgo de depreciarse en el mercado como consecuencia de la adopción de máquinas para ejecutar estas labores.

En este contexto, se resalta con preocupación el rezago existente en la adopción de las nuevas tecnologías de la información y la inteligencia artificial en los regímenes de estudio actuales en la República Dominicana y la necesidad de estrategias de actualización técnico-profesional para reducir los costos de adecuación y transición laboral al que se exponen los trabajadores en la IV Revolución Industrial.

Por esta razón, resulta necesario diagnosticar los sectores económicos y grupos de trabajadores más proclives a ser afectados por la automatización, con el fin de aprovechar positivamente la destrucción de empleos de baja y mediana productividad por medio de una estrategia de transición laboral hacia trabajos de mayor valor.

Para ello, se requiere evaluar el mercado laboral dominicano en un contexto regional, identificando las tendencias que han experimentado otros países de la región en cuanto a la transformación de su aparato productivo y prever el impacto de los siguientes factores:

- Economía Colaborativa: el arribo de plataformas digitales como Uber, Airbnb, Glovo, Rappi, entre otras, que ofrecen actividades laborales con una elevada flexibilidad y fluidez.
- Deslocalización de los entornos laborales: incremento del teletrabajo y conformación de redes y equipos de trabajo transnacionales, así como la capacidad de ofrecer servicios y competir desde cualquier lugar del mundo con conexión a internet.
- Economía Creativa: fortalecimiento de las industrias creativas y una mayor tendencia a la personalización de los productos y el servicio al cliente como estrategia de diferenciación y valor añadido.
- Aceleración del cambio tecnológico y necesidad de actualización profesional y aprendizaje permanente (lifelong learning).

Según el Foro Económico Mundial (2018), la estrategia adecuada, para enfrentar la actual reconfiguración del mercado laboral, inicia por priorizar las competencias y capacidades no predecibles y más humanas, tales como el liderazgo, la creatividad, la negociación, la innovación, la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico, entre otras, debido a que estas competencias determinan una adecuada complementariedad entre humano-máquina y el ascenso laboral de los trabajadores.

Esta situación requiere de una acción decidida de trabajadores, empleadores, academia, sindicatos, gremios y gobierno, así como de la implementación de mecanismos de monitoreo y

actualización de los regímenes educativos, para minimizar los costos sociales de la transformación laboral.

Por consiguiente, la República Dominicana se enfrenta al reto de establecer un Marco Nacional de Cualificaciones que priorice las capacidades que serán requeridas en el futuro cercano en un contexto de mayor competencia internacional y aceleración del progreso técnico.

En consecuencia, resulta necesario caracterizar las perspectivas a corto plazo del mercado laboral dominicano y analizar el impacto potencial de la automatización, la inteligencia artificial, la deslocalización del trabajo y el aumento de la competencia comercial, lo cual debe servir de insumo de política pública para orientar las inversiones individuales y colectivas en capital humano del país.

En este contexto, Fundación Dominicana Compite y el Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible han decidido realizar un estudio para identificar las perspectivas del mercado laboral dominicano y sus posibles transformaciones por medio de la comparación del país con los demás de América Latina desde un enfoque sectorial, en consecuencia, el presente informe incluye además de esta introducción, una sección donde se discute el enfoque metodológico, un breve análisis regional sobre la Productividad Media Laboral, elaborado con datos de la CEPAL y un análisis de las tendencias del sector en República Dominicana con base en el procesamiento de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo y su versión continua, las cuales son provistas por el Banco Central de la República Dominicana.

ENFOQUE METODOLÓGICO

El estudio utiliza el enfoque de preferencia revelada propio de la microeconomía para comparar las elecciones de los empleadores y observar indirectamente sus restricciones a la hora de contratar personal y acceder a capital humano de alta calidad.

Este enfoque se diferencia del tradicional al no asumir la existencia de funciones matemáticas de utilidad que los agentes económicos (empleadores) maximizan a la hora de tomar decisiones. En cambio, la preferencia revelada asume que los individuos, empresas, países u otros sujetos de estudio son racionales y realizan decisiones óptimas de acuerdo con el conjunto de posibilidades disponibles y las restricciones propias de un momento y el lugar determinado. En este sentido, la preferencia revelada permite estudiar de forma empírica las decisiones de los agentes económicos reduciendo los supuestos para ello.

Entre las restricciones a las que se pueden enfrentar los empleadores de un sector, se pueden destacar:

- La competencia por el capital humano con otros sectores[1],
- La carencia de personal altamente cualificado,
- La deficiencia en la calidad de la educación de los trabajadores,
- Baja productividad para pagar salarios atractivos para mantener al talento humano,
- Movilidad intersectorial de los trabajadores,
- Reducido tamaño del mercado interno
- Baja competitividad para acceder a mercados internacionales, entre otras.

En este sentido, como no se cuentan con datos disponibles a nivel de empresas específicas ni suficiente información de los empleadores, se decidió realizar una comparación regional que permita estudiar a los empleadores de cada país a nivel macro. Para esto se obtuvo un ranking de los países de acuerdo con la Productividad Media Laboral (PML) de sus sectores económicos, para posteriormente analizar las diferencias en cuanto a la estructura de contratación por nivel productivo de las ocupaciones y su evolución temporal. De este modo, se pudo identificar patrones comunes que explican los diferenciales de productividad y las diferencias en las preferencias reveladas de los empleadores.

Cabe destacar que se asume que los empleadores de los países con un nivel similar de productividad laboral deben presentar procesos de producción relativamente parecidos y enfrentarse a requerimientos y restricciones comunes del mercado. En consecuencia, el estudio estimó una pseudo frontera de elección observando las preferencias reveladas en cada país e identificó la posición relativa de la República Dominicana al respecto, para identificar las posibles tendencias a las cuales se enfrentará el país a medida que se incremente su productividad laboral y especialización.

Se resalta que este supuesto corre el riesgo de autocumplirse debido a que si bien se identifican las posibles características que tendría el mercado laboral dominicano al hacerse más productivo en un sector, la disponibilidad de este conocimiento motiva que

[1] Un sector más productivo podría pagar mayores salarios y obtener a los mejores trabajadores, dejando disponibles sólo a los que se encuentran con menores ventajas comparativas.

se adopten los comportamientos identificados y que se formulen políticas públicas tendientes a esto.

Por otra parte, es importante destacar el cambio estructural que genera la IV Revolución Industrial por medio de la automatización de procesos, la adopción de la inteligencia artificial y el análisis masivo de datos, lo cual ha generado que múltiples tareas cotidianas de diversas ocupaciones sean potencialmente automatizables, lo cual supone una transformación del empleo por medio de la destrucción de aquellos que podrían ser realizados por máquinas y el surgimiento de nuevas ocupaciones enfocadas en las habilidades más complejas y de difícil automatización.

Por estas razones, resulta potencialmente arriesgado utilizar los tradicionales métodos de pronóstico econométrico para proyectar la tendencia del mercado laboral a mediano plazo, ya que el actual cambio estructural implica una incertidumbre que difícilmente puedan captar los modelos, situación que se agudiza en medio de la crisis por la pandemia del COVID-19 producida por el SARS-COV-2. Por esta razón, el presente estudio utiliza una comparación regional y un análisis de probabilidad de automatización para construir un pronóstico general y cualitativo, manteniendo la prudencia con las estimaciones econométricas.

Por otra parte, se destaca que el presente informe consta de dos capítulos. En el primero se realizó una clasificación de los países de acuerdo con la Productividad Media Laboral del sector, con lo cual se pudo identificar a los más productivos y los referentes más cercanos para la República Dominicana con base en su productividad promedio para el período 2009-2018. Así mismo, se pudo identificar a los líderes en productividad laboral del sector. Para este análisis se utilizaron datos de la CEPAL, específicamente el PIB Sectorial a precios constantes en dólares estadounidenses de 2010, la proporción de empleados por sector, el total de ocupados según el Banco Mundial, así como los datos de los bancos centrales latinoamericanos.

Así mismo, se hizo uso de la Base Armonizada de Encuestas de Hogares Latinoamericanos (BAEHL) consolidada por el Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible, la cual consta con información procesada y comparable de los países de la región. De esta base se seleccionó una muestra de países, los cuales son los principales referentes de la República Dominicana en todos los sectores económicos. Esto permite contar con un análisis robusto de las preferencias reveladas de los empleadores latinoamericanos y obtener indicios de la posible evolución del mercado laboral dominicano.

Clasificación de las ocupaciones según nivel de productividad

CIUO	Nombre ocupación	Nivel
0	Fuerzas Militares	Alto
1	Directores y Gerentes	Alto
2	Profesionales, Científicos e Intelectuales	Alto
3	Técnicos y Profesionales del Nivel Medio	Medio
4	Personal de Apoyo Administrativo	Medio
5	Trabajadores de los Servicios y Vendedores De Comercios Mercados	Medio
6	Agricultores y Trabajadores Calificados Agropecuarios, Forestales y Pesqueros	Bajo
7	Oficiales, Operarios, Artesanos Y Oficios Relacionados	Bajo
8	Operadores De Instalaciones Y Máquinas Y Ensambladores	Bajo
9	Ocupaciones Elementales	Bajo

Es importante resaltar que se realizó una recategorización de las ocupaciones de acuerdo con la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) y el artículo de Reijnders & de Vries (2017), con lo cual se catalogaron a las ocupaciones de acuerdo con su nivel productivo en Alto, Medio y Bajo. De este

modo, se busca mantener la significancia de los resultados debido a que un exceso de desagregación puede ocasionar sesgos en los análisis y la pérdida de significancia estadística.

Con esta información se procedió a graficar unas pseudo fronteras de elección donde se plasmó la relación entre las características del mercado laboral sectorial como: proporción de trabajadores por nivel productivo, años de educación promedio y experiencia potencial con la Productividad Media Laboral, de este modo se obtuvo un análisis de la evolución de las preferencias de los empleadores de cada país de acuerdo con su nivel de productividad.

Adicionalmente, se realizó un Análisis Envolvente de Datos, según el cual se creó una frontera conjunta con todos los datos y se cuantificó el crecimiento de la Productividad Media Laboral de acuerdo con la eficiencia de la elección de los empleadores, la cual se compara con la elección del país más eficiente en términos de PML/características, y la evolución en la adopción de tecnología y capital físico. Para más información se sugiere revisar el apéndice metodológico.

Este resultado permitió identificar las oportunidades de crecimiento de la productividad media laboral sectorial de cada país, ya sea por medio de una utilización más eficiente del talento humano o por la adopción de capital físico y tecnología. No obstante, se destaca que el análisis es parcial debido a que se carece de datos sobre el stock de capital físico de cada sector y que los resultados asumen restricciones relativamente homogéneas entre los países.

Por estos motivos, los resultados deben analizarse a la luz de las restricciones del mercado laboral de cada país, con énfasis en el dominicano. De igual modo, las políticas privadas, públicas y educativas deben propender en primer lugar por reducir las restricciones a las que se enfrentan los empleadores para contratar capital humano en términos de disponibilidad y calidad, así como a favorecer la adopción de buenas prácticas de otros países.

Por otra parte, el estudio se enriqueció con un análisis comparado de la cobertura de los programas de seguridad social en la región. Hecho que resulta especialmente importante porque la cotización a salud y pensiones es una variable proxy de la formalidad y porque estas constituyen la primera línea en materia de protección social. Lo cual cobra una importancia capital ante el escenario de destrucción de puestos de trabajo por la Crisis Económica del 2020 y los procesos de automatización de la producción.

El análisis regional concluye con la estimación de un modelo de datos de panel con el Método Generalizado de Mínimos Cuadrados, donde la Productividad Media Laboral es la variable dependiente y las independientes son la estructura de contratación (proporciones por categoría de ocupación), la educación y experiencia potencial de los trabajadores de cada nivel de productividad. De este modo, se obtuvo estimaciones regionales de qué variables impactan de forma diferencial y con significancia estadística a la PML, con lo cual se pudo obtener indicios de posibles acciones públicas y privadas para mejorar la competitividad dominicana.

En este contexto, en el segundo capítulo se profundiza el análisis de la República Dominicana por medio de la estimación de la probabilidad de automatización de los puestos de trabajo según el índice de Benedikt & Osborne (2016).

El mencionado índice fue construido observando las tareas específicas que realiza cada empleo, codificado según el marco de clasificación de ocupaciones de Estados Unidos, con esta información un panel de expertos catalogó las tareas de acuerdo con si son o no automatizables y de este modo se clasificaron 70 ocupaciones. Posteriormente, se generalizó la estimación para las demás y se pudo contar con un índice homogéneo para todas. Gracias a esta información, se pudo cambiar el marco de

clasificación para utilizar la CIUO[2] y asignar los valores estimados a la República Dominicana.

En consecuencia, se cuenta con una variable proxy de la probabilidad de automatización que presentan los trabajos en cada sector de la República Dominicana, lo cual constituye una aproximación del potencial riesgo de destrucción de empleos que supone la IV Revolución Industrial.

Finalmente, se consolidan los principales hallazgos en las conclusiones del estudio, con lo cual se espera contribuir al desarrollo de la política pública de educación en la República Dominicana.

En los siguientes capítulos se abordan los resultados en el siguiente orden: Análisis Regional, Características del sector en la República Dominicana y transformaciones previsibles en la IV Revolución Industrial.

[2] Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones

CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA

El sector público abarca el conjunto de organismos e instituciones del Estado mediante los cuales se ejecutan las políticas y funciones públicas de acuerdo con la Constitución y el marco jurídico del país. Se destaca que, por lo tanto, se rige bajo el principio del artículo #147 de la constitución *"los servicios públicos están destinados a satisfacer las necesidades de interés colectivo".*

Antes de continuar con el análisis del sector, se hace necesario describir la estructura del Sector público dominicano, el cual está conformado por dos grandes macrosectores: el Sector Público No Financiero (SPNF) y el Sector Público Financiero (SPF).

El SPF incluye a las instituciones públicas monetarias como el Banco Central, la Junta monetaria e Instituciones públicas financieras no monetarias como el Banco Agrícola, Banco Nacional de la Vivienda y Producción, la Superintendencia de Bancos, La Superintendencia de Valores, el Seguro Nacional de Salud, entre otros.

Por otra parte, el SPNF abarca las Empresas Públicas No Financieras y el Gobierno General. El Gobierno General engloba al Gobierno General Local, es decir, a los municipios, ayuntamientos y unidades municipales con propósitos especiales como el Cuerpo de Bomberos; y al Gobierno General Nacional que incluye a las Instituciones del Gobierno Central, las Instituciones Públicas Descentralizadas y Autónomas No Financieras y las Instituciones de la Seguridad Social.

Esta clasificación permite agrupar las operaciones presupuestarias y medir la influencia que tiene el Gobierno en la economía y la forma en que incide en la determinación del ahorro, la formación de capital fijo y la demanda de recursos al sistema financiero (EITI-RD, s.f.).

Según el portal oficial de la Republica Dominicana, el Estado dominicano contiene 366 instituciones, dentro de los cuales se destacan ayuntamientos y distritos municipales, bibliotecas, distritos educativos, escuelas, hospitales públicos, museos y las procuradurías fiscales, entre otras. De estas, 282 son centralizadas y 84 descentralizadas.

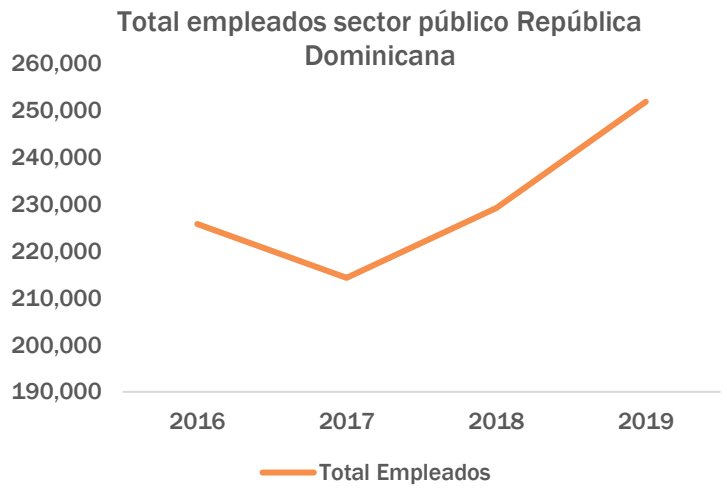
Las funciones de cada institución, así como el origen y uso de los recursos asignados a estas, se determina mediante el modelo de caja única que utiliza el país, descrito en el Manual de Clasificadores Presupuestarios para el Sector Público del año 2014.

Instituciones centralizadas	**282**
Instituciones descentralizadas	84 (dentro de los cuales 23 son Ministerios y 42 Viceministerios)
Total de instituciones	**366**

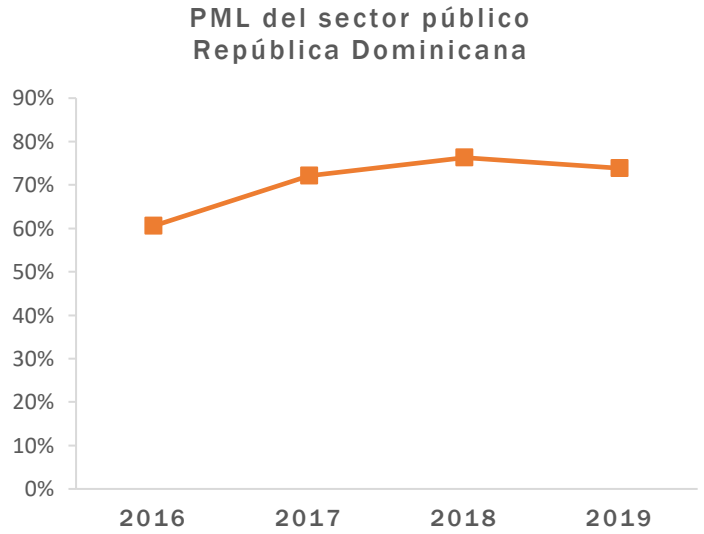
Según cifras del Banco Central de la República Dominicana, desde el año 2016 al 2019, la participación los empleados del sector público en el empleo total en República Dominicana se incrementó un 12%, pasando de 225.717 personas empleadas para el 2016 a 251.755 en el 2019. Mientras que la Productividad Media Laboral tuvo un aumento del 13%. Para el año 2019, el sector representó aproximadamente el 4% del PIB, que en términos de valor agregado en promedio son más de 175 millones de $RD.

Dichos aumentos han sido impulsados por el crecimiento de puestos en posiciones de servicio a través de los ministerios y las instituciones descentralizadas del Estado; lo anterior implica que el sector público tenga un aumento en sus gastos de consumo, que para el 2017 incrementó en un 6.5%.

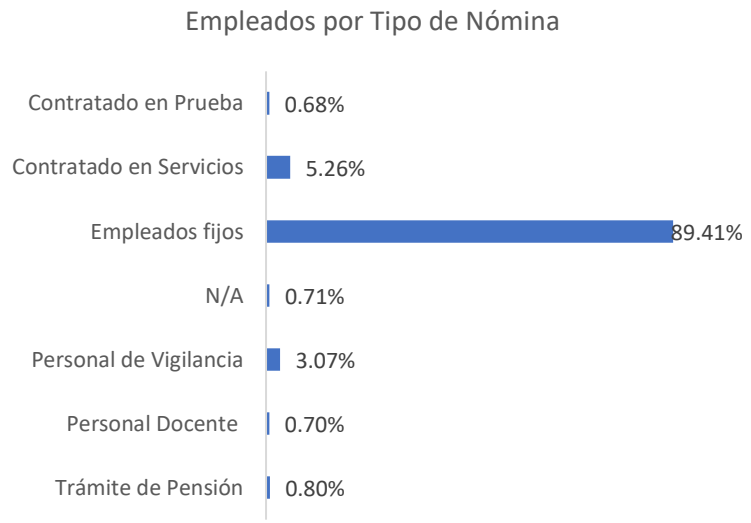
En el sector público dominicano existe un mayor porcentaje en el personal femenino, pues este corresponde al 63.73% del total de los empleados, mientras el 36.27% restante son hombres.



Fuente: elaboración propia con datos de la ENCFT.



Fuente: elaboración propia con datos de la ENCFT.



Fuente: Sistema de Administración de Servidores Públicos (SASP) Período: abril 2020

Una de las características más notable y diferenciadora del resto de sectores, es la tasa de informalidad correspondiente al 0%, con el 89.41% de su nómina bajo la categoría de empleados fijos.

Para el período 2014-2017 la productividad laboral ha tenido un crecimiento promedio del 5%, sin embargo, esto lo ubica en la octava posición (de mayor a menor) en el Índice Nacional de Productividad.

Cabe señalar que el balance del Sector Público No Financiero (SPNF) cerro en el año 2017 con un déficit ascendente a RD$115,151.9 millones, equivalente al 3.2% del PIB, superior en 0.4 puntos porcentuales al balance deficitario de 2016 (2.8%). De ese balance, 3% correspondió al gobierno central y 0.2% al resto del SPNF. (Santana, 2017).

Fuente: Consejo Nacional de Competitividad (2017).

Al ser la Administración Pública parte integrante del Estado, se destacan los retos y oportunidades que la misma debe asumir frente a la actual IV Revolución Industrial con el fin de mejorar la calidad de los servicios públicos para satisfacer las necesidades de los dominicanos.

Por tanto, es deber del gobierno crear políticas públicas que garanticen la seguridad digital y fomenten la competitividad del país, actuar como ente de control sobre la calidad y resultado de las estrategias desarrolladas por las entidades públicas para

hacer frente a las tecnologías 4.0., disponer de los recursos necesarios para la adquisición de capital físico y capacitación continua del capital humano en las habilidades que se demandan a nivel internacional -condiciones necesarias para crear un ambiente de confianza entre los actores del sector- y sobre todo gestionar programas para disminuir las brechas sociales que se puedan generar en cuanto al acceso a estas nuevas dinámicas tecnológicas

Otro tema igual de importante es el de la seguridad y protección de datos sobre el uso de información privada que implica esta transformación tecnológica - abriéndose un debate ético sobre el uso de estos datos-. Por lo tanto, se debe analizar el impacto que se generará en el empleo, los salarios y la distribución de ingresos, las implicaciones económicas, sociales y políticos de estas.

Sobre qué medidas deben asumir los gobiernos, el Banco Mundial destaca que para que las sociedades se beneficien del potencial que ofrece la tecnología, "*estas necesitan un nuevo contrato social centrado en una gran inversión en capital humano, flexibilidad del mercado de trabajo y, progresivamente, la provisión de una protección social universal (The World Bank Group, 2019).*"

Cabe destacar que por el mismo hecho de que este fenómeno es relativamente reciente, los efectos netos que generarán en los países son especulativos. Sin embargo, se reconoce la posibilidad de que en el mercado laboral haya una movilidad sectorial de los trabajadores, una tendencia hacia la automatización de procesos, un incremento en los niveles de productividad laboral, la creación de nuevas modalidades de negocio y por ende de nuevas ocupaciones que requerirán para su ejecución de personal capacitado en temas como análisis de datos, Big Data, Inteligencia Artificial, Robótica, Internet de las cosas, entre otros.

De la misma manera, se destaca que la regulación al respecto es igualmente reciente y no se encuentra estandarizada a nivel internacional, los datos personales de los usuarios permiten entender el contexto social de cualquier país, no obstante, su uso no ha sido regulado de manera clara. En el Summit de tecnología en Singapur realizado en el año 2018, sobre temas de defensa destacaron que "*las nuevas herramientas de detección y análisis de datos nos permiten lograr una conciencia casi completa. La capacidad de respuesta remota, rápida y precisa nos permite hacer frente con mayor eficacia a las amenazas convencionales o tradicionales del mundo físico" (DSTA, 2018).*

De hecho, para hacer frente a la propagación de la crisis sanitaria causada por el COVID-19, algunos países crearon aplicaciones en donde a través de servicios de geolocalización se detectó a tiempo las cadenas de contagios de las personas infectadas y se evitó la expansión del virus. Sin embargo, como se comentó anteriormente, esto puede implicar un traspaso de los límites de privacidad de la población, cabe mencionar que en el caso de América Latina existe un fenómeno generalizado en la población de desconfianza hacia el manejo de datos personales de las instituciones y además no existen regulaciones claras sobre el tema.

NOTA METODOLÓGICA

SUPUESTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Cabe recordar que en la presente investigación se asume que la República Dominicana experimentará un incremento de su Productividad Media Laboral (PML) durante la siguiente década y que la información más confiable para identificar posibles cambios estructurales es la experiencia de otros países en la región.

No obstante, este supuesto debe ser matizado con información complementaria del cambio estructural que supone la automatización de procesos y la IV Revolución Industrial. Por lo tanto, el análisis en el presente capítulo es estático y sólo es válido en caso de mantenerse el nivel tecnológico actual.

En consecuencia, los resultados definitivos del análisis se desarrollan a lo largo del informe y se discute su versión final en las conclusiones.

Por otra parte, cabe recordar que se adoptó este enfoque en vista del alto grado de incertidumbre que genera la IV Revolución Industrial y la Crisis Económica de 2020, lo cual imposibilita realizar pronósticos econométricos confiables de mediano y largo plazo.

ANÁLISIS REGIONAL

Productividad Media Laboral del sector en la región

Lugar	País	PML promedio 2016 - 2018	PML 2018	Comparación con RD
1	Chile	228,045	76,204	2.53
2	Colombia	173,422	59,059	1.96
4	Ecuador	117,645	42,376	1.41
5	Perú	90,893	30,969	1.03
6	República Dominicana	85,109	30,147	1.00
3	Costa Rica	81,866	24,913	0.83
7	Uruguay	63,894	21,250	0.70

Nota: Valores en dólares constantes de 2010
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y los bancos centrales nacionales

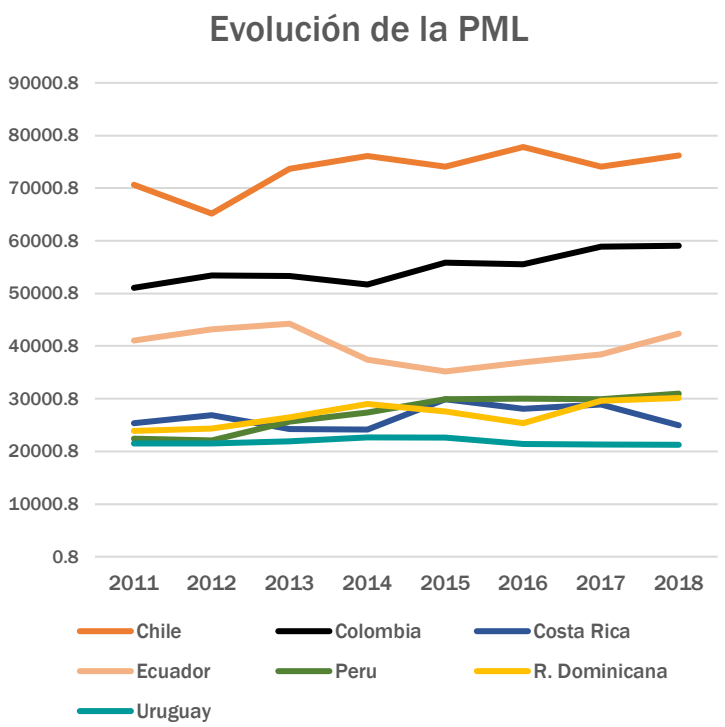
En la tabla adjunta se presenta la Productividad Media Laboral (PML) correspondiente al PIB sectorial dividido entre la cantidad de ocupados de este sector. Con estas cifras, es posible identificar los diferenciales de productividad que estarían explicados por la dotación de capital físico, capital humano, nivel tecnológico, y otras variables que no pueden ser observadas directamente por carencia de datos.

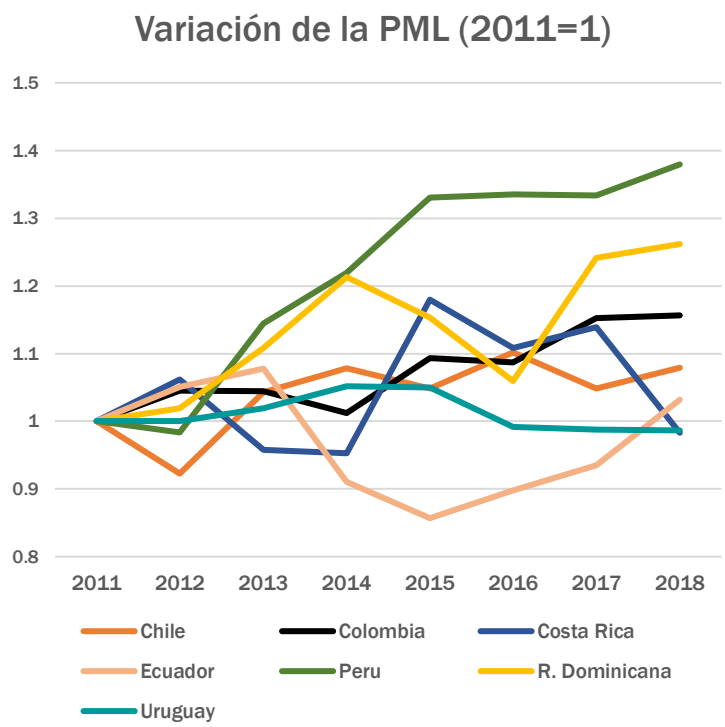
Se puede observar el país más productivo es Chile, el cual supera la productividad dominicana en 153%, posteriormente se ubica Colombia con una ventaja de 96%. No obstante, estas ventajas tan elevadas pueden ser explicadas por la relación de estos sectores con la minería y el sector petrolero, ya que cerca del 21.9% y el 10% de los ingresos fiscales Chile y Colombia provienen de estas actividades, lo cual constituye una mayor flexibilidad en el gasto frente a países no minera (La República, 2020). Una situación similar sucede en el Perú donde cerca del 5% de los ingresos del Estado también provienen de la explotación minera (Flores, Quiñones, Baca, & De Echave, 2017).

Estas características provocan que el referente más cercano para la República Dominicana sea Costa Rica, el cual tiene una PML un 13% superior, y unas fuentes de ingresos fiscales menos dependientes del sector minero.

Este hecho es particularmente relevante si se tiene en cuenta que la fuente de ingresos del Estado es la tributación y los ingresos por las empresas estatales. En este sentido, un mayor financiamiento de la actividad estatal puede cimentar sus acciones y promover el diferencial aparente de la productividad media laboral.

Sin embargo, se debe reconocer que existen diferenciales en la eficiencia del gasto, la adopción de tecnología y en general la calidad de los servicios que provee el Estado de acuerdo con su marco judicial.





Nota: valores en dólares constantes en PPA de 2010

Fuente: elaboración propia con datos de los Bancos Centrales Nacionales, el Banco Mundial y las encuestas de hogares de cada país.

Respecto a la variación de la PML, se observa que los países con mayor crecimiento han sido Perú, la República Dominicana, Colombia y Chile. En esta sentido, los primeros dos países han recortado la brecha respecto a Colombia, aunque todavía se mantienen bastante alejados.

Para profundizar en los resultados se analizó la relación entre la PML y las características del mercado laboral de cada país en términos de proporción de trabajadores empleados de acuerdo con su nivel de productividad (alto, medio, bajo), los años de escolaridad promedio y la experiencia potencial media[3].

Para esto, se armonizaron, procesaron y calcularon indicadores con:

[3] La experiencia potencial es habitualmente utilizada en las funciones de ingreso como la de Mincer (1954) como un proxy de la experiencia real. Esta se construye tomando la edad, restando los años de escolaridad y 6 años correspondientes a la primera infancia. Para esto se usa el supuesto de que los trabajadores inician su vida laboral inmediatamente tras terminar sus estudios. Para mayor discusión sobre las limitaciones de esta variable, se recomienda el artículo de Castillo (2016)

- Encuesta Nacional de Empleo de Chile,
- Gran Encuesta Integrada de Hogares de Colombia,
- Encuesta Nacional de Hogares de Costa Rica,
- Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de Ecuador,
- Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo de la República Dominicana,
- Encuesta Nacional de Hogares del Perú
- Encuesta Continua de Hogares de Uruguay.

Cabe destacar que todas las encuestas utilizadas han sido desarrolladas por los Bancos Centrales de cada país y/o los respectivos Institutos Nacionales de Estadística. Por lo cual se asegura el cumplimiento de los más altos estándares estadísticos.

Para este análisis se procedió a graficar la relación entre la Productividad Media Laboral (PML) y las preferencias de los empleadores del sector a nivel macro. De este modo se construyó una pseudo – frontera de elección que ilustra las preferencias de los empleadores a nivel agregado en cada país. Esto permite identificar si existen patrones diferenciales de acuerdo con el nivel de productividad de cada país.

No obstante, antes de continuar con el análisis es conveniente recordar los conceptos de la teoría de la preferencia revelada, según esta los empleadores estarían realizando las elecciones óptimas de acuerdo con las restricciones del entorno y la única forma por la cual estos escogerían una estructura de contratación menos eficiente o deseable y un personal menos cualificado es cuando se incrementan las restricciones, de modo que las elecciones previas no se pueden volver a tomar.

En consecuencia, se observa una clara tendencia de la República Dominicana a contratar mayor personal en ocupaciones de productividad media y con mayores niveles de experiencia. La preferencia por personal de baja y alta productidad se ve reducido, al mismo tiempo que se seleccionarían únicamente lo que cuenten con niveles de experiencia altos.

En cambio, Chile y Colombia que son los países más productivos muestran una clara preferencia por trabajadores de alta productividad (gerentes, profesionales, asesores y científicos) y mayores niveles académicos. Aunque la experiencia parece revelarse preferida por todos los países. Este hecho podría ser estar explicado por la carrera administrativa y la especificidad del sector.

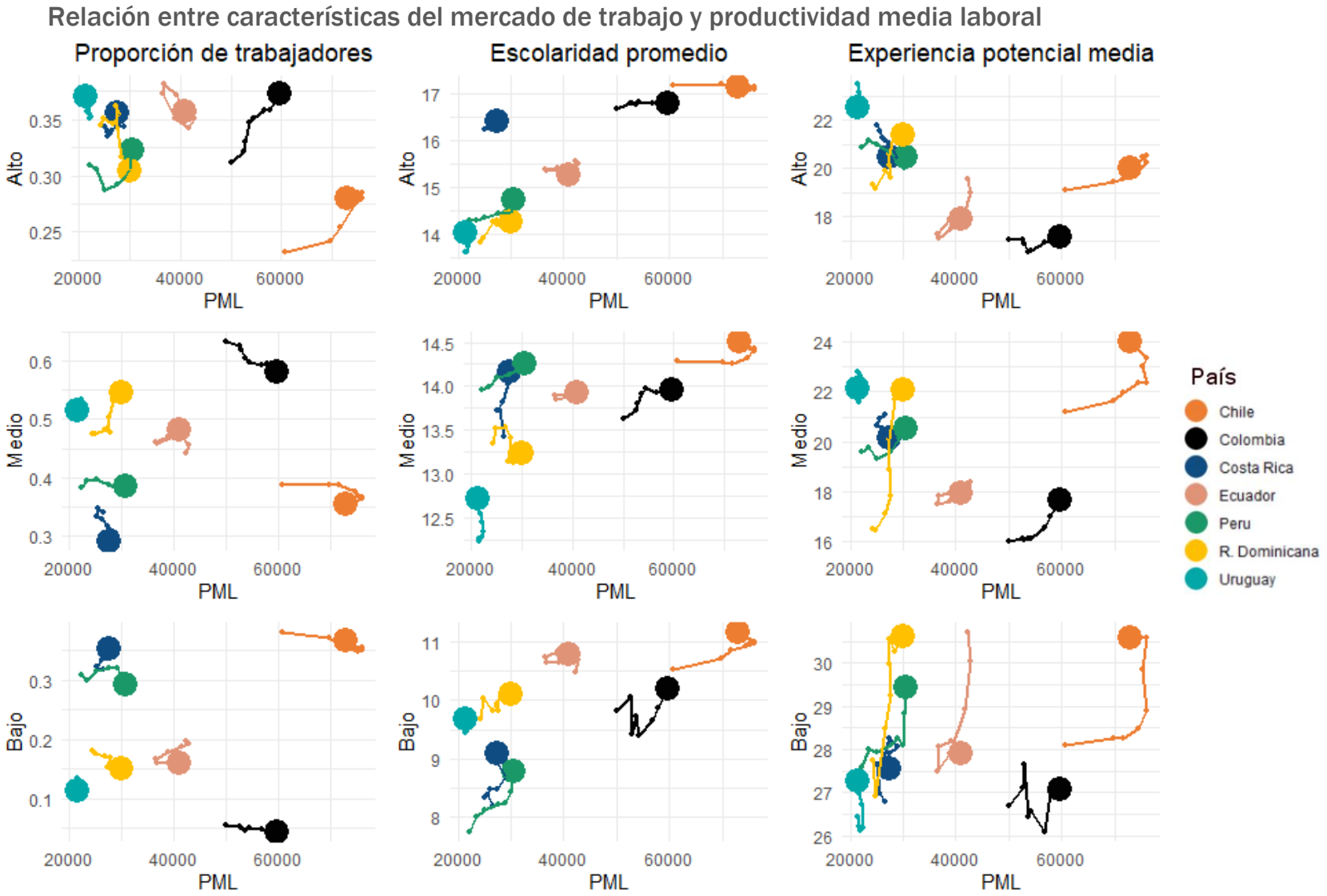
No obstante, para obtener un panorama más profundo de las perferencias de los empleadores del continente, se procedió a estimar un modelo de Datos de Panel que permite identificar con mayor claridad la relación entre estas características del mercado laboral y la Productividad Media Laboral.

Modelo de Panel de Datos

Los modelos de panel de datos son utilizados habitualmente en la economía cuando se tienen observaciones de distintos individuos (personas, países, sectores) a lo largo del tiempo.

De este modo se genera una matriz con i cantidad de países y t períodos, para una dimensión total de i * t. Con estos datos se procede entonces a utilizar Mínimos Cuadrados Ordinarios o Mínimos Cuadrados Generalizados, los cuales son métodos para realizar estimaciones reduciendo el error cuadrático del modelo. Se sugiere revisar el apéndice metodológico.

En este sentido, el modelo permite identificar relaciones estadísticamente significativas entre las variables, lo cual puede indicar causalidad.



Fuente: elaboración propia con datos de la BAEHL, Bancos Centrales Nacionales y el Banco Mundial

Para el modelo se utilizaron médias móviles trianuales para incrementar la muestra de los datos, ya que como el nivel de desagregación es amplio, se corría con el riesgo de perder significancia estadística. En este sentido, el dato para 2010 corresponde al promedio de 2009-2011 y así sucesivamente para todas las variables del modelo, las cuales se presentan a continuación:

- Logaritmo[4] natural de la Productividad Media Laboral
- Logaritmo del total de empleados por nivel de ocupación
- Educación promedio por nivel de ocupación
- Experiencia potencial media por nivel de ocupación
- Proporción de empleados por nivel de ocupación

En consecuencia, como se cuentan con 3 niveles (alta, media y baja productividad), el modelo general contaba con una variable dependiente y 12 variables independientes, es decir las 4 últimas mencionadas anteriormente por cada nivel.

Posteriormente se realizó un proceso de validación de la significancia estadística[5] de las variables y se obtuvo una versión final del modelo.

Cabe destacar que si bien el modelo puede arrojar luz sobre relaciones de causalidad, el enfoque de este estudio es identificar las preferencias de los empleadores y caracterizarlas, más que ofrecer un modelo que permita realizar pronósticos. Por lo cual se tratará con prudencia las interpretaciones en este sentido.

En la tabla adjunta se presentan los datos del modelo, la significancia estadística de las variables identificado con el p-valor y la interpretación de los parámetros.

Resultados del modelo de datos de panel

Se observa que casi todas las variables fueron significativas al 1%, es decir que el p-valor fue inferior a 0.01, lo que indica que existe evidencia estadística sobre su relación con la productividad media laboral.

Variable	Coeficiente	P-valor	Interpretación
LN Total Alto	-2.350963	0.000	-2.35%
Educación Alto	0.124384	0.000	12.44%
Experiencia Alto	-0.078337	0.000	-7.83%
LN Total Medio	2.747950	0.000	2.75%
Educación Medio	0.127081	0.000	12.71%
Experiencia Medio	0.027757	0.000	2.78%
LN Total Bajo	-0.397021	0.001	-0.40%
Educación Bajo	0.070678	0.000	7.07%
Experiencia Bajo	0.034011	0.000	3.40%
Proporción Alto	3.995673	0.003	399.57%
Proporción Medio	-7.436628	0.000	-743.66%
Constante	7.125235	0.000	

En la columna de interpretación se evidencia la relación que tiene un incremento en una unidad de esa variable respecto a la PML. Aunque se debe recordar que cuando una variable dependiente está en logaritmos, la interpretación es en términos porcentuales, por ello su parámetro es el mismo valor del coeficiente.

En este sentido, se demuestra que los países que tienen un año de escolaridad adicional en el personal de alta productividad, cuentan en promedio con un 12.44% más productividad si se

[4] Se utiliza el logaritmo natural para suavizar los datos y obtener interpretaciones en términos porcentuales.

[5] La significancia estadística indica que hay evidencia suficiente para asegurar que una variable independiente incide en la dependiente y/o que el modelo general es útil.

mantienen las demás variables constantes, es decir, si todos los países tuvieran las demás características iguales. Una situación similar ocurre con la escolaridad de los trabajadores de nivel medio y bajo, donde la diferencia en productividad asciende al 12.71% y 7.07%, respectivamente. Por lo tanto, **la educación del personal de en general se revela preferida por los países más productivos**.

En contraste, la un año adicional de experiencia potencial del personal de nivel alto está relacionado con una PML un -7.83% menor, mientras que en el caso de los ocupados de mediano y bajo nivel la relación tiene un efecto de signo contrario, con PML mayor en un 2.78% y 3.4% respectivamente. Este hecho indica que para ocupaciones de alta productividad se prefiere el personal más jóven y altamente capacitado, mientras que para las de mediana y baja productividad se toman en cuenta ambas variables aunque la educación es la predominante.

Por otra parte, respecto a la cantidad de trabajadores, se evidencia que los países más productivos tienen una menor predilección por contratar a personal de alto nivel, lo cual podría indicar que la principal fuente de productividad en este segmento profesional es la escolaridad. Sin embargo, se debe tener en cuenta que este resultado puede estar siendo influenciado sobremanera por Chile, el cual presenta las menores proporciones de este tipo de personal.

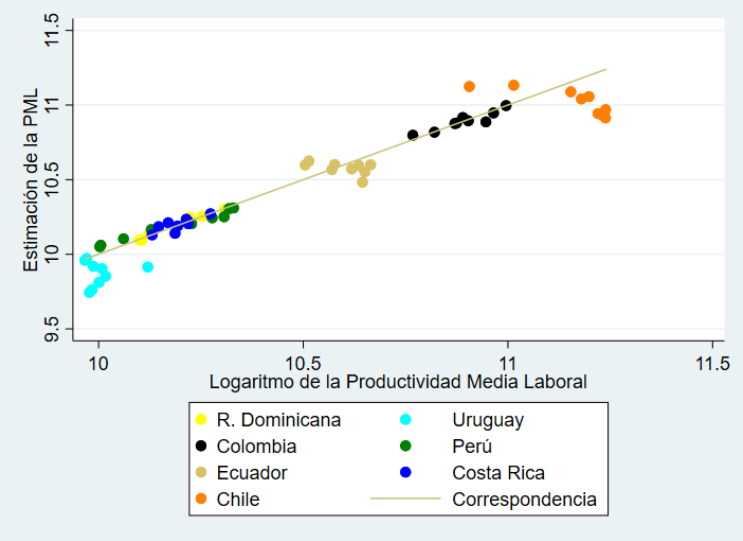
En consecuencia, se estima que de obviarse a Chile de la muestra y/o incluir más países, se podría observar que la relación sería positiva, dando como resultado una preferencia revelada en el sector por el personal de alto nivel.

En el mismo orden de ideas, se evidencia una clara preferencia por el personal de nivel medio (administrativo y técnicos) mientras que la contratación de personal de bajo nivel productivo se revela menos preferido por los países productivos.

Un aspecto importante a tener en cuenta son los parámetros para la proporción de empleados de alta y mediana productividad, ya que los países más productivos tienden a tener una mayor proporción de empleados de alto nivel y menores porcentajes del segmento de mediana productividad.

Finalmente, al observar los resultados de la estimación del modelo y compararlos con los datos originales de los países, se evidencia que el modelo se encuentra bastante ajustado a las tendencias generales, dado que la relación entre dato estimado y real es diagonal y casi directamente proporcional.

Relación entre dato estimado y real



Sin embargo, Uruguay, Ecuador y Chile presentan errores en el ajuste, aunque esto no es de especial importancia debido a que el modelo se utiliza para caracterizar las preferencias de los empleadores en términos generales.

A continuación se aborda un análisis de la PML por medio de la estimación del Índice de Malmquist, con lo cual se podrá describir qué aspectos han influido en la evolución de esta.

Índice de Productividad de Malmquist

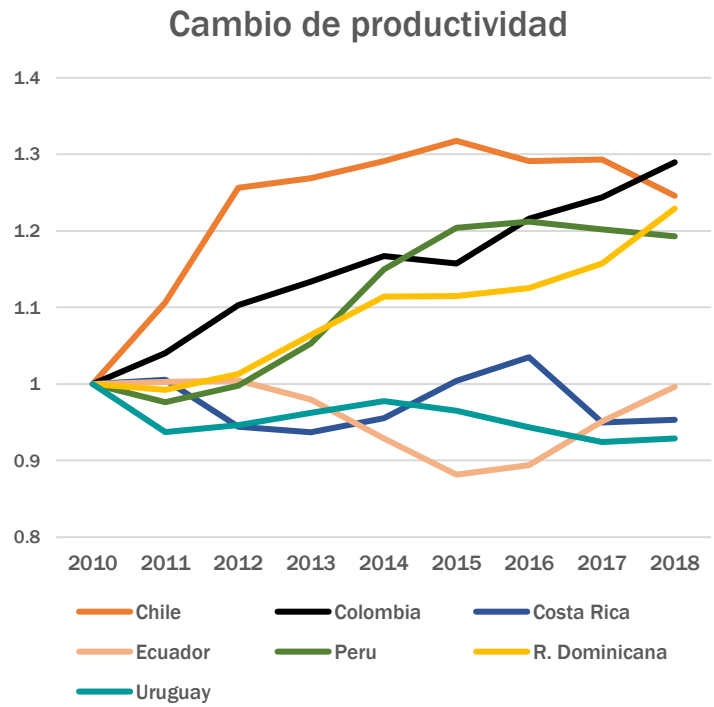
Para evaluar la forma de crecimiento de la productividad media laboral, se presenta a continuación el Índice de Productividad de Malmquist (IPM), el cual permite descomponer la variación en la productividad como cambio de eficiencia y cambio tecnológico o adopción de capital.

Cabe resaltar que a diferencia del análisis realizado anteriormente, el IPM calcula la variación de la productividad en doble vía, por una parte como el crecimiento de la PML y la reducción u optimización en el uso del capital humano y el personal contratado. Por otra parte, este resultado constituye una comparación relativa con respecto al país con la mejor práctica en este sector, el cual sería Colombia. En consecuencia, se debe tener claro que ambos análisis son complementarios y que se debe tener cuidado al compararlos directamente.

Por ejemplo, se observa que el crecimiento de la productividad de este sector en la República Dominicana asciende al 23% en comparación con el 26.18% que se había identificado anteriormente al observar solamente la PML. Esto significa, que el país más eficiente (Chile) incrementó su distancia frente al país.

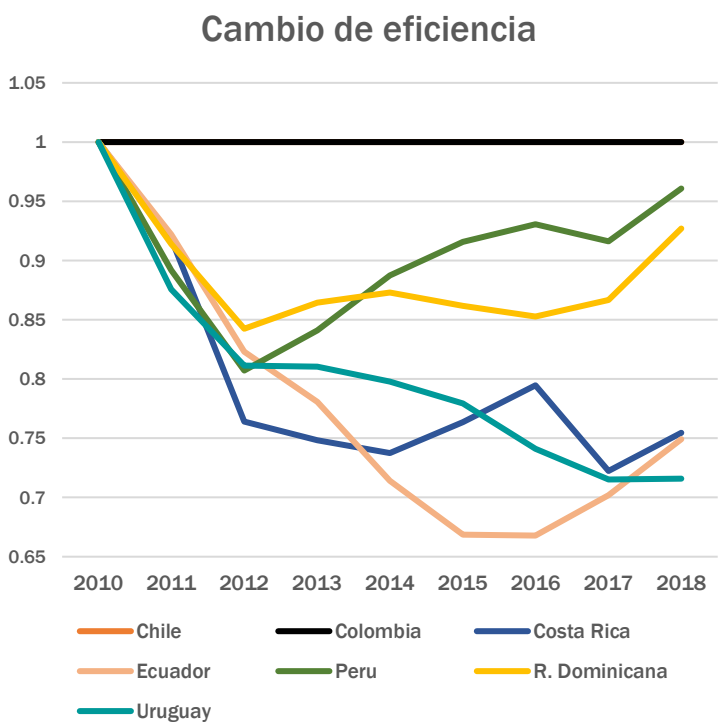
Los resultados del cambio general de productividad demuestran que Chile, Colombia y República Dominicana son los países que más han evolucionado en este aspecto, demostrando grandes variaciones, muy por encima de los demás países.

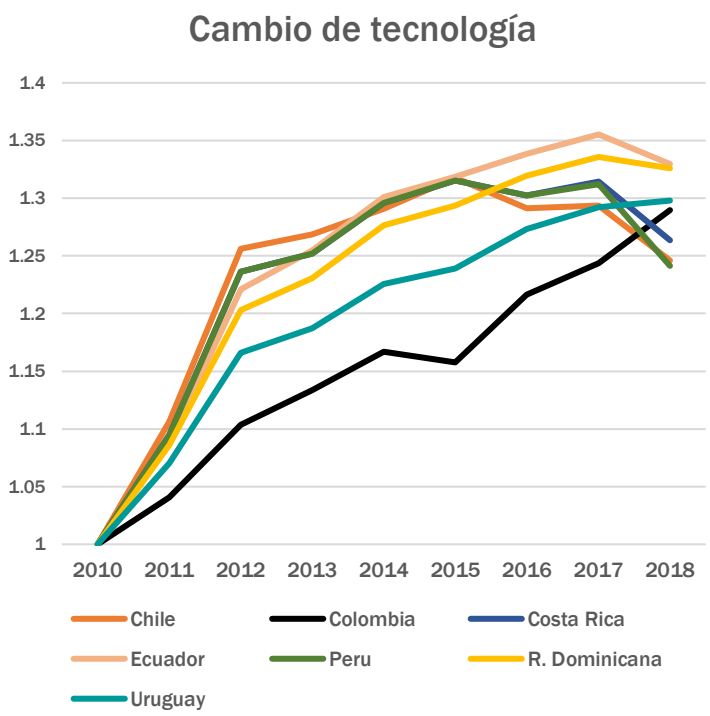
Resulta especialmente importante que la República Dominicana se ubique en el tercer puesto de la muestra seleccionada. Sin embargo, al descomponer el crecimiento de la productividad y analizar la eficiencia se puede vislumbrar que el país tiene el potencial de crecer más en su productividad.



Se resalta que los únicos países sobre la frontera eficiente son Chile y Colombia, sin embargo la República Dominica y Perú han iniciado una senda creciente en la eficiencia, lo cual supone que se acercan a la frontera eficiente.

Este hecho es especialmente importante porque las ineficiencias pueden diluir el efecto de las mejoras en tecnología y adopción de capital, generando que las ineficiencias se acumulen y el país no pueda explotar su máximo potencial. Así mismo, se destaca que por la naturaleza del sector público, es especialmente importante que este sea eficiente para reducir la carga impositiva en las personas y/o ofrecer más y mejores servicios.





En cuanto a la adopción de tecnología y capital, se evidencia que todos los países han mostrado una marcada tendencia creciente. Esto llama la atención debido a que países muy diferentes presentan una tendencia similar. Esto puede ser consecuencia de una estrecha red o mecanismo de transferencia de buenas prácticas y tecnología.

Resulta especialmente relevante que los países líderes en este aspecto son Ecuador y la República Dominicana, los cuales también presentan bajos índices de eficiencia. Este hecho genera una gran oportunidad para el sector, ya que por medio del incremento de la eficiencia se puede elevar la productividad enormemente y sin la necesidad de realizar mayores inversiones en capital y tecnología, puesto que ya se cuenta con altos niveles en esta.

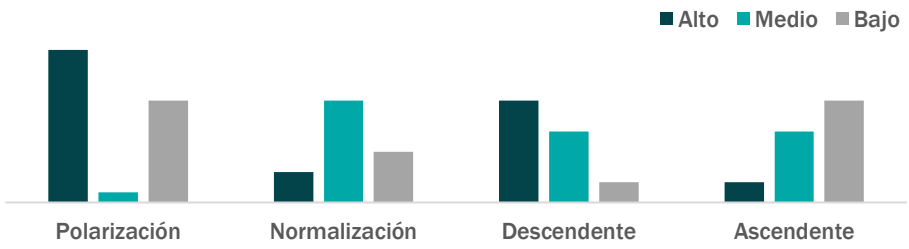
En resumen, estos resultados indican que el principal motor del crecimiento de la productividad del sector público en los países de estudio no se limitan únicamente a la inversión en tecnología, y está altamente influenciado por el proceso de asignación y ejecución del gasto público.

NOTA METODOLÓGICA

POLARIZACIÓN DEL MERCADO LABORAL

En los estudios sobre mercado laboral en la IV Revolución Industrial se ha popularizado la hipótesis de polarización del mercado, la cual establece que el trabajo de mediana productividad es el más susceptible a ser automatizable y por lo tanto destruido, ya que los puestos gerenciales y profesionales requieren mayores actividades no automatizables[6] mientras que los trabajos elementales y de baja productividad no serían automatizados debido a su baja rentabilidad. En este sentido, la hipótesis sugiere que existe una polarización laboral, donde los empleados de nivel medio transitarían a puestos de menor valor y solo aquellos con la capacidad de renovar su capital humano podrían acceder a los nuevos trabajos y a posiciones más elevadas (Fernández, 2012) (Reijnders & de Vries, 2017).

Sin embargo, diversos estudios han identificado que existen múltiples patrones de variación en la estructura del mercado laboral, entre las cuales se destacan:

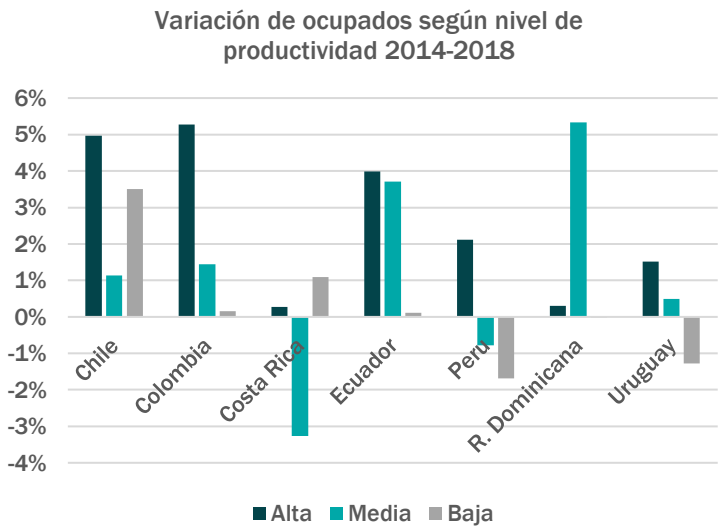


En este sentido el presente estudio hace un análisis del patrón de variación entre los distintos países con el fin de identificar si existen generalidades que puedan ilustrar el comportamiento dominicano en un futuro cercano.

[6] Como la planeación, innovación, creatividad, liderazgo, solución de problemas imprevistos, improvisación, entre otros,

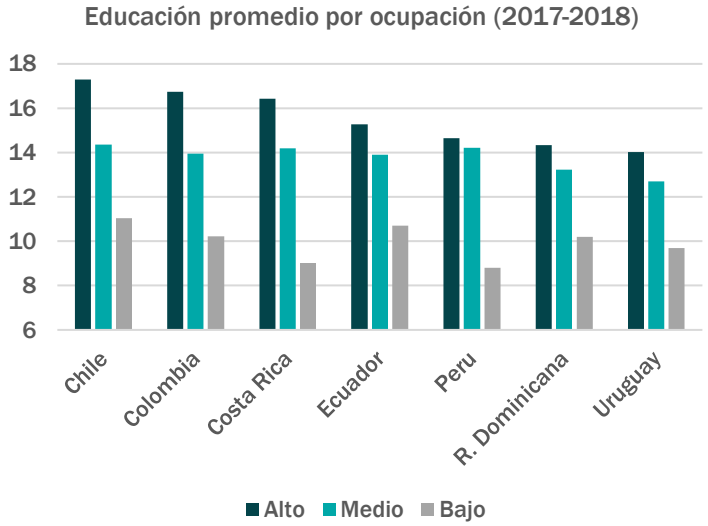
Variaciones en el mercado laboral

Además del análisis sobre la estructura del mercado laboral en términos de proporciones de empleados por nivel de productividad, es importante analizar la variación de estas ocupaciones, ya que su tendencia puede modificar la estructura existente hasta el momento.



En este sentido, se observan diversos patrones de variación en la región. Chile y Costa Rica son los únicos que presenta polarización, mientras que Colombia, Ecuador, Perú y Uruguay presentan un patrón descendente, donde se prioriza la contratación de personal de alta productividad. Este hecho permite evidenciar una tendencia regional, mientras que la República Dominicana es el único que presenta normalización[7]. En consecuencia, no existe un consenso en la idoneidad de contratar personal de mediana y baja productividad, sin embargo, se evidencia una clara preferencia revelada por los profesionales, asesores, consultores, investigadores y demás ocupaciones de alto nivel.

Este hecho está estrechamente relacionado a la preferencia por el capital humano y la escolaridad.



Como se evidencia en el gráfico anterior, el personal de alto nivel tiende a presentar mayores niveles educativos. No obstante, la República Dominicana tiene un rezago en este aspecto en los niveles alto y medio, dado que se encuentra por debajo del promedio regional con los 7 países. Sin embargo, se destaca que se encuentra por encima de la media en el caso del personal de baja productividad.

Este hecho reafirma la necesidad de la República Dominicana por promover un espacio idóneo para la inversión en capital humano

[7] Este concepto hace alusión a la curva normal en estadística y no posee una interpretación normativa, ya que se refiere solamente a la forma de los datos.

por parte de los trabajadores, a fin de incrementar la productividad y eficiencia del sector.

En cuanto a seguridad social, llama la atención que Chile, el país más productivo, presente tasas de cobertura bajas, de alrededor de un 80% para el personal de alta y media productividad. Así mismo, preocupa que Perú presente las tasas más bajas en este aspecto.

No obstante, se resalta que debido al carácter predominantemente formal de este sector, países como Colombia, Costa Rica, Uruguay y República Dominicana alcanzan coberturas mayores al 95%.

La situación de Chile y Perú requiere un mayor análisis, sin embargo esto está por fuera del objetivo del presente estudio. Por lo tanto se avanzará en la discusión de otras tendencias del sector para posteriormente enfocar el análisis en la República Dominicana.

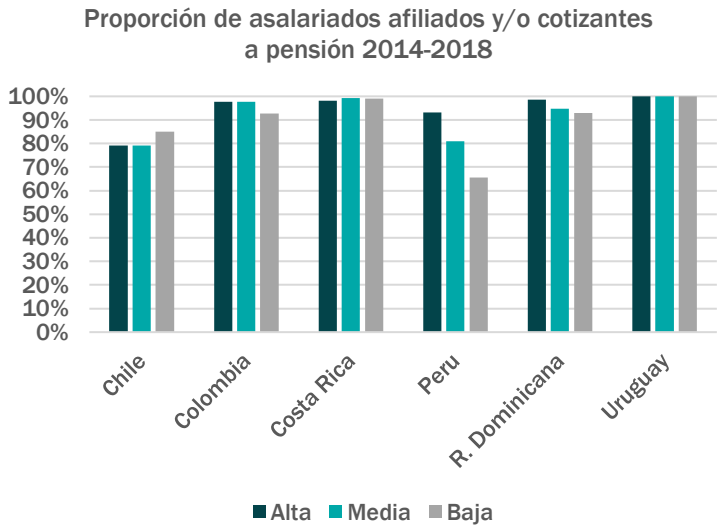
Otras tendencias

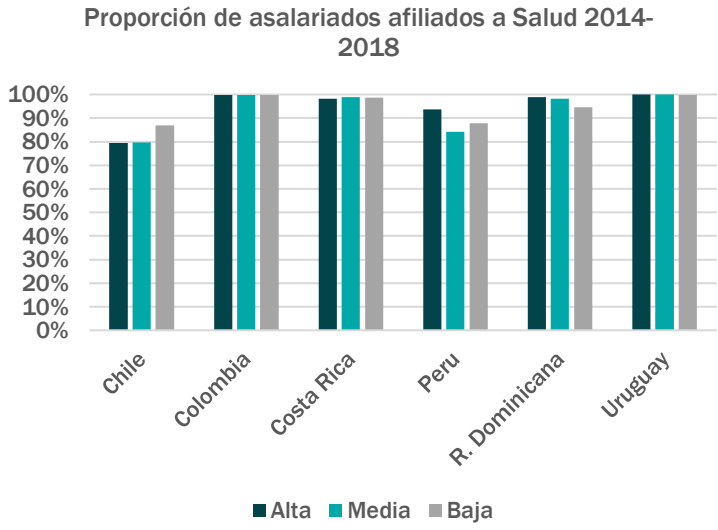
Los avances en ciencia y tecnologías de la comunicación ha impactado a toda la economía y ha transformado las formas tradicionales de producción e intercambio de bienes y servicios.

Esta dinámica no es ajena al sector público, el cual también provee servicios a los ciudadanos a pesar de no operar en su totalidad en el mercado.

Entre las transformaciones que viene experimentando el sector público sobresale la intensa digitalización de los servicios, los cuales se han acelerado con la crisis sanitaria por la Pandemia del COVID-19.

En este sentido, diversos gobiernos han apostado por potencializar la provisión de servicios por medios digitales que van desde la legalización y apostille de documentos, hasta la identificación de evasores fiscales por medio de algoritmos de inteligencia artificial con la capacidad de detectar patrones inusuales en el comportamiento financiero de las personas.





Estas nuevas oportunidades también han generado una transformación en la forma de operar del Estado, pues si bien se ha digitalizado la atención al público en el "Front-End" también se han automatizado diversos procesos en el "Back-end", lo cual permitido grandes progresos en eficiencia y la reducción de tiempos de espera en diversos procedimientos.

Según un estudio del McKinsey & Company, al año los alemanes invierten 178 millones de horas en los 35 principales servicios administrativos y para el futuro cercano se espera que la digitalización del sector reduzca este tiempo en un 47% hasta ubicarlo en torno a 94 millones de horas, lo cual supone un gran incremento en productividad y bienestar para la ciudadanía (Stern, Daub, Klier, Wiesinger, & Domeyer, 2018).

Así mismo, la mayor disposición de datos y métodos para procesarlos ha facilitado que los gobiernos puedan tomar decisiones más informadas e inteligentes, en diversos aspectos.

No obstante, estos avances también imponen grandes responsabilidades y riesgos para la ciudadanía, ya que la mayor disponibilidad de información y la cada vez más difusa frontera entre la vida privada y la digital, permite que los gobiernos puedan realizar labores de espionaje, monitoreo de información sensible de grupos poblacionales y de presión, manipulación de la opinión pública, entre otras actividades de dudosa legalidad.

En este contexto, la ciudadanía corre el riesgo de que gobiernos poco democráticos puedan emprender acciones sistemáticas para coartar la libertad individual, la privacidad y establecer sistemas más autoritarios.

En este contexto, resulta de especial importancia el fortalecimiento de la educación libre e independiente de la población y que exista una prensa cada vez más libre y crítica, que pueda restringir la potencial vocación autoritaria de los gobernantes.

Así mismo, se requiere una acción ciudadana decidida a combatir las noticias falsas sin coartar la libertad de expresión y el pluralismo que debe caracterizar a nuestras sociedades democráticas.

FUTURO DEL SECTOR PÚBLICO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Hasta el momento se han hecho múltiples referencias a la automatización de las ocupaciones, la destrucción de empleos y los algoritmos de inteligencia artificial que se han popularizado en la actualidad. Para profundizar en este tema, el presente estudio utiliza el Índice de Probabilidad de Automatización estimado por Benedikt & Osborne (2016), el cual fue construido según la tecnología disponible en 2016 y los avances previstos, para determinar qué tareas son susceptibles de ser realizadas por máquinas.

Cabe destacar que debido a que la tecnología ha avanzado desde 2016, el índice de Benedikt & Osborne (2016) podría subestimar la probabilidad de que una ocupación sea automatizada, sin embargo, este índice no realiza una predicción del marco temporal en el cual se podrían efectuar estos cambios. En consecuencia, estos resultados son adecuados para prever un escenario mínimo factible de automatización y para comprender el impacto potencial que esta dinámica podría suponer en el largo plazo. Para más información se sugiere revisar el capítulo del enfoque metodológico de esta investigación.

Para este análisis se exploró la estructura de contratación del sector con la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones en su versión 2008 a 4 dígitos y se asignó el valor del índice a cada ocupación. Esto permitió obtener un valor medio de la probabilidad de automatización de las ocupaciones según su nivel de productividad para cada rama de actividad económica.

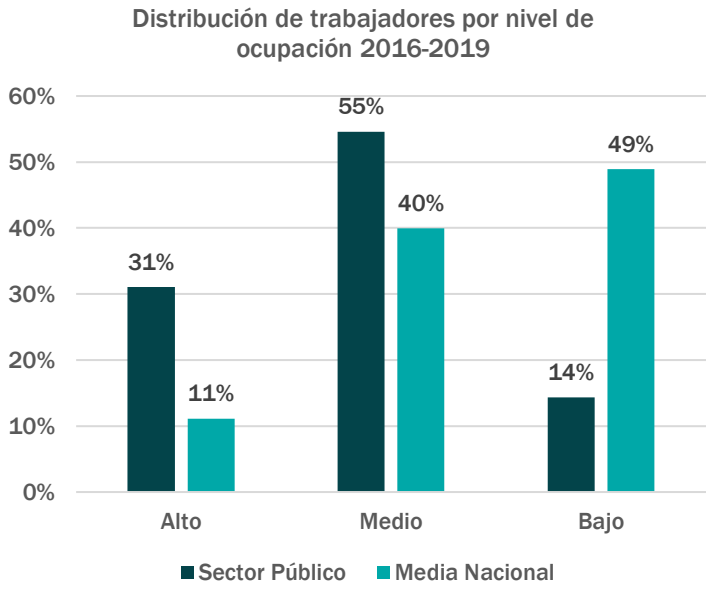
Por otra parte, debido al alto grado de desagregación de los datos y el riesgo de sesgo por esta causa, se decidió hacer una comparación bienal entre los períodos 2016-2017 y 2018-2019, para mantener una muestra de al menos 50 observaciones por nivel de ocupación y sector económico.

Este análisis complementa las tendencias observadas anteriormente debido a que se vislumbra el potencial cambio tecnológico y de demanda laboral del futuro, en cambio, los modelos estadísticos utilizados anteriormente analizaban los cambios del mercado laboral asumiendo un nivel tecnológico constante, igual al actual.

Finalmente, este capítulo aborda un análisis de la movilidad del factor trabajo intersectorialmente y discute la demanda de capital humano y la oferta existente para evidenciar las brechas restricciones a las que se enfrentan los empleadores y el riesgo de los profesionales ante el contexto de automatización.

Estructura de contratación desagregada

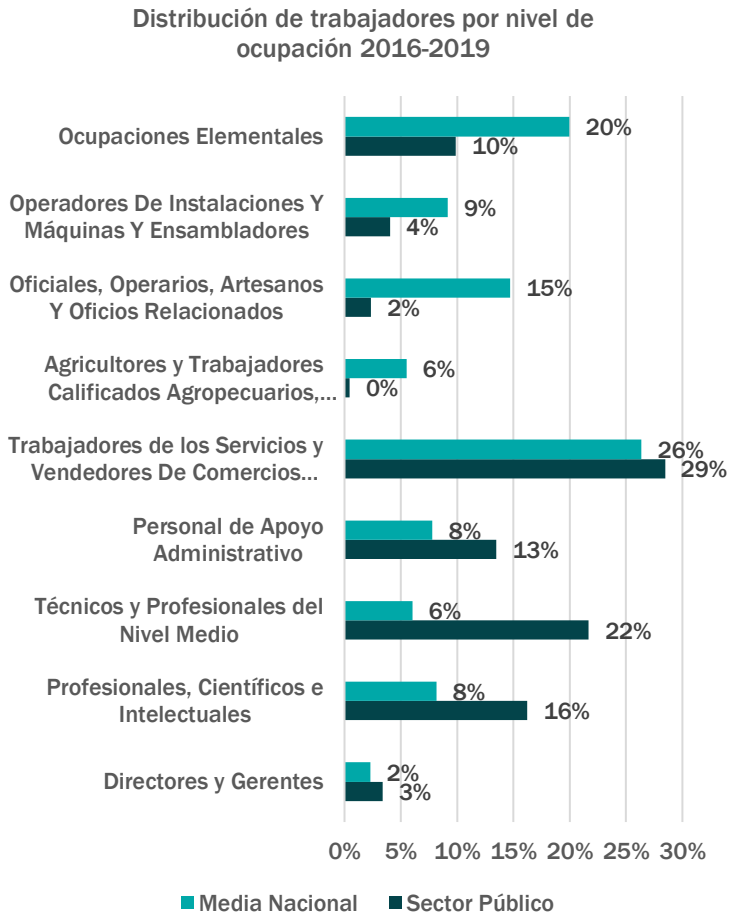
El Sector Administración Pública y Defensa se caracteriza por tener relativamente una alta proporción de personal de nivel alto y medio en comparación con otros sectores, como se puede observar en el gráfico a continuación. Este hecho lo sitúa como uno de los más intensivos en ocupaciones con profesionales, técnicos, directivos, gerentes y personal administrativo, lo cual se explica por la cantidad de puestos de este nivel existentes en el sector y las cualificaciones que exigen los organismos estatales.



Se debe recordar que para este sector existe una relación positiva entre la cantidad y educación de personal de nivel medio con la productividad. Esto es importante por el hecho de que la República Dominicana presenta un patrón de normalización, es decir que las ocupaciones de nivel medio y alto son las que más han crecido en los últimos años.

Al analizar de manera más específica la composición de la fuerza laboral del sector, se observa que la mayor demanda se produce en técnicos y profesionales de nivel medio, profesionales, científicos e intelectuales y trabajadores de servicios, los cuales presentan proporciones por encima de la media nacional.

Por lo tanto, una posible movilidad intersectorial de estos trabajadores se podría efectuar con el sector educativo, financiero, otros servicios profesionales y comercio, que también tienen una demanda relativamente alta de estas ocupaciones.



Probabilidad de automatización de las ocupaciones

Cabe mencionar que el nivel tecnológico actual permite automatizar tareas repetitivas, especializadas y con una complejidad cognitiva reducida, ya que los algoritmos de inteligencia artificial disponibles en el mercado pueden aprender y modelar estas tareas y realizarlas con unos costos mínimos.

En este contexto, las perspectivas tecnológicas del sector apuntan hacia el procesamiento masivo de datos para la toma de decisiones, la optimización de procesos, la asignación eficiente de recursos, la atención digital y a distancia de la ciudadanía, la reducción de los trámites y tiempos de espera entre otros.

Por esta razón, los ocupados en nivel medio y bajo se exponen a que un gran número de trabajos puedan desaparecer, especialmente aquellos relacionados a la prestación de servicios y atención al ciudadano.

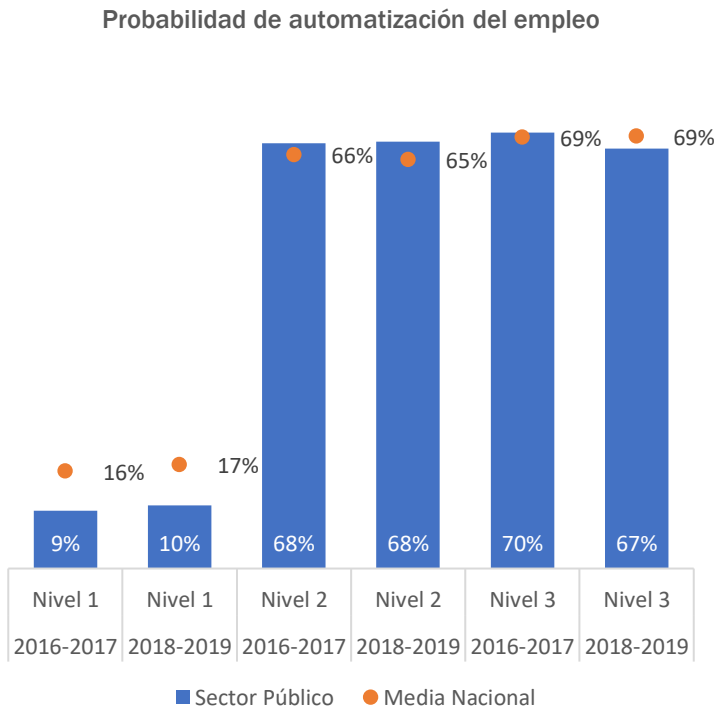
Probabilidad promedio de automatización de ocupaciones según el Índice de Benedikt & Osborne (2016)

CIUO	Nombre ocupación	Nivel	Automatización
0	Fuerzas Militares	Alto	ND
1	Directores y Gerentes	Alto	14%
2	Profesionales, Científicos e Intelectuales	Alto	17%
3	Técnicos y Profesionales del Nivel Medio	Medio	48%
4	Personal de Apoyo Administrativo	Medio	82%
5	Trabajadores de los Servicios y Vendedores De Comercios Mercados	Medio	54%
6	Agricultores y Trabajadores Calificados Agropecuarios, Forestales y Pesqueros	Bajo	73%
7	Oficiales, Operarios, Artesanos Y Oficios Relacionados	Bajo	67%
8	Operadores De Instalaciones Y Máquinas Y Ensambladores	Bajo	77%
9	Ocupaciones Elementales	Bajo	75%

Fuente: elaboración propia con los datos de Benedikt & Osborne (2016)

Esta vulnerabilidad se refleja en el Índice de Benedikt & Osborne (2016), cuyos resultados indican que en promedio los prestadores de servicios y el personal técnico de nivel medio presentan en promedio entre un 54% y 48% de sus actividades que son automatizables con la tecnología disponible en 2016.

Sin embargo, es necesario calcular el índice para este sector atendiendo a la cantidad de ocupaciones efectivamente utilizadas en esta rama. En consecuencia, estos resultados se presentan en el gráfico siguiente, donde se muestra la probabilidad de automatización de cada nivel productivo en comparación con la media nacional.



Fuente: elaboración propia con los datos de Benedikt & Osborne (2016) y la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo del BCRD

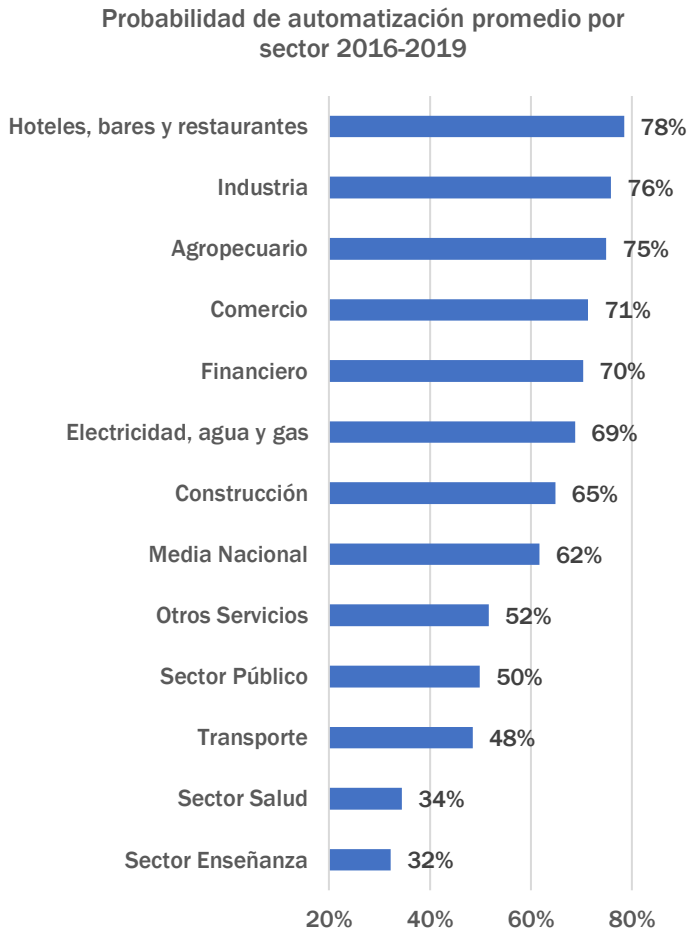
Los datos revelan que tanto las ocupaciones de productividad media (nivel 2) y baja (nivel 3), presentan probabilidades de automatización que superan a la media en al menos 1%.

En este contexto, los trabajadores con mayor vulnerabilidad son los de nivel medio, puesto que los de bajo nivel lograron reducir la susceptibilidad a la automatización y colocarse por debajo de la media nacional. Sin embargo, probabilidades superiores al 68% son extremadamente altas e ilustran la posibilidad de que el sector público podría experimentar un cambio estructural y una masiva reducción de sus trabajadores, siempre y cuando se adopten las tecnologías recientes y se imponga un criterio de eficiencia, antes que los incentivos políticos para contratar personal.

Llama la atención que el personal contratado de alta productividad presente una probabilidad de automatización por debajo de la media nacional, presentando un 9.5% en comparación con el 16.5% del país. Este hecho podría obedecer a las tareas específicas que realizan estos trabajadores, como la planificación, toma de decisiones estratégicas, formulación de proyectos, pronósticos al futuro, negociación, entre otras que son difícilmente automatizables.

Cabe resaltar que, por la naturaleza del sector público, este sector se presenta como uno de los menos vulnerables a la automatización, ubicándose en el cuarto lugar de menor probabilidad, a pesar de que el 70% de su personal presenta un riesgo de automatización cercano al 68%.

No obstante, se debe recordar que estos análisis se realizan de acuerdo con la tecnología existente en 2016 y las previsiones que se realizan en 2020. En este sentido, diversas mejoras tecnológicas tienen el potencial de afectar en mayor medida a este sector y promover cambios estructurales.



Fuente: elaboración propia con los datos de Benedikt & Osborne (2016) y la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo del BCRD

Por consiguiente, la posición relativa del sector público no lo exime de la necesidad de invertir en capital humano y de promover las habilidades menos susceptibles a ser automatizadas en sus trabajadores, las que según el Foro Económico Mundial (2018) son:

- Aprendizaje activo

- Pensamiento analítico e innovación
- Pensamiento crítico
- Creatividad, originalidad e iniciativa
- Diseño tecnológico y programación
- Liderazgo e influencia social
- Inteligencia emocional
- Evaluación de sistemas

Ante este escenario, es necesario reflexionar sobre las habilidades que están desarrollando actualmente los estudiantes ya que una gran cantidad de estas serán efectuadas por máquinas y algoritmos. En este sentido, existe un riesgo potencial de depreciación del capital humano, es decir, que diversas carreras y profesionales pierdan la valoración que tienen en el mercado laboral y que se enfrenten a desempleo de largo plazo, subempleo y/o a la obligatoriedad de la recapacitación y transformación laboral.

Para profundizar en este aspecto, es necesario analizar los desequilibrios entre la demanda y oferta de capital humano, por ello, a continuación, se analiza la movilidad laboral del sector en términos de absorción de capital humano, expulsión de este y desempleo intrasectorial.

Movilidad sectorial del capital humano

Para analizar los desequilibrios entre la oferta y demanda de capital humano se procedió a obtener la cantidad de trabajadores en el sector por nivel de productividad, la cantidad de aquellos en su primer empleo y el número de cesantes procedentes del sector, para dos períodos 2016-2017 y 2018-2019. Con estos datos se calcularon tasas de variación que teóricamente refieren a diversas dinámicas del mercado laboral.

De este modo la variación en la cantidad de trabajadores que no están en su primer empleo es asumido como absorción o expulsión de capital humano, ya sea si el signo es positivo o negativo. Así mismo, la variación en el número de trabajadores en su primer empleo es asumido como un indicador de inclusión laboral. La variación en la cantidad de cesantes es interpretada como expulsión de mano de obra o privación de esta, en este sentido, si se reduce la cantidad de cesantes de un período a otro, estos pudieron ser absorbidos por el sector o por otro, por lo cual el sector en general estaría privado de este personal que cuenta con experiencia específica en este.

Finalmente, el desempleo intrasectorial fue construido como la división entre la cantidad de cesantes provenientes del sector, entre el total de personas que trabajan o han trabajado en este.

Los resultados demuestras que para el período de análisis se incrementó el total de trabajadores de todos los niveles productivos. Es destacable que tal cual como se estuvo analizando previamente, las ocupaciones de alta productividad demostraron el mayor crecimiento con un 14%, seguidas de las de mediana con un 10%.

Indicadores de movilidad laboral intrasectorial para el período 2016-2017 vs 2018-2019

Variable	Alto	Medio	Bajo
Total, de trabajadores (2018-2019)	76,335	86,961	34,159
Variación del total	14%	10%	7%
Absorción o Expulsión	25%	20%	11%
Inclusión laboral	-55%	-63%	-68%
Expulsión o privación	104%	-29%	201%
Desempleo intrasectorial	2%	2%	3%

Fuente: elaboración propia con los datos la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo del BCRD

Este incremento se puede desagregar en absorción/expulsión o inclusión. En este sentido, se evidencia que el incremento del 14% en la cantidad de ocupados de alto nivel estuvo impulsado por la absorción de personas con experiencia laboral, es decir,

que se produjo ascensos y/o la captura de profesionales y gerentes desde otros sectores económicos.

En cambio, se redujo la inclusión laboral, es decir, que se empleó a una menor cantidad de personas sin experiencia laboral, no sólo en las ocupaciones de alta productividad, sino en todas. Este hecho alerta sobre la posibilidad de que se esté reduciendo la posibilidad de que los jóvenes sin experiencia puedan acceder al sector público.

Resulta llamativo que a pesar de que el total de empleados de alta productividad se incrementó, la cantidad de cesantes se duplicó, manteniéndose un desempleo intrasectorial de apenas el 2%. Este resultado podría estar explicado por la rotación de personal de acuerdo con el ciclo político y por la estabilidad en el empleo de este personal cuando permanece en el poder un mismo partido político. En este sentido, pequeños ajustes en el personal podrían generar incrementos importantes en la cantidad de cesantes, aunque estos representen una baja proporción del total de población económicamente activa vinculada directamente al sector público.

Se resalta que, a mayor productividad, existe menos desempleo, lo cual concuerda con la teoría tradicional del capital humano. En este sentido, se reafirma la vulnerabilidad del personal de bajo nivel productivo, el cual representa cerca del 14% de los trabajadores de este sector.

En cuanto a los trabajadores de nivel medio, estos experimentaron un comportamiento similar a los de alto nivel, sin embargo, se resalta que hubo una reducción del -29% en la cantidad de cesantes. Esto indica que el incremento en la cantidad total de trabajadores se pudo haber producido por la absorción de personal desde este u otros sectores y/o el ascenso de personal de ocupaciones de baja productividad.

Con respecto a los trabajadores de bajo nivel productivo, estos presentan un comportamiento similar a los de mediana productividad, con la diferencia de que presentan el menor crecimiento, la mayor caída en la inclusión laboral de jóvenes sin experiencia y el mayor incremento en la cantidad de cesantes.

Estos resultados demuestran que los jóvenes egresados sin experiencia laboral y los trabajadores de bajo nivel productivo son los grupos más vulnerables en este sector. En consecuencia, es necesario identificar las razones por las cuales se ha reducido la inclusión laboral y establecer estrategias que faciliten el ascenso laboral y la reorientación de aquellos trabajadores en ocupaciones elementales y poco productivas.

Adicionalmente, se resalta la necesidad de evaluar las barreras al primer empleo en este sector y si la oferta académica de las universidades y centros de formación técnico-vocacional del país se adecúan a las necesidades de este sector.

Aunque existe la posibilidad de que otro sector económico esté impulsando la inclusión laboral de los jóvenes sin experiencia. Por otra parte, se evidencia que el desempleo intrasectorial constituye un segmento de trabajadores disponibles que podrían ser reincorporados por el sector, sin embargo, es necesario facilitar las posibilidades de esta población para transitar hacia otras ramas económicas y/o emprender.

Finalmente, se debe tener en cuenta la naturaleza política de este sector, por lo cual el cambio de poder entre los partidos políticos en el ejecutivo y el legislativo podría generar cambios estructurales y variaciones elevadas, sin que esto obedezca a un comportamiento económico o tecnológico.

Por otra parte, el principal reto del sector es eficientizar sus servicios y reducir el personal que podría estar potencialmente ocioso. En este sentido, podría ser beneficioso para la economía que gran parte del talento humano del sector público ingrese al sector productivo real y que el Estado pueda disminuir su tamaño a la vez que aumenta su eficiencia productiva.

RESUMEN FINAL

- El sector público abarca el conjunto de organismos e instituciones del Estado mediante los cuales se ejecutan las políticas y funciones públicas de acuerdo con la Constitución y el marco jurídico del país.

- En el análisis regional se puede observar que el país más productivo es Chile, el cual supera la productividad dominicana en 153%, posteriormente se ubica Colombia con una ventaja de 96%. Cabe destacar que, entre los países analizados, la República Dominicana ocupa el sexto puesto. Sin embargo, se debe reconocer que existen diferenciales en la eficiencia del gasto, la adopción de tecnología y en general la calidad de los servicios que provee el Estado de acuerdo con su marco judicial.

- Según cifras del Banco Central de la República Dominicana, desde el año 2016 al 2019, la participación los empleados del sector público en el empleo total en República Dominicana se incrementó un 12%, pasando de 225.717 personas empleadas para el 2016 a 251.755 en el 2019. Mientras que la Productividad Media Laboral tuvo un aumento del 13%. Para el año 2019, el sector representó aproximadamente el 4% del PIB, que en términos de valor agregado en promedio son más de 175 millones de $RD.

- El Sector Administración Pública y Defensa se caracteriza por tener relativamente una alta proporción de personal de nivel alto y medio en comparación con otros sectores. Este hecho lo sitúa como uno de los más intensivos en ocupaciones con profesionales, técnicos, directivos, gerentes y personal administrativo, lo cual se explica por la cantidad de puestos de este nivel existentes en el sector y las cualificaciones que exigen los organismos estatales. En la República Dominicana estas dos categorías (nivel alto y medio) representan el 86% del total de trabajadores del sector y cabe destacar que el país presenta una estructura de normalización dónde la mayor variación la presentan las ocupaciones de nivel medio.

- Con respecto a la cobertura social que presentan los trabajadores del sector por país, se evidencia que por lo menos el 95% cotiza a pensiones y un porcentaje similar se encuentra afiliado algún sistema de salud.

- De acuerdo con los resultados obtenidos del modelo de datos panel, se evidencia una clara preferencia por el personal de nivel medio (administrativo y técnicos) y alto -si se deja a un lado los datos obtenidos de Chile- mientras que la contratación de personal de bajo nivel productivo se revela menos preferido por los países más productivos.

- Se analizó el crecimiento de la productividad media laboral a través del Índice de Malmquist y se determinó que el principal motor del crecimiento de la productividad del sector público en los países de estudio no se limita únicamente a la inversión en tecnología y está altamente influenciado por el proceso de asignación y ejecución del gasto público. Se destaca que los países líderes en la

adopción de tecnología son Ecuador y la República Dominicana. Sin embargo, estos países también presentan bajos índices de eficiencia en el capital humano. Este hecho genera una gran oportunidad para el sector, ya que por medio del incremento de la eficiencia se puede elevar la productividad enormemente, toda vez que estos países ya cuentan con altas inversiones en capital y tecnología, lo cual demuestra el potencial que tienen por explorar.

- Sobre el índice de automatización probabilidad de Benedikt & Osborne demuestra que las ocupaciones de nivel bajo y medio son las que se encuentran más susceptibles a ser automatizadas. Llama la atención que el personal contratado de alta productividad presente una probabilidad de automatización por debajo de la media nacional, presentando un 9.5% en comparación con el 16.5% del país. Este hecho podría obedecer a las tareas específicas que realizan estos trabajadores, como la planificación, toma de decisiones estratégicas, formulación de proyectos, pronósticos al futuro, negociación, entre otras que son difícilmente automatizables.

- Cabe resaltar que, por la naturaleza del sector público, este sector se presenta como uno de los menos vulnerables a la automatización, ubicándose en el cuarto lugar de menor probabilidad, a pesar de que el 70% de su personal presenta un riesgo de automatización cercano al 68%.

- Sobre la movilidad de capital humano intersectorial se observa que para el período de análisis se incrementó el total de trabajadores de todos los niveles productivos. Es destacable que las ocupaciones de alta productividad demostraron el mayor crecimiento con un 14%, seguidas de las de mediana con un 10%.

- Resulta llamativo que a pesar de que el total de empleados de alta productividad se incrementó, la cantidad de cesantes se duplicó, manteniéndose un desempleo intrasectorial de apenas el 2%. Este resultado podría estar explicado por la rotación de personal de acuerdo con el ciclo político y por la estabilidad en el empleo de este personal cuando permanece en el poder un mismo partido político. En este sentido, pequeños ajustes en el personal podrían generar incrementos importantes en la cantidad de cesantes, aunque estos representen una baja proporción del total de población económicamente activa vinculada directamente al sector público.

- Sobre la inclusión laboral, cabe destacar que para el período de análisis los jóvenes egresados sin experiencia laboral y los trabajadores de bajo nivel productivo son los grupos más vulnerables en este sector. En consecuencia, es necesario identificar las razones por las cuales se ha reducido la inclusión laboral y establecer estrategias que faciliten el ascenso laboral y la reorientación de aquellos trabajadores en ocupaciones elementales y poco productivas.

- Se destaca que el número de cesantes en el sector aumentó considerablemente en las categorías de productividad alta y baja. Mientras que en las de nivel medio hubo una reducción de éstas.

- Se debe tener en cuenta la naturaleza política de este sector, por lo cual el cambio de poder entre los partidos

políticos en el ejecutivo y el legislativo podría generar cambios estructurales y variaciones elevadas, sin que esto obedezca a un comportamiento económico o tecnológico.

- Finalmente, el principal reto del sector es eficientizar sus servicios y reducir el personal que podría estar potencialmente ocioso. En este sentido, podría ser beneficioso para la economía que gran parte del talento humano del sector público ingrese al sector productivo real y que el Estado pueda disminuir su tamaño a la vez que aumenta su eficiencia productiva.

REFERENCIAS

- DSTA. (2018) *"Impact of the 4th Industrial Revolution on Defence and Security".* Singapore Defense Technology Summit. Singapur. Obtenido de: https://www.dsta.gov.sg/techsummit2018/files/TechSummit2018_Post_Summit_Report.pdf

- Kahale, D. (2018). "*El papel de la Administración Pública en la implantación de la Industria 4.0".* Revista Internacional y Comparada de RELACIONES LABORALES Y DERECHO DEL EMPLEO. Pág 134. España. Obtenido de: http://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2018/03/revista_n1_2018_def.pdf

- Lauriño, L; Marotta, D. & Zambrano, L. (2019). *"La IV Revolución Industrial y sus Impactos sobre el Mercado Laboral: Implicaciones para Venezuela".* Universidad Católica Andrés Bello UCAB). Obtenido de: https://www.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/sites/2/2019/02/d49d2562eabb63b3ee18f73a22107ad5.pdf

- World Bank. 2019. *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work.* Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1328-3. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. Obtenido de: http://documents.worldbank.org/curated/en/816281518818814423/pdf/2019-WDR-Report.pdf