Nuevas Tecnologías y Capital Humano Dominicano

NASA

FUNDACIÓN DOMINICANA COMPITE

OLDS Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible

Castillo, JA, Castillo A y Ardila EC (2020). Nuevas Tecnologías y Capital Humano Dominicano. Fundación para la Innovación y Sostenibilidad Dominicana Compite y Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia y Santo Domingo, República Dominicana.

Códigos JEL: J23 Determinación del empleo; J24 Capital Humano; O54 América Latina; Q01 Desarrollo Sostenible; Q55 Innovación tecnológica.

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 1
ENFOQUE METODOLÓGICO 4
CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DOMINICANA 5
INTERÉS DE LA POBLACIÓN POR CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LAS AMÉRICAS 12
OFERTA DE CAPITAL HUMANO PROFESIONAL 31

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 desarrollo de la sociedad de la información y la democratización del internet han permitido una explosiva generación de datos, lo cual ha generado una transformación tecnológica que ha sido denominada como la IV Revolución Industrial. Esta revolución incluye, además del masivo uso de datos, la implementación de algoritmos y métodos de inteligencia artificial, una mayor deslocalización de la producción y el incremento de la personalización de servicios y productos.

Previendo este ambiente, Benedikt & Osborne (2016) estudiaron la probabilidad de automatización y sustitución de las ocupaciones con máquinas y algoritmos de inteligencia artificial, con lo cual han concluido que las que poseen mayor cantidad de tareas repetitivas y una baja intensidad cognitiva son las más proclives vulnerables.

Sin embargo; el Foro Económico Mundial (2018) estima que, si bien se producirá una masiva destrucción de empleos, estos serán reemplazados por actividades de mayor valor y con las características necesarias para motivar el desarrollo humano y personal de los trabajadores. Según estas estimaciones, habrá una ganancia neta de empleos de aproximadamente un 5.07% en las industrias encuestadas.

No obstante, se destaca que una gran cantidad de estos empleos se diferencian de los actuales por ser intensivos en el uso de habilidades cognitivas y sociales, así como un mayor requerimiento de capacidades técnicas para utilizar las nuevas tecnologías y establecer una sinergia entre humano y máquina.

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.

Adicionalmente, existe un gran incentivo para que los trabajadores emprendan procesos de actualización laboral, nueva alfabetización digital y procesos de reconversión de los perfiles para disminuir el riesgo de desempleo. Así mismo, la digitalización de la economía impone una mayor competencia y el potencial de que los trabajos de sectores tradicionalmente no transables lleguen a ser efectuados por profesionales de otras latitudes con mayor productividad y eficiencia.

En este contexto, un ejemplo icónico sería los centros de atención telefónica, los cuales permitieron un desplazamiento del empleo hacia países con bajos costos de mano de obra. Sin embargo, en la actualidad, otras profesiones como la medicina y el derecho comercial podrían ser igualmente realizados a distancia y generar una mayor competencia en los países.

Esta situación, aunque beneficiosa impone retos para los países y trabajadores menos productivos ya que existe el riesgo de que la ganancia neta de empleos que producirá la IV Revolución Industrial se concentre en las regiones que poseen más y mejor capital humano.

Por esta razón, resulta de especial importancia evaluar la calidad de la educación dominicana desde una perspectiva regional y cuantificar el interés de la población por los nuevos avances en ciencia y tecnología, ya que este podría ser un indicador de la capacidad de adaptación de los profesionales a este nuevo entorno competitivo.

Adicionalmente, debe mencionarse que si bien la actual revolución impone un gran desafío para un país como la República Dominicana -que presenta serias deficiencias en materia educativa e inversión social- también implica una gran oportunidad, toda vez que se asiste a una reducción en los costos de la información y unas amplias facilidades para acortar las brechas en calidad y cobertura de la educación.

En este contexto, la educación a distancia, la prestación de servicios a distancia, el teletrabajo y la digitalización en general de la economía pueden elevar considerablemente la calidad de vida de las poblaciones y sus oportunidades para desarrollarse plena y autónomamente.

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.

Para esto se 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.

Así mismo, se destaca la necesidad de democratizar el conocimiento en programación, inteligencia artificial, realidad aumentada, idiomas, impresión 3D, conducción autónoma, visión computacional, entre otras. Ya que estas tecnologías son las que están impactando en mayor medida a la industria y son las que tienen mayor potencial de generación de empresas y empleos.

Por esta razón, la Fundación Dominicana Compite y el Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible han decidido realizar un estudio sobre: la calidad de la formación latinoamericana, la oferta académica dominicana en educación superior y el interés revelado en redes sociales de la población del Continente Americano por Ciencia y Tecnología, para identificar los rezagos y ventajas comparativas de la República Dominicana respecto a los demás países del continente y orientar los esfuerzos en las políticas de educación y formación de capital humano.

De este modo, se espera contribuir a la formación de profesionales, técnicos, académicos, trabajadores y en general a una población más competitiva, y con más y mejores capacidades para desarrollar su potencial.

Este informe incluye, además de esta introducción, un capítulo sobre la calidad de la educación primaria en la República Dominicana, con lo cual se espera conocer las limitaciones de la nación e identificar los retos en cuanto a las competencias y competitividad de la población del país.

A continuación, se realiza un análisis sobre el interés revelado por los ciudadanos de las Américas en temas de ciencia, tecnología y habilidades sociales a través de Facebook. Con lo cual se espera conocer de forma indirecta la predisposición de la población a adoptar estas tecnologías y capacidades.

Posteriormente se realizó una comparación de las principales carreras profesionales que estudian los jóvenes dominicanos, mexicanos y colombianos con el fin de conocer la oferta de mano de obra y su grado de diversidad. Así mismo, se analizó la inclusión de materias específicas en ciencia y tecnología en el caso dominicano. Finalmente, este informe concluye con una reflexión al respecto y algunas sugerencias para orientar la formación de capital humano y promover la transversalidad de los conocimientos técnicos y científicos en todos los niveles de formación.

ENFOQUE METODOLÓGICO

Para analizar la calidad de la educación dominicana y los demás países de la región, se consultaron los informes del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa (LLECE), de la UNESCO, el cual realiza pruebas periódicas a estudiantes de 3er y 6to año de educación primaria a nivel regional, con las cuales se analizan las competencias y conocimientos de estos.

Así mismo, se consultaron los resultados de las Pruebas PISA, realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), las cuales analizan las competencias de los estudiantes en matemáticas, ciencias y lenguaje.

Para conocer el interés de la población en temáticas de ciencia y tecnología se procedió a hacer minería de datos por medio de la aplicación de marketing de Facebook, la cual permite obtener estimaciones de la cantidad de población interesada en una temática de acuerdo con su comportamiento en esta red social (likes, comentarios y páginas seguidas, entre otras). De este modo se obtuvo indicadores de la cobertura de Facebook y el interés aproximado de la población en esta red social para cada temática en los diversos países de las Américas. Para esto se calculó el total de población interesada por una temática entre el total de población de dicho país.

Sin embargo, se debe aclarar que estas estimaciones sólo constituyen un proxy y que de ningún motivo indican la cantidad efectiva de profesionales y población conocedora de cada temática. En consecuencia, esta información sólo constituye un termómetro para evaluar si existe la suficiente difusión de un tema concreto entre la población.

Con respecto a la oferta académica, se procedió a obtener datos de la cantidad de estudiantes egresados en 2018 de carreras profesionales, según los registros administrativos oficiales de Colombia, México y la República Dominicana. Para esto se escogieron las 9 carreras más estudiadas y se estimó la proporción que estas representan del total y el grado de concentración de la oferta de nuevo capital humano.

Para complementar el análisis, se procedió a comparar los programas académicos de las 9 carreras más estudiadas en la República Dominicana en diversas universidades del país, con el objetivo de identificar si estas cuentan con materias específicas de ciencia y tecnología.

Este informe finaliza con una reflexión sobre esta información y las perspectivas de la República Dominicana de cara al futuro inmediato y al mediano plazo.

Además, se recomienda realizar más investigaciones sobre el capital humano dominicano y la capacidad de los trabajadores para invertir en su formación, elevar su competitividad, mantener sus empleos y emprender en un mundo en constante cambio y transformación. Finalmente, se resalta que estos resultados son apenas una primera exploración al respecto y se invita a los investigadores a profundizar en las conclusiones aquí obtenidas.

CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DOMINICANA

Metas hacia el 2030

La Estrategia Nacional de Desarrollo del país, promulgada en la Ley 12-1, monitorea los avances en la educación del país con base en 12 indicadores y metas específicas.

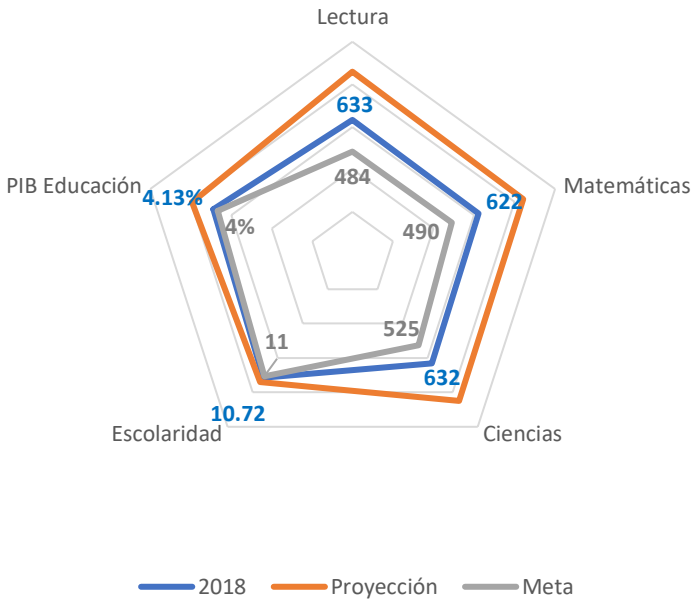
Para 2019, el Consejo Económico y Social publicó su informe anual en el cual se realizó un balance en este aspecto. Los resultados indican que en 8 de las 12 metas se alcanzaron resultados promisorios que permiten suponer que la meta de mediano plazo (2020) se cumplirá.

Estos avances se han materializado concretamente en la calidad de la educación medida a través de las pruebas del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa (LLECE) de la UNESCO. Así como en el porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) que asiste a programas de formación laboral, la escolaridad promedio de la población entre 25 y 39 años y el porcentaje del gasto público en educación.

En el gráfico adjunto se puede observar cómo se han superado las metas de puntuación promedio en las pruebas LLECE para 6to grado en Lectura, Matemáticas y Ciencias. Así como el avance promisorio en la escolaridad de la población y la inversión educativa.

Por otra parte, se observa con preocupación que existe un retroceso en el porcentaje de estudiantes por debajo del nivel de rendimiento II de las pruebas del LLECE a niños y niñas de 6to

Avances de los principales indicadores de educación con respecto a la meta de 2020



Fuente: Elaboración propia con base en el Informe del Consejo Económico y Social de abril de 2019

año. Este hecho contrasta con los avances en las metas de puntuación promedio y podría indicar un desarrollo divergente en la calidad educativa, donde posiblemente unos estudiantes estén recibiendo educación de calidad mientras que otros

experimentan un pobre desempeño, ya sea por la calidad propia de la educación o por las condiciones socioeconómicas en las que se desarrolla su proceso educativo.

Si bien, estos resultados parecen suficientes para el país, al evaluar el desempeño dominicano desde una perspectiva regional se vislumbra que el país todavía presenta grandes rezagos y retos en materia de calidad educativa. Lo cual implica una gran desventaja en el contexto actual donde se requiere de personal con sólidas competencias en lógica matemática, pensamiento crítico, investigación, aplicación del método científico, entre otras.

A continuación, se aborda a mayor profundidad los resultados de las pruebas LLECE y PISA.

Pruebas LLECE

El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) forma parte de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Esta institución monitorea los avances en el aprendizaje de los estudiantes de la región, por medio de pruebas aplicadas en el tercer y sexto grado, en distintas áreas disciplinarias: lectura, escritura, matemática y ciencias. Adicionalmente, los estudiantes, familias, profesores y directores son encuestados para obtener información sobre los factores socioeconómicos que inciden en el aprendizaje de los menores de edad.

El LLECE cuenta con más de 25 años de experiencia en América Latina, entre los cuales se destacan los estudios:

PERCE 1997, SERCE 2006, TERCE 2013 y ERCE 2019. Este último se encuentra en etapa de análisis y se esperan los resultados a mediados de 2021.

Los países participantes en las evaluaciones son: Argentina, Aruba, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay.

Pruebas TERCE 2013

"El propósito principal de este estudio fue evaluar la calidad de la educación en términos de logro de aprendizaje en los países participantes de América Latina y el Caribe, e identificar factores asociados a este logro, con el fin de aportar a la mejora educativa bajo el supuesto de que conocer los factores asociados ayuda en la formulación de políticas públicas y la revisión de prácticas educativas" (UNESCO, 2015, pág. 4).

En el caso de la evaluación de la comprensión lectora y los procesos cognitivos, se diseñó una prueba para evaluar tres niveles de interpretación textual:

1. Comprensión literal: habilidades vinculadas al reconocer e identificar elementos explícitos.
2. Comprensión inferencial: habilidades para relacionar la información en el texto con otro tipo de información previamente conocida por el estudiante.
3. Comprensión crítica: habilidades de evaluación, valoración y juicio desde el punto de vista del emisor del texto y capacidad para contrastar cada punto de vista con el propio y el de otros autores.

A nivel de procesos cognitivos, las pruebas de matemática consideran tres niveles de habilidad:

1. Reconocimiento de objetos y elementos: identificación de hechos, relaciones, propiedades y conceptos matemáticos expresados de manera directa y explícita en el enunciado.
2. Solución de problemas simples: exige el uso de información matemática que está explícita en el enunciado, referida a una sola variable, y el establecimiento de relaciones directas necesarias para llegar a la solución.
3. Solución de problemas complejos: requiere la reorganización de la información matemática presentada en el enunciado y la estructuración de una propuesta de solución a partir de relaciones no explícitas en las que se involucra más de una variable.

A nivel de procesos cognitivos, la prueba de ciencias considera el reconocimiento de información y conceptos, la comprensión y aplicación de los mismos, el pensamiento científico y la resolución de problemas.

Resultados de las Pruebas TERCE

A continuación, se presentan los resultados de la prueba TERCE en lectura, escritura, matemáticas y ciencias.

Se observa con preocupación que a pesar de que la República Dominicana superó varias de sus metas en la Estrategia Nacional de Desarrollo, el país ocupó los últimos lugares en la prueba LLECE de 2013 y en las Pruebas PISA 2018.

Si bien ambas pruebas no son comparables, los resultados PISA cuestionan que el país haya ganado una ventaja comparativa con respecto a los demás de la región y supone que este se encuentra en desventaja para asumir la transformación previsible del mercado laboral.

No obstante, desde 2013 se han realizado importantes esfuerzos por elevar la calidad de la educación por medio del incremento del gasto público en este sector y la promoción de programas como Quisqueya Aprende Contigo.

Puntuaciones promedio en la prueba de lectura de los estudiantes de tercer y sexto grado en cada país

PAIS	LECTURA 3°	LECTURA 6°
Chile	802	776
Costa Rica	754	755
Uruguay	728	736
Perú	719	703
México	718	735
Colombia	714	726
Brasil	712	721
Argentina	703	707
Ecuador	698	683
Honduras	681	662
Guatemala	678	678
Panamá	670	671
Nicaragua	654	662
Paraguay	653	652
Rep. Dominicana	614	633

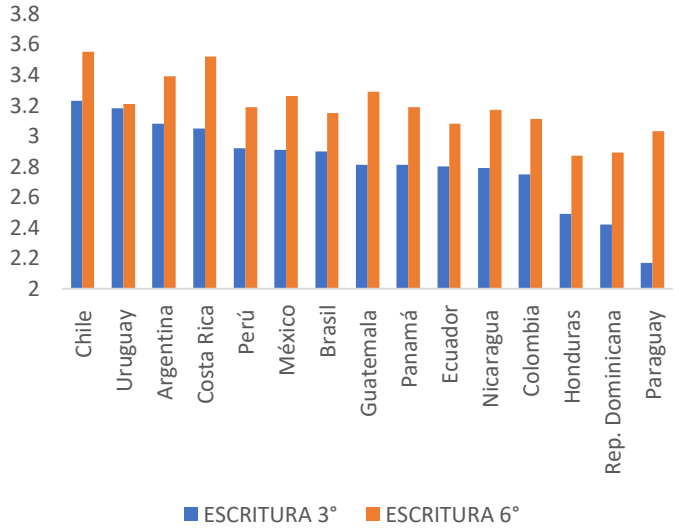
Fuente: Pruebas LLECE, UNESCO 2013

Es preocupante que, en el caso de la lectura, el país ocupó el último lugar en ambos niveles (3ro y 6to), por lo cual se podría

asumir que existe un problema estructural, en el cual las deficiencias de un año afectan el desempeño de los siguientes.

La comprensión lectora es de especial importancia en un mundo en el cual se privilegia cada vez más el aprendizaje autodidacta, la innovación, la solución de problemas complejos y la comunicación. En este sentido, los estudiantes dominicanos se enfrentan a grandes desventajas respecto a sus pares para competir en un mercado laboral globalizado.

Puntuaciones promedio en la prueba de escritura de los estudiantes de tercer y sexto grado en cada país



Fuente: Pruebas LLECE, UNESCO 2013

En el caso de la escritura, en 2013 el país ocupó la penúltima posición y se observó un incremento significativo entre 3ro y 6to de primaria. En este sentido, parece que existió una mejoría entre un curso y otro debido a que, para el 6to grado el país remontó un lugar y superó a Honduras. Sin embargo, el puntaje dista bastante de Chile, Uruguay y Argentina, quienes se posicionan como los líderes en este aspecto.

Puntuaciones promedio en la prueba de matemáticas de los estudiantes de tercer y sexto grado en cada país.

PAIS	MATEMÁTICAS 3°	MATEMÁTICAS 6°
Chile	787	793
Costa Rica	750	730
Uruguay	742	765
México	741	768
Brasil	727	709
Argentina	717	722
Perú	716	721
Ecuador	703	702
Colombia	694	705
Honduras	680	661
Guatemala	672	672
Panamá	664	644
Nicaragua	653	643
Paraguay	652	641
Rep. Dominicana	602	622

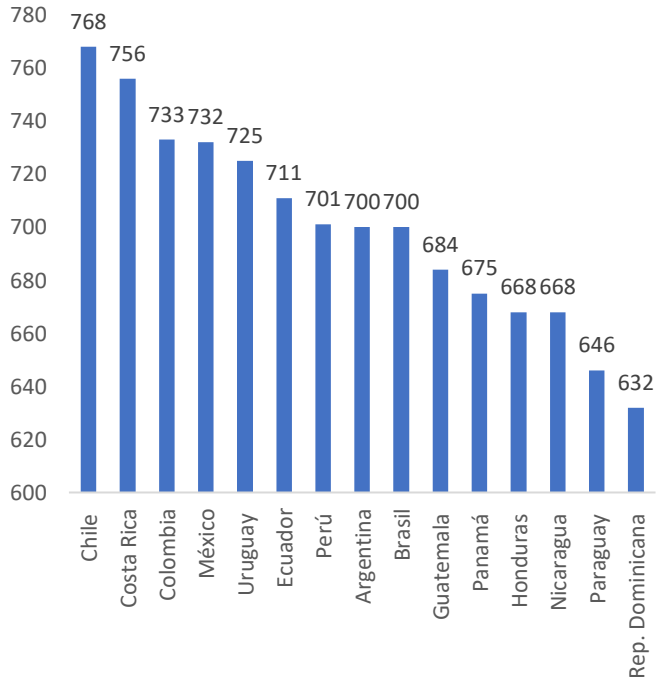
Fuente: Pruebas LLECE, UNESCO 2013

En cuanto a las matemáticas, el país ocupó nuevamente los últimos lugares, presentando un rezago significativo con respecto a los demás países. Esta brecha tan alta podría impedir que los estudiantes se interesen por carreras como las ingenierías y las ciencias, las cuales son de las más productivas en el mercado

laboral y aquellas que lideran los procesos de innovación industrial.

La hipótesis mencionada anteriormente cobra relevancia cuando se observan los resultados de las pruebas de ciencias de 6to grado, donde el país también presentó los últimos resultados con una diferencia de 14 puntos con respecto a Paraguay. Este hecho también podría justificar por qué tan sólo una ingeniería, la industrial, se encuentra entre las 9 carreras más estudiadas, a diferencia de México que cuenta con 3 carreras de este tipo entre las más elegidas por sus estudiantes.

Puntuaciones promedio en la prueba de ciencias de los estudiantes de sexto grado en cada país



Fuente: Pruebas LLECE, UNESCO 2013

Estos resultados evidencian que para 2013 la República Dominicana se encontraba en un escenario adverso en el continente, puesto que presentó los resultados más bajos en todas las categorías. Hecho que indica la existencia de un capital humano de una baja calidad relativa, sin embargo, se resalta que en la educación existe una amplia dispersión de instituciones, por lo cual existen minorías altamente educadas y con un gran potencial de acuerdo con su stock de capital humano.

Por otra parte, para contrastar el avance de la República Dominicana, se procedió a analizar los resultados de la prueba PISA de 2018, manteniendo la claridad de que ambas pruebas no son directamente comparables. Por este motivo, el análisis se limita a observar la posición relativa de la República Dominicana respecto a los demás países.

Pruebas PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar a los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria para comprobar si han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber.

Las características de las Pruebas PISA incluyen:

- Orientación política: vincula datos sobre los resultados de aprendizaje de los estudiantes con datos sobre los antecedentes y actitudes de estos hacia el aprendizaje, y sobre factores clave que configuran su aprendizaje dentro y fuera de la escuela.
- Concepto innovador de alfabetización: se refiere a la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos y habilidades, y para analizar, razonar y comunicarse de manera efectiva a medida que identifican, interpretan y resuelven

problemas en una variedad de situaciones

- Relevancia para el aprendizaje permanente: PISA pide a los estudiantes que informen sobre su motivación para aprender, sus creencias sobre sí mismos y sus estrategias de aprendizaje.
- Regularidad: permite a los países monitorear su progreso en el cumplimiento de los objetivos clave de aprendizaje
- Amplitud de cobertura: PISA 2018, abarca los 37 países de la OCDE y 42 países y economías asociadas.

Dominios de las Pruebas Pisa

1. Alfabetización en lectura: la capacidad de un individuo para comprender, usar, evaluar, reflexionar y comprometerse con los textos con el fin de alcanzar sus objetivos, desarrollar su conocimiento y potencial, y participar en la sociedad.
2. Alfabetización matemática: la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar ideas de manera efectiva a medida que plantean, formulan, resuelven e interpretan soluciones a problemas matemáticos en una variedad de situaciones.
3. Alfabetización científica: Una persona alfabetizada científicamente está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, que requiere las competencias para explicar fenómenos, evaluar y diseñar investigaciones e interpretar datos y pruebas científicamente.

Los procesos cognitivos que apoyan la comprensión global.

Para fines analíticos y de evaluación, este marco distingue cuatro procesos cognitivos interrelacionados que los estudiantes globalmente competentes deben usar para comprender completamente los problemas y situaciones globales o interculturales:

1. La capacidad de evaluar información, formular argumentos y explicar situaciones y problemas complejos mediante el uso y la conexión de evidencia, identificando sesgos y lagunas en la información y manejando argumentos conflictivos.
2. La capacidad de identificar y analizar múltiples perspectivas y visiones del mundo, posicionando y conectando las perspectivas propias y ajenas sobre el mundo.
3. La capacidad de comprender las diferencias en la comunicación, reconociendo la importancia de las convenciones de comunicación socialmente apropiadas y adaptando la comunicación a las demandas de diversos contextos culturales.
4. La capacidad de evaluar acciones y consecuencias identificando y comparando diferentes cursos de acción y sopesando estas acciones entre sí sobre la base de las consecuencias a corto y largo plazo.

Resultados de las Pruebas Pisa

Los resultados de las Pruebas Pisa de 2015 colocan a la República Dominicana en el último lugar del continente, lo cual resulta consistente con los resultados de la Prueba TERCE de 2013. Sin embargo, se debe recordar que en las Pruebas Pisa participa una menor cantidad de países por lo cual es posible que haya existido un avance, aunque el país todavía mantiene una posición muy distante respecto a los líderes en educación de la región y de Norteamérica.

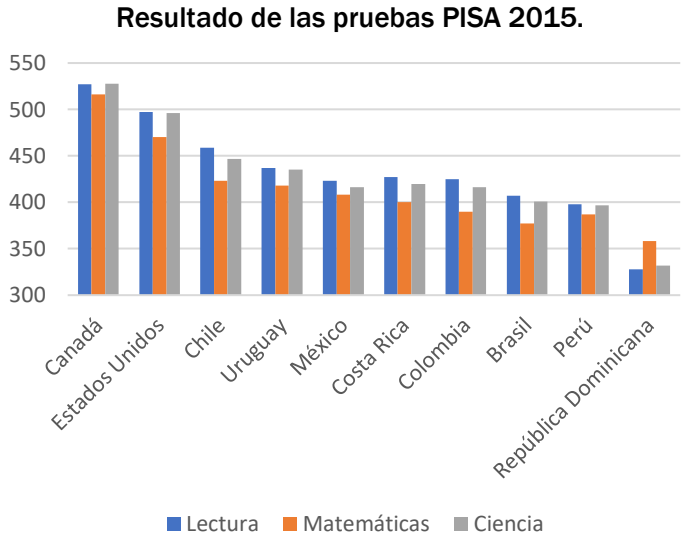
Se evidencia que el mayor rezago que presenta la República Dominicana en 2015 es en comprensión lectora, seguido de ciencias y posteriormente de matemáticas. Preocupa que en 2018 el país mantuvo el último lugar y que a pesar de que presenta mejor puntaje en lectura y ciencias, hubo un deterioro en el rendimiento en matemáticas.

Este deterioro en matemáticas inquieta debido a que las habilidades en programación y razonamiento lógico son partes esenciales del conjunto de capacidades que se requieren en la sociedad del conocimiento y para la participación en los desarrollos en ciencia y tecnología.

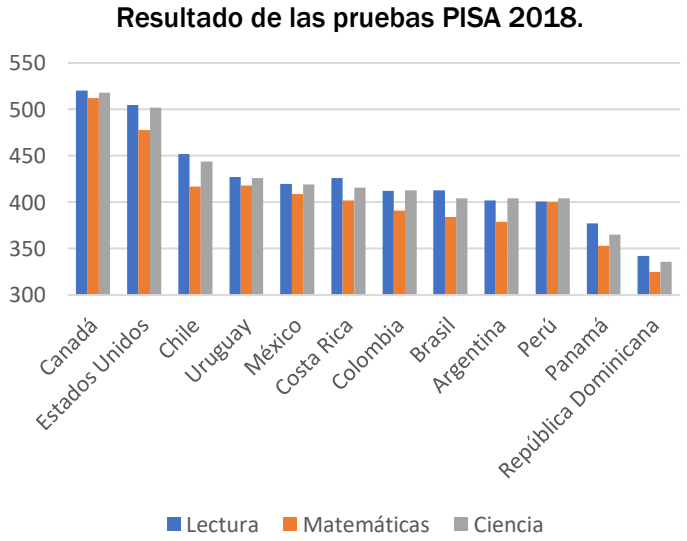
Así mismo, la posición de la República Dominicana en el último lugar es insatisfactorio y plantea el reto de elevar la calidad y cobertura educativa, ya que de lo contrario el país se expone a quedar relegado en la distribución internacional que generará la mayor digitalización de la economía.

En este contexto, se resaltan las oportunidades de la educación en línea y de las facilidades que las plataformas virtuales ofrecen para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que en el país todavía persisten graves carencias sociales que influyen en el bajo rendimiento de los estudiantes nacionales.

Estos resultados implican que la República Dominicana corre un gran riesgo de rezagarse aún más cuando se acelere la automatización de las ocupaciones y a obtener un resultado desigual en el reparto global de las nuevas ocupaciones que creará la IV Revolución Industrial.



Fuente: OCDE



Fuente: OCDE

INTERÉS DE LA POBLACIÓN POR CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LAS AMÉRICAS

Interés revelado

Las redes sociales son quizás uno de los signos distintivos del actual sociedad del conocimiento, pues estas son relativamente ubicuas y utilizadas por miles de millones de personas, gracias a la aparente gratuidad de las mismas.

Sin embargo, el modelo de negocio de las redes sociales se sustenta a menudo en la recolección de información personal y del comportamiento de las personas, con las cuales se puede modelar los comportamientos de la población y segmentar los públicos más proclives a consumir algún producto.

En este panorama, Facebook y Google son las plataformas más grandes de publicidad, debido a la gran cantidad de usuarios que interactúan diariamente con estas.

En el caso de Facebook, para inicios de 2020 la red contaba con cerca de 2.600 millones de usuarios, una población equivalente a 2.5 veces la cantidad de habitantes del continente americano.

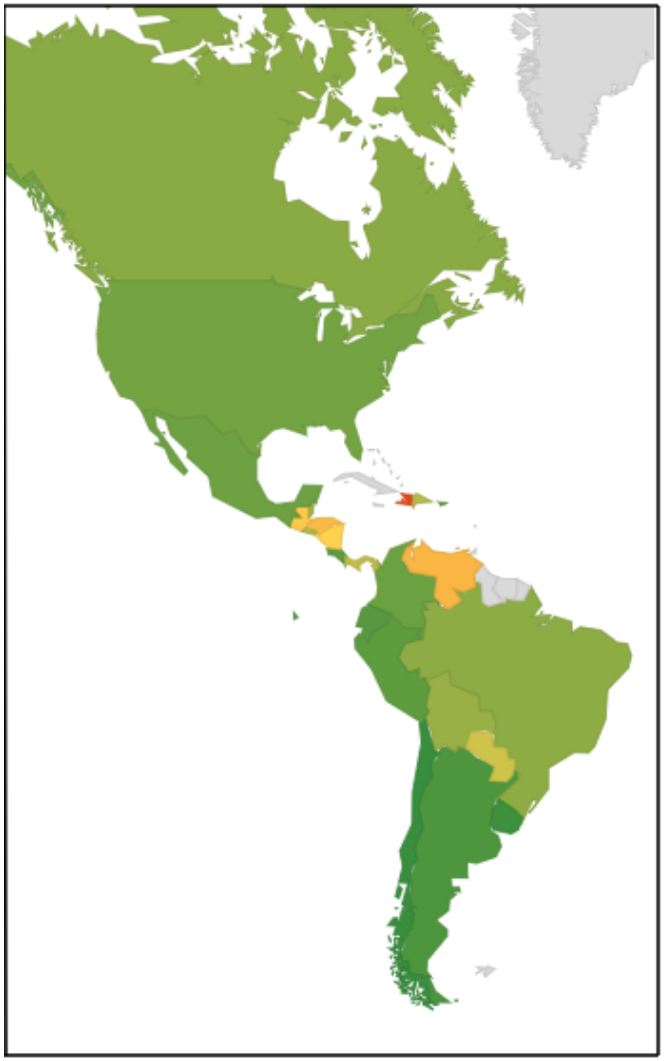
Esta basta red de usuarios provoca que en promedio en el continente, cerca del 60% de la población de cada país cuente con una cuenta de facebook de uso frecuente (al menos una vez al mes).

Por estos motivos, utilizar los datos que proveen estas plataformas es de extrema utilidad para la investigación social. Por esta razón, en el presente apartado se abordan los resultados de la minería de datos que se realizó sobre el interés de la población del continente americano por diversas temáticas como:

- Habilidades sociales e individuales
  - Innovación
  - Inteligencia Emocional
  - Pensamiento Crítico
  - Educación Permanente
- Tendencias comerciales
  - Comercio electrónico
  - Automatización industrial
  - Tecnología
  - Aplicaciones móviles
- Avances tecnológicos
  - Inteligencia Artificial
  - Computación en la nube
  - Internet de las cosas
  - Realidad aumentada
  - Realidad Virtual
  - Robótica
  - Python

Con estos resultados, se realizó un perfil de la posición relativa de la República Dominicana respecto a los demás países, con el fin de alertar sobre el aparente rezago que presenta el país en el interés y adopción de estas variables.

Cobertura de Facebook por países



	País	Valor
1.	Chile	78,47 %
2.	Uruguay	77,73 %
3.	Argentina	75,23 %
4.	Ecuador	73,68 %
5.	Puerto Rico	73,4 %
6.	Peru	72,79 %
7.	Costa Rica	72,63 %
8.	Colombia	70,75 %
9.	Mexico	70,58 %
10.	Estados Unidos	69,49 %
11.	Canada	66,24 %
12.	Brasil	65,86 %
13.	Bolivia	64,25 %
14.	Belice	62,87 %
15.	El Salvador	60,13 %
16.	Republica Dominicana	59,92 %
17.	Panama	57,94 %
18.	Paraguay	56,08 %
19.	Nicaragua	48,31 %
20.	Guatemala	46,33 %
21.	Honduras	43,41 %
22.	Venezuela	42,2 %
23.	Haiti	19,29 %

En los datos adjuntos se presenta la cobertura relativa de Facebook en cada país.

Esta se construyó por medio de la división entre la cantidad de personas con cuentas activas en dicha plataforma y la población total para 2020.

Los resultados demuestran que, en el continente, en torno al 60% de la población cuenta con una cuenta activa en esta plataforma, destacándose que esta cifra se aleja del 100% si se tiene en cuenta que, por las políticas de datos de Facebook, los menores de 13 años no pueden crear cuentas.

Así mismo, se destaca que las restricciones en el acceso a internet y la diferencia en las preferencias de las personas provoca que muchas no participen en esta red social.

Sin embargo, una muestra cercana al 60% de la población de un país es suficiente para obtener datos precisos de este.

Intereses revelados de la población

Tras analizar la cantidad de población usuaria de Facebook que reveló interés por las temáticas de estudio, se pudo comprobar que la República Dominicana presenta un rezago respecto a los demás países de la región, puesto que se encuentra por debajo de la media.

Debe tenerse en cuenta que el país presenta una baja cobertura en el uso de Facebook, lo cual puede ser el reflejo de algunas deficiencias en el acceso a internet o por diferencias en la preferencia por otras redes sociales.

Interés revelado por medio de los usuarios en Facebook

Intereses	Posición de RD	Proporción en RD	País líder	Proporción en el país líder
Cobertura de Facebook	16	59.92%	Chile	78.47%
Habilidades sociales e individuales				
Innovación	20	4.15%	Belice	16.60%
Inteligencia Emocional	8	5.44%	Uruguay	9.50%
Pensamiento Crítico	21	0.13%	Brasil	1.27%
Educación Permanente	8	0.09%	Paraguay	0.41%
Tendencias comerciales				
Comercio electrónico	16	4.61%	Chile	15.70%
Automatización industrial	15	0.66%	Puerto Rico	2.45%
Tecnología	16	45.17%	Chile	62.77%
Aplicaciones móviles	12	16.59%	Brasil	27.29%
Inteligencia Artificial	21	0.86%	Estados Unidos	5.44%
Computación en la nube	3	9.22%	Estados Unidos	11.48%
Internet de las cosas	2	0.63%	Costa Rica	0.65%
Avances tecnológicos	11	2.21%	Brasil	3.90%
Robótica	21	0.23%	Costa Rica	1.53%
Python	14	0.83%	Costa Rica	1.73%

Fuente: Elaboración propia con datos de Facebook y el Banco Mundial

Al promediar la posición del país en el capítulo de habilidades sociales e individuales, este se encontraría en el puesto 14 de 23 países, es decir por debajo de la media regional. Se observa con preocupación que apenas un 4.15% de la población expresa interés por innovación, menos del 5.44% por inteligencia emocional, menos de un 0.13% por pensamiento crítico y menos del 0.09% por educación permanente.

Estos resultados si bien no indican que estas sean las proporciones de personas con interés efectivo en esas características, sí ofrecen un indicio general al respecto; dado que se podría suponer que el interés por una temática puede estar relacionado al conocimiento de dicho aspecto y/o al esfuerzo por adquirirlo.

En cuanto a las tendencias comerciales de la actualidad, el país también se encuentra rezagado y por debajo de la media regional. Este hecho supone una desventaja ya que una alta proporción de la población podría estar perdiendo la oportunidad de aportar a la economía en estos aspectos por desconocimiento, además puede existir una asignación subóptima de recursos que podrían ser invertidos en la economía digital.

En cuanto al interés por avances tecnológicos, se resalta que el país se encuentra en buenas posiciones en cuanto a internet de las cosas y computación en la nube, tópicos bastante

relacionados con el Big Data y la inteligencia artificial. En este sentido, el interés por estas temáticas podría ser la punta de lanza para motivar una mayor exposición a otros avances en ciencia y tecnología.

Se observa con preocupación que la República Dominicana se encuentra en los últimos lugares de preferencia revelada sobre inteligencia artificial y robótica, las cuales son tecnologías que están revolucionando la industria y las formas de producción de bienes y servicios en la actualidad.

También es preocupante que Estados Unidos posea una proporción 6 veces mayor de personas interesadas en inteligencia artificial.

Por otra parte, Chile, Brasil y Costa Rica son los países cuyos usuarios de Facebook han revelado mayor interés por estas temáticas, mientras que Estados Unidos lidera en las tecnologías emergentes más relacionadas al procesamiento intensivo de datos y la inteligencia artificial.

Estos resultados sin duda demuestran que se requiere un gran esfuerzo para motivar la adopción y el conocimiento de la sociedad dominicana sobre estos avances, dado que solamente una sociedad informada puede hacer frente y mitigar el riesgo que supone la IV Revolución Industrial de no ser manejada estratégicamente.

En este contexto, se propone la modificación del ciclo inicial de la educación superior para priorizar materias de ciencia y tecnología, así como incluir los recientes avances digitales de forma transversal en todos los ciclos de formación.

Adicionalmente, se requiere la introducción de estrategias pedagógicas para que niños, niñas, adolescentes y jóvenes tengan una exposición temprana y responsable a la tecnología, de modo que se pueda promover una apropiación de esta, facilitar la adaptación a los avances tecnológicos y reducir el tiempo de la curva de aprendizaje para el desarrollo de productos y servicios digitales.

De igual modo, se propone generar acciones públicas y privadas para concientizar a los gerentes y empresarios sobre la utilidad de estos avances y el imperativo de adoptarlos como parte de la estrategia de competitividad de las empresas.

A continuación, se aborda con más detalle las proporciones de población interesada por cada una de las temáticas mencionadas en los países del continente. Mientras que en el siguiente capítulo “Oferta de Capital Humano Profesional” se abordan las características de las 9 carreras profesionales más estudiadas en República Dominicana, Colombia y México.

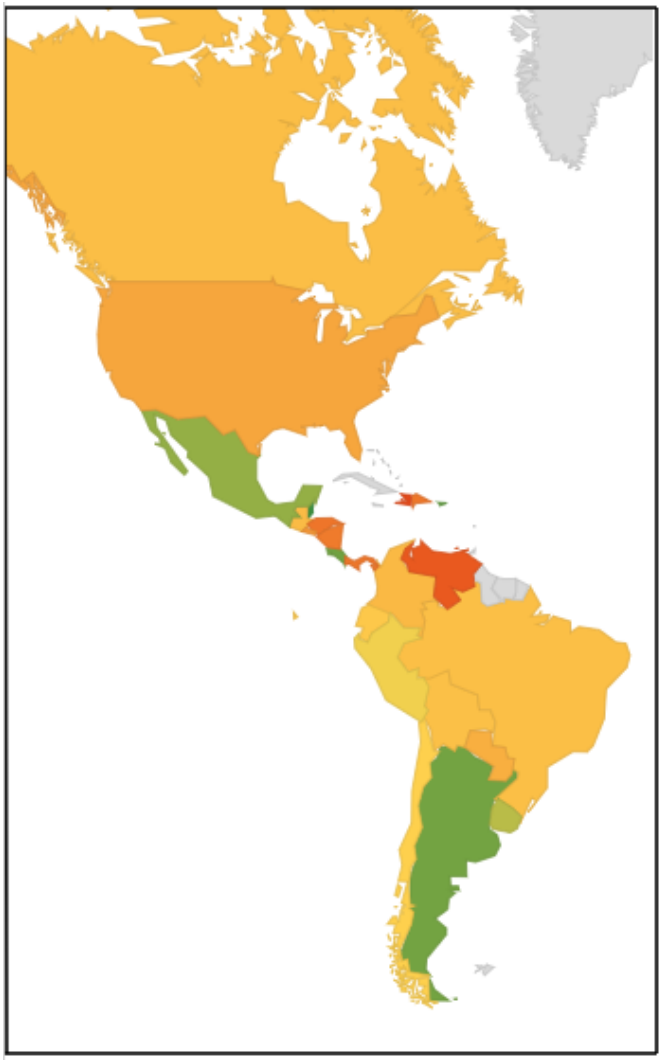
Este informe finaliza con un análisis de las materias de ciencia y tecnología impartidas en las 9 carreras profesionales más estudiadas en el país de una muestra de 5 universidades. De este modo se analizan cuáles están incentivando en mayor medida estos intereses y la capacitación en estos aspectos. No obstante, se resalta la necesidad de profundizar en el análisis curricular comparado, no solo entre las universidades de la República Dominicana, sino también de otros países de la región a fin de superar el posible aislamiento temático que genera la condición insular del país.

Así mismo, se considera de especial importancia considerar alternativas de complementación de la oferta curricular para motivar la adopción y capacitación en ciencia, tecnología y habilidades blandas, ya sea mediante estancias de movilidad académica de corta duración (semestres o año) en otros países de la región o mediante la incorporación de materias a distancia ofrecidas por plataformas como Platzi, Coursera, EdX, MiriadaX, entre otras.

Estas sugerencias se abordan con más detalle en el resumen final del documento.

Habilidades sociales e individuales

Innovación



	País	Valor
1.	Belice	16,6 %
2.	Puerto Rico	15,03 %
3.	Costa Rica	14,53 %
4.	Argentina	14,38 %
5.	Mexico	13,19 %
6.	Uruguay	11,8 %
7.	Peru	9,71 %
8.	Chile	8,89 %
9.	Ecuador	8,5 %
10.	Bolivia	8,05 %
11.	Brasil	8 %
12.	Canada	7,95 %
13.	Guatemala	7,81 %
14.	Colombia	7,66 %
15.	Paraguay	7,15 %
16.	Estados Unidos	6,65 %
17.	El Salvador	5,86 %
18.	Nicaragua	4,38 %
19.	Panama	4,17 %
20.	Republica Dominicana	4,15 %
21.	Honduras	4,04 %
22.	Venezuela	2,57 %
23.	Haiti	1,75 %

Definición

La innovación es un cambio novedoso en las características o comportamiento de un objeto o persona que generalmente busca mejorar las condiciones iniciales.

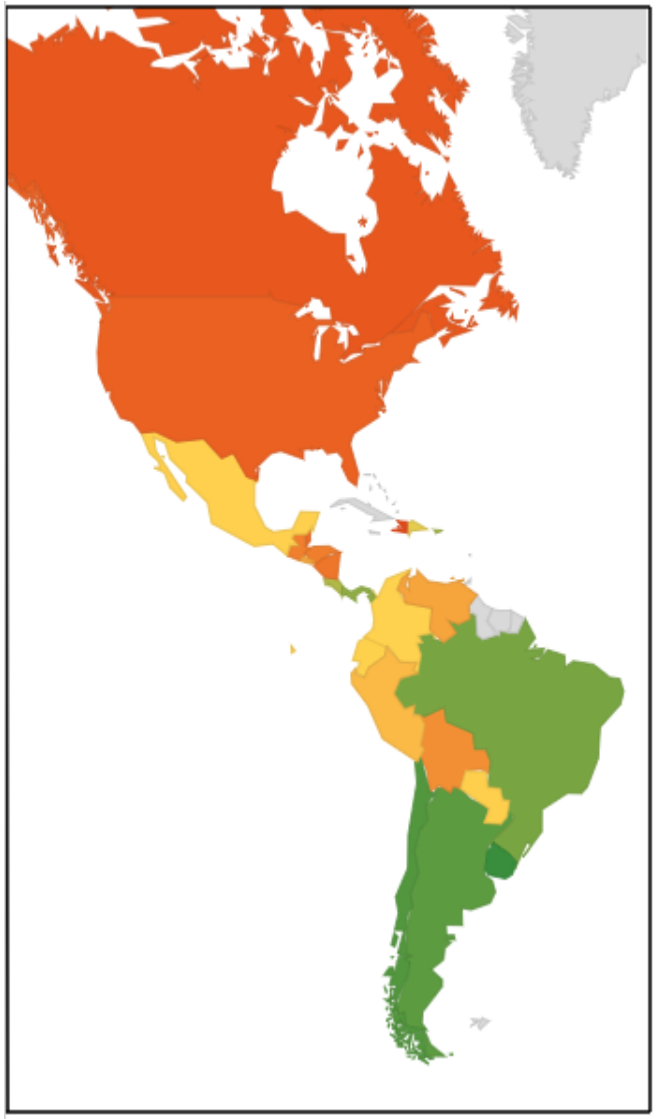
Resultado

En el mapa adjunto se presenta la cantidad de personas interesadas en temáticas de innovación. Esto indica que fueron las que expresaron directa o indirectamente interés por este aspecto.

Es destacable que Belice, Puerto Rico y Costa Rica sean los países con mayor cantidad de población interesada en estos aspectos. Mientras que la República Dominicana se posiciona en uno de los últimos lugares 20/23.

A priori se podría esperar que la República Dominicana presente bajas tasas de innovación debido al relativo desinterés por esta temática.

Inteligencia Emocional



	País	Valor
1.	Uruguay	9,5 %
2.	Chile	8,89 %
3.	Argentina	8,63 %
4.	Brasil	8 %
5.	Panama	7,42 %
6.	Puerto Rico	6,99 %
7.	Costa Rica	6,67 %
8.	Republica Dominicana	5,44 %
9.	Colombia	4,72 %
10.	Ecuador	4,7 %
11.	Mexico	4,65 %
12.	Paraguay	4,63 %
13.	Peru	3,94 %
14.	El Salvador	3,24 %
15.	Venezuela	3,2 %
16.	Bolivia	2,48 %
17.	Guatemala	1,95 %
18.	Honduras	1,92 %
19.	Nicaragua	1,66 %
20.	Belice	1,23 %
21.	Estados Unidos	0,94 %
22.	Canada	0,64 %
23.	Haiti	0,18 %

Definición

Se entiende por inteligencia emocional la capacidad que tienen las personas de identificar, comprender y manejar hábilmente los sentimientos propios y los de los demás.

Resultado

En la región menos del 10% de la población se muestra interesada de manera directa o indirecta en temas de inteligencia emocional.

Uruguay, Chile y Argentina son los países con mayor cantidad de población interesada en este aspecto. El mapa demuestra una tendencia en dónde la mayor relevancia de este tema se centra en Suramérica, luego Centroamérica y por último Norte América.

En el caso de la República Dominicana este país se posiciona por encima de la media ocupando el 8vo lugar. Por lo tanto, dado que sólo el 5.44% de la población se encuentra interesada en temas de Inteligencia Emocional, se podría intuir que en general este tema no es relevante para la mayoría de los dominicanos.

Pensamiento crítico

	País	Valor
1.	Brasil	1,27 %
2.	Costa Rica	1,02 %
3.	Uruguay	0,95 %
4.	Puerto Rico	0,91 %
5.	Estados Unidos	0,91 %
6.	Argentina	0,86 %
7.	Chile	0,84 %
8.	Canada	0,82 %
9.	Mexico	0,78 %
10.	Paraguay	0,53 %
11.	Ecuador	0,51 %
12.	Bolivia	0,51 %
13.	Peru	0,49 %
14.	El Salvador	0,4 %
15.	Colombia	0,39 %
16.	Belice	0,33 %
17.	Nicaragua	0,32 %
18.	Guatemala	0,28 %
19.	Venezuela	0,27 %
20.	Honduras	0,19 %
21.	Republica Dominicana	0,13 %
22.	Panama	0,11 %
23.	Haiti	0,03 %

Definición

El pensamiento crítico es la habilidad de analizar y evaluar, cualquier afirmación o razonamiento y así crear al respecto un juicio propio de cualquier tema o situación.

Resultado

En la región la proporción de personas interesadas en temas relacionados sobre el "pensamiento crítico" es bastante baja, lo cual es particularmente preocupante, ya que este factor es esencial para que haya progreso en cualquier ámbito de la sociedad.

No obstante, los países con mayor población interesada en estos aspectos son Brasil, Costa Rica y Uruguay.

Llama la atención la posición de la República Dominicana que se encuentra en los últimos lugares 20/23. A priori, este hecho puede relacionarse con las bajas puntuaciones que ha tenido el país en las pruebas educativas a nivel regional.

Educación Permanente

	País	Valor
1.	Paraguay	0,41 %
2.	Argentina	0,38 %
3.	Belice	0,25 %
4.	Ecuador	0,23 %
5.	Canada	0,15 %
6.	Brasil	0,15 %
7.	Estados Unidos	0,11 %
8.	Republica Dominicana	0,09 %
9.	Chile	0,06 %
10.	Bolivia	0,05 %
11.	Peru	0,04 %
12.	Puerto Rico	0,03 %
13.	Uruguay	0,03 %
14.	Panama	0,02 %
15.	Colombia	0,02 %
16.	Costa Rica	0,02 %
17.	Venezuela	0,02 %
18.	El Salvador	0,02 %
19.	Nicaragua	0,02 %
20.	Honduras	0,01 %
21.	Haiti	0,01 %
22.	Mexico	0,01 %
23.	Guatemala	0,01 %

Definición

La educación permanente se refiere al continuo aprendizaje que tienen las personas en diferentes lugares, plataformas y tiempos, con el fin de actualizar y adquirir nuevos conocimientos.

Resultado

En la región la proporción de personas interesadas en temas relacionados a la “educación permanente” es bastante baja, no alcanza a representar ni el 1% de la población analizada.

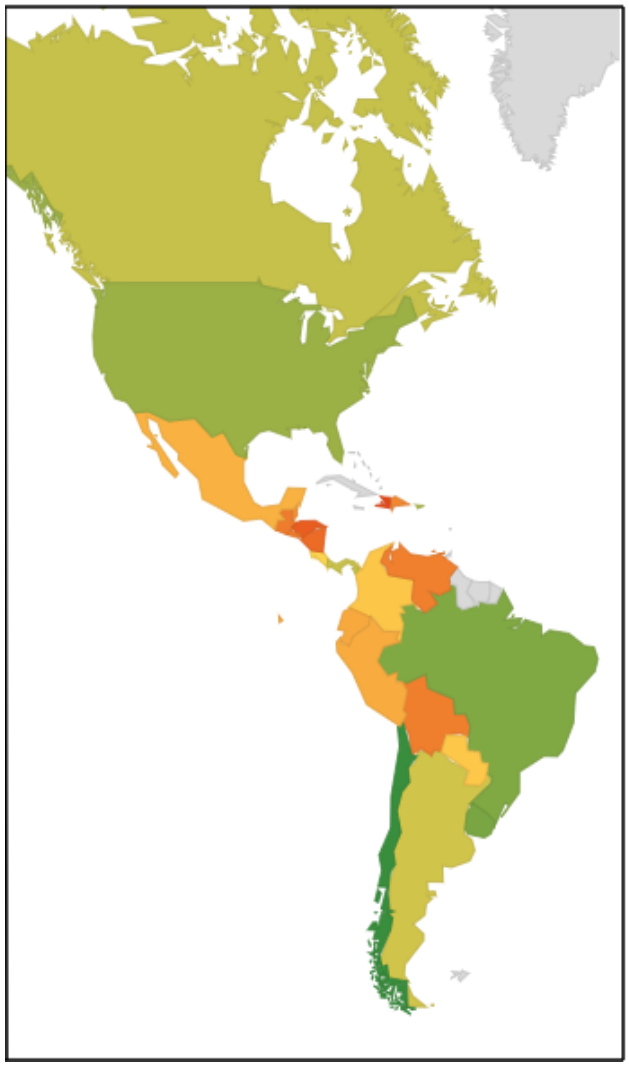
No obstante, se observa que los países con mayor interés en este aspecto son Paraguay, Argentina y Belice.

Se destaca que, aunque la República Dominicana se encuentre por encima de la media, ocupando la octava posición. El porcentaje de población es mínimo (0.09%).

A priori, esto puede estar relacionado a factores como barreras y falta de recursos para acceder a mayores niveles de estudio o al hecho de que la demanda de trabajadores se vea más influenciada por otros factores y por tanto la continuación de los estudios se revela menos preferida.

Tendencias comerciales

Comercio electrónico



	País	Valor
1.	Chile	15,17 %
2.	Uruguay	12,95 %
3.	Brasil	12,7 %
4.	Estados Unidos	11,78 %
5.	Puerto Rico	11,19 %
6.	Canada	10,33 %
7.	Panama	10,2 %
8.	Argentina	9,96 %
9.	Costa Rica	8,44 %
10.	Paraguay	7,71 %
11.	Colombia	7,66 %
12.	Mexico	6,67 %
13.	Peru	6,37 %
14.	Ecuador	6,23 %
15.	Belice	5,03 %
16.	Republica Dominicana	4,61 %
17.	Venezuela	4,22 %
18.	Bolivia	4,11 %
19.	Guatemala	4,02 %
20.	El Salvador	4,01 %
21.	Nicaragua	3,17 %
22.	Honduras	2,52 %
23.	Haiti	1,58 %

Definición

El comercio electrónico se refiere al intercambio de bienes o servicios a través de plataformas tecnológicas, como aplicaciones móviles o internet.

Resultado

Sobre el interés de las personas en temáticas del Comercio electrónico, se evidencia un índice relativamente alto sobre las demás búsquedas, lo que puede estar influenciada por la incidencia de la actual IV Revolución Industrial en la población y la manera en la que se ejecutan los negocios hoy en día.

Los países con mayor cantidad de población interesada en este aspecto son Chile, Uruguay y Brasil. Mientras que, la República Dominicana se posiciona debajo de la media en el puesto 16 /23.

Cabe destacar que el comercio electrónico se relaciona directamente con factores como el emprendimiento, la innovación, facilidad de hacer negocios, ingresos alternativos, disminución de costos, etc. Además, el índice que tiene el país demuestra que este potencial no se está aprovechando.

Automatización industrial

	País	Valor
1.	Puerto Rico	2,45 %
2.	Estados Unidos	1,84 %
3.	Canada	1,83 %
4.	Chile	1,26 %
5.	Brasil	1,04 %
6.	Bolivia	1,03 %
7.	Mexico	1,01 %
8.	Ecuador	0,96 %
9.	Argentina	0,89 %
10.	Costa Rica	0,88 %
11.	Peru	0,88 %
12.	Uruguay	0,86 %
13.	Paraguay	0,79 %
14.	Belice	0,75 %
15.	Republica Dominicana	0,66 %
16.	El Salvador	0,49 %
17.	Colombia	0,45 %
18.	Panama	0,42 %
19.	Haiti	0,4 %
20.	Nicaragua	0,33 %
21.	Guatemala	0,3 %
22.	Venezuela	0,28 %
23.	Honduras	0,27 %

Definición

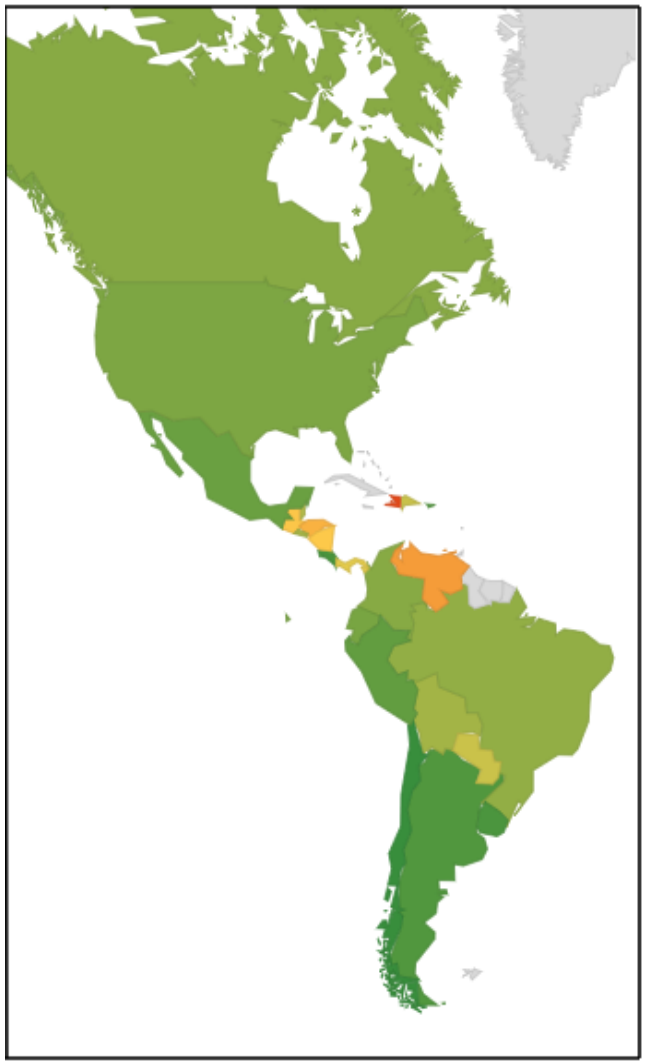
La automatización industrial es el uso de maquinaria o tecnología para la ejecución de actividades que se basan en tareas repetitivas, mejorando la eficiencia y la producción en masa.

Resultado

Los países en donde hay un mayor interés por este tema son Puerto Rico, Estados Unidos y Canadá. La República Dominicana se posiciona por debajo de la media regional (15/23).

En el mapa se identifica una tendencia que podría relacionarse con los procesos de industrialización de los países y este término investigado por las personas. Se observa que hay un mayor interés por temas relacionados a la automatización en Norte América -países desarrollados-, seguido de Suramérica y, por último, se encuentra Centroamérica donde este término parece tener poca relevancia entre el interés de las personas.

Tecnología



	País	Valor
1.	Chile	62,77 %
2.	Costa Rica	60,85 %
3.	Uruguay	60,45 %
4.	Argentina	59,74 %
5.	Puerto Rico	59,42 %
6.	Peru	57,62 %
7.	Mexico	56,62 %
8.	Ecuador	54,98 %
9.	Estados Unidos	54,38 %
10.	Colombia	53,06 %
11.	Canada	52,99 %
12.	Brasil	51,75 %
13.	Bolivia	49,69 %
14.	El Salvador	49,34 %
15.	Belice	47,78 %
16.	Republica Dominicana	45,17 %
17.	Paraguay	44,86 %
18.	Panama	41,72 %
19.	Nicaragua	36,23 %
20.	Guatemala	35,72 %
21.	Honduras	32,31 %
22.	Venezuela	28,49 %
23.	Haiti	14,03 %

Definición

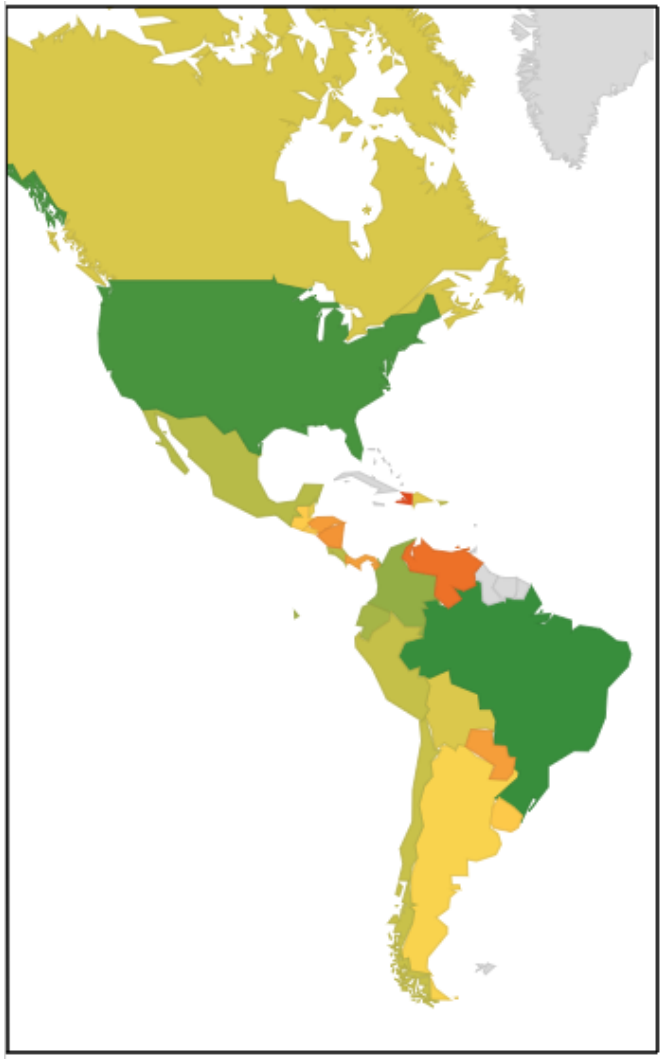
La tecnología es el conjunto de técnicas y procedimientos con los que se crean bienes y servicios para la solución de problemas a través de la ciencia.

Resultado

En el mapa adjunto se presenta la cantidad de personas interesadas en esta temática y llama la atención que a excepción de Venezuela y algunos países de Centroamérica, se observa un alto interés de la población sobre la tecnología.

Chile, Costa Rica y Uruguay son los países donde este interés se demuestra mayor. Sin embargo, llama la atención que en promedio los índices superan el 50% de la población, lo que demuestra su importancia.

Aunque la República Dominicana se posiciona por debajo de la media (16/23) su índice es de 45.17%, lo cual, en comparación con los demás índices, es relativamente alto.



Aplicaciones móviles

	País	Valor
1.	Brasil	27,29 %
2.	Estados Unidos	26,28 %
3.	Colombia	21,62 %
4.	Ecuador	20,4 %
5.	Mexico	19,39 %
6.	Costa Rica	19,24 %
7.	Puerto Rico	18,53 %
8.	Peru	18,5 %
9.	Chile	18,31 %
10.	Canada	17,22 %
11.	Bolivia	17,13 %
12.	Republica Dominicana	16,59 %
13.	Belice	16,35 %
14.	Argentina	15,27 %
15.	Guatemala	13,95 %
16.	Uruguay	13,82 %
17.	El Salvador	13,72 %
18.	Panama	10,2 %
19.	Paraguay	9,95 %
20.	Honduras	9,79 %
21.	Nicaragua	9,06 %
22.	Venezuela	5,98 %
23.	Haiti	2,46 %

Definición

Las aplicaciones móviles son programas informáticos multipropósitos que pueden ejecutarse en un teléfono móvil o en una Tablet y generalmente requiere de una conexión a internet para su uso.

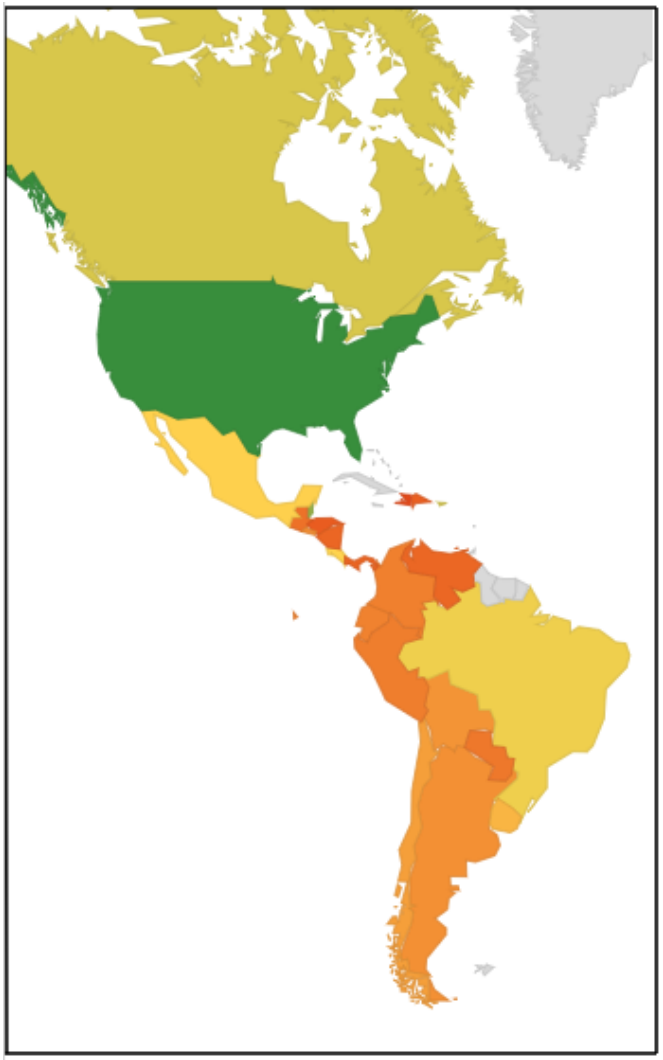
Resultado

Los países que demuestran mayor interés por las aplicaciones móviles son Brasil, Estados Unidos y Colombia. Mientras que la República Dominicana se posiciona en el lugar 12/23 con un índice del 17%.

Cabe mencionar que; aunque este índice es relativamente bajo, se destaca que el uso de aplicaciones móviles en el país ha incrementado en los últimos años. Como ejemplo se destacan aplicativos de uso frecuente entre los dominicanos como: Uber, Colmapp y DeliveryRD.

Avances tecnológicos

Inteligencia Artificial



	País	Valor
1.	Estados Unidos	5,44 %
2.	Belice	4,28 %
3.	Puerto Rico	3,5 %
4.	Canada	3,44 %
5.	Brasil	3,15 %
6.	Costa Rica	2,94 %
7.	Mexico	2,87 %
8.	Uruguay	2,39 %
9.	Chile	1,99 %
10.	Bolivia	1,8 %
11.	Argentina	1,73 %
12.	El Salvador	1,7 %
13.	Ecuador	1,47 %
14.	Colombia	1,43 %
15.	Peru	1,4 %
16.	Paraguay	1,29 %
17.	Guatemala	1,17 %
18.	Venezuela	0,98 %
19.	Nicaragua	0,98 %
20.	Panama	0,95 %
21.	Republica Dominicana	0,86 %
22.	Honduras	0,79 %
23.	Haiti	0,47 %

Definición

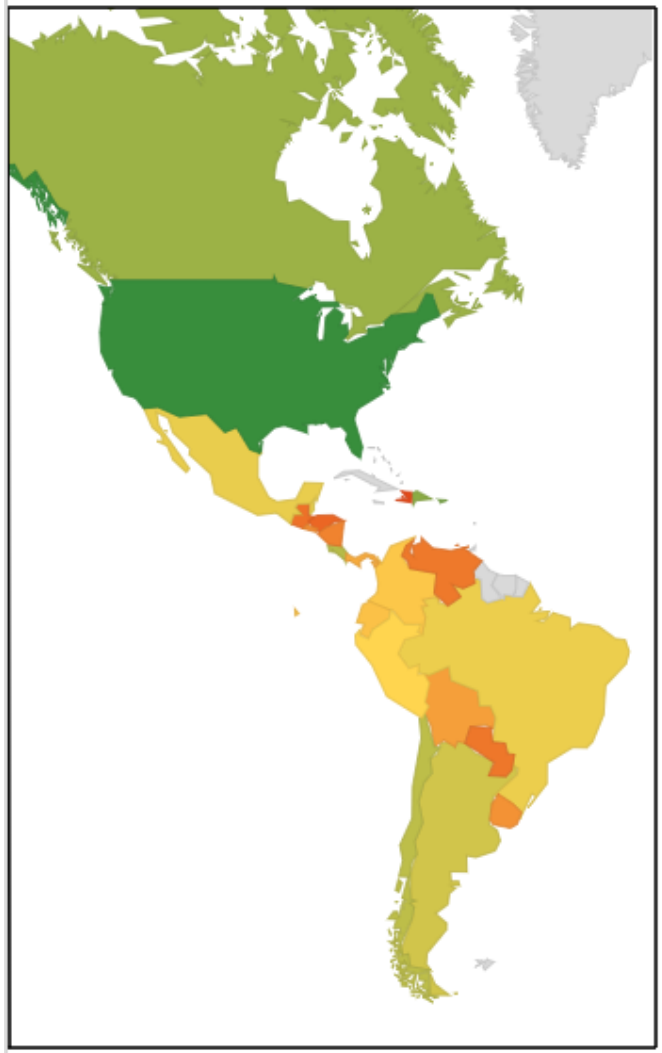
La inteligencia artificial (IA) es un sistema que a través de algoritmos intenta replicar el pensamiento o inteligencia humana a través del uso de máquinas.

Resultado

En el mapa adjunto se presenta la cantidad de personas interesadas en esta temática. Estados Unidos, Belice y Puerto Rico tienen la mayor cantidad de población interesada en estos aspectos, sin embargo, en toda la región el índice es menor al 6%-.

Llama la atención que la República Dominicana se posiciona en el antepenúltimo lugar de la región 21/23.

Lo que a priori podría significar que las temáticas de “inteligencia artificial” no se encuentran muy desarrollados, ni generan un especial interés en la población.



Computación en la nube

	País	Valor
1.	Estados Unidos	11,48 %
2.	Puerto Rico	9,79 %
3.	Republica Dominicana	9,22 %
4.	Canada	8,74 %
5.	Costa Rica	8,05 %
6.	Chile	7,85 %
7.	Argentina	7,3 %
8.	Belice	6,79 %
9.	Mexico	6,67 %
10.	Brasil	6,59 %
11.	Peru	6,07 %
12.	Colombia	5,5 %
13.	Ecuador	5,27 %
14.	Panama	4,4 %
15.	Bolivia	3,94 %
16.	Uruguay	3,45 %
17.	El Salvador	3,24 %
18.	Nicaragua	2,87 %
19.	Venezuela	2,46 %
20.	Paraguay	2,38 %
21.	Guatemala	2,18 %
22.	Honduras	1,72 %
23.	Haiti	0,64 %

Definición

Modelo que ofrece servicios de informática desde la "nube", un espacio que permite almacenar y procesar datos en servidores remotos a través de internet.

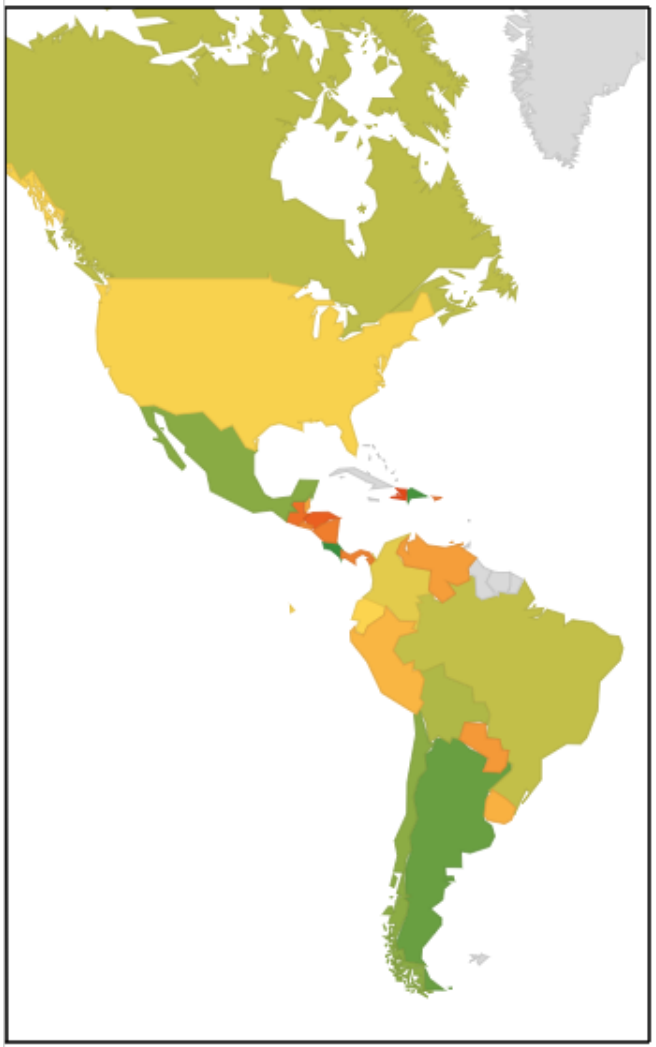
Resultado

En el mapa adjunto se presenta la cantidad de personas interesadas en esta temática. Se destaca que Estados Unidos, Puerto Rico y la República Dominicana tienen la mayor población que se encuentra interesada en estos aspectos. Aun así, en toda la región el índice es menor al 12%-.

Llama la atención que la República Dominicana se posiciona en el tercer lugar de la región.

Según un informe de Microsoft sobre el país, 1 de cada 5 empresas utilizan la nube tímidamente porque desconocen todos sus atributos. Esto supone una posible ventaja comparativa para la República Dominicana.

Internet de las cosas



	País	Valor
1.	Costa Rica	0,65 %
2.	Republica Dominicana	0,63 %
3.	Argentina	0,58 %
4.	Mexico	0,53 %
5.	Chile	0,52 %
6.	Bolivia	0,47 %
7.	Canada	0,45 %
8.	Brasil	0,44 %
9.	Colombia	0,39 %
10.	Estados Unidos	0,36 %
11.	Ecuador	0,36 %
12.	Peru	0,29 %
13.	Uruguay	0,28 %
14.	Belice	0,25 %
15.	Venezuela	0,24 %
16.	Paraguay	0,22 %
17.	El Salvador	0,19 %
18.	Panama	0,18 %
19.	Nicaragua	0,17 %
20.	Puerto Rico	0,15 %
21.	Guatemala	0,13 %
22.	Honduras	0,1 %
23.	Haiti	0,06 %

Definición

El internet de las cosas hace referencia a la interconexión de los objetos conectados digitalmente.

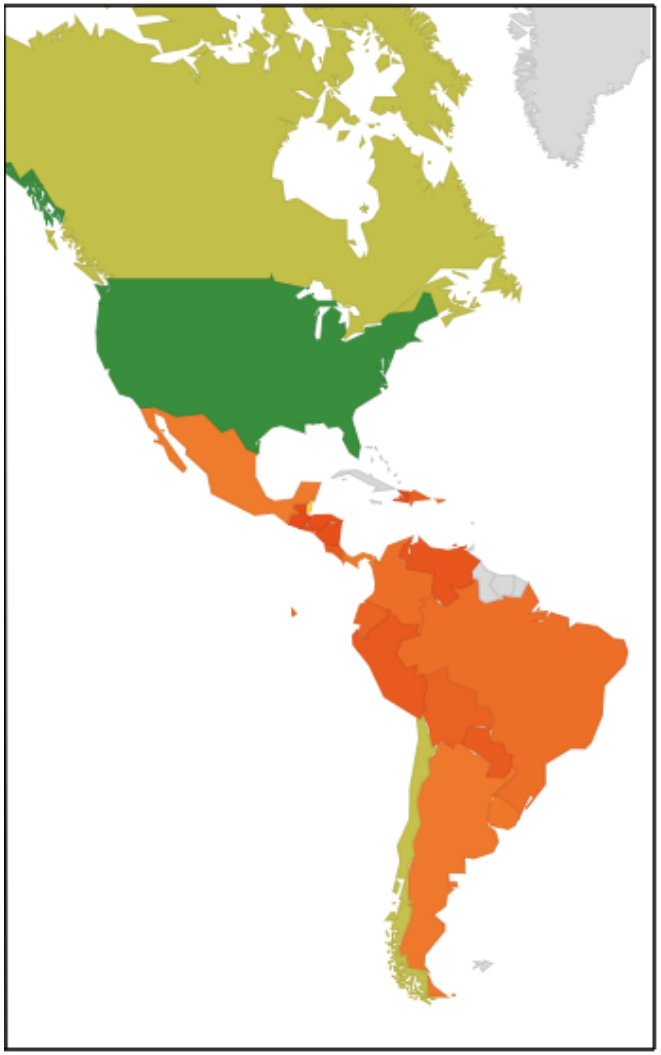
Resultado

En la región la proporción de personas interesadas en temas relacionados al “Internet de las cosas” es bastante baja pues no alcanza a representar ni el 1% de la población analizada.

Llama la atención que La República Dominicana junto a Costa Rica y Argentina, ocupan las primeras posiciones en cuanto a la proporción de personas interesadas en esta temática.

La República Dominicana ocupa el segundo lugar con un índice de 0.63%. Se destaca que en la actualidad el país no posee políticas de administración y fomento sobre esta temática.

Realidad aumentada



	País	Valor
1.	Estados Unidos	0,48 %
2.	Canada	0,32 %
3.	Chile	0,31 %
4.	Belice	0,25 %
5.	Panama	0,1 %
6.	Mexico	0,09 %
7.	Argentina	0,09 %
8.	Uruguay	0,09 %
9.	Puerto Rico	0,08 %
10.	Colombia	0,07 %
11.	Brasil	0,07 %
12.	Ecuador	0,05 %
13.	Bolivia	0,05 %
14.	Republica Dominicana	0,05 %
15.	Paraguay	0,04 %
16.	Costa Rica	0,04 %
17.	Peru	0,04 %
18.	Venezuela	0,03 %
19.	El Salvador	0,02 %
20.	Honduras	0,02 %
21.	Nicaragua	0,02 %
22.	Guatemala	0,01 %
23.	Haiti	0,01 %

Definición

La realidad aumentada es el conjunto de tecnologías que busca generar experiencias reales a los usuarios a través de dispositivos virtuales.

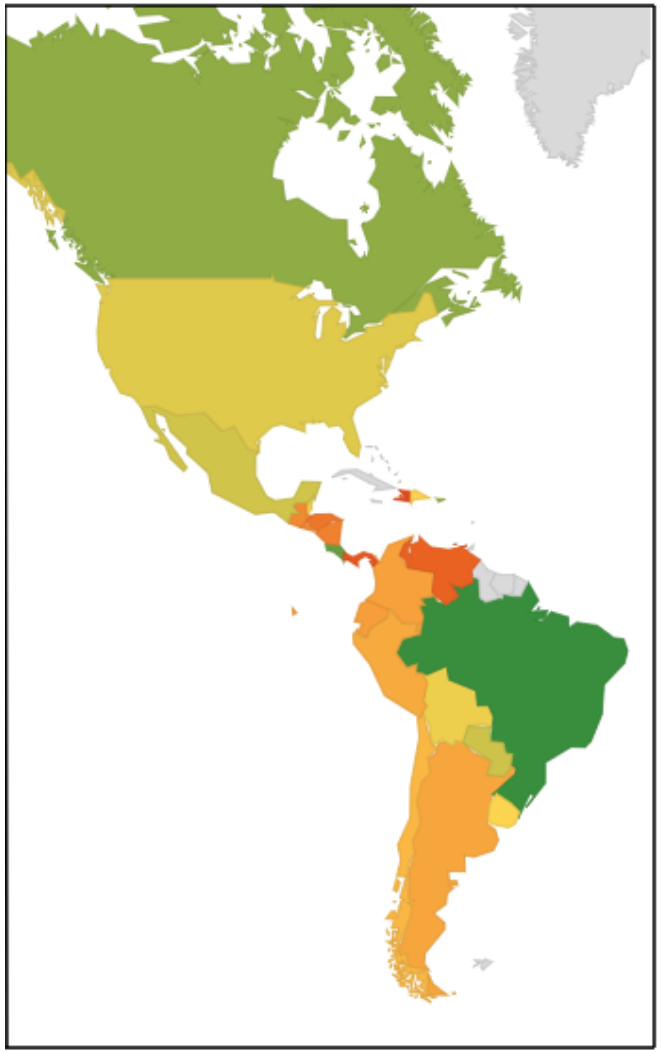
Resultado

En el mapa se observa que el interés de la población por esta temática es mayor en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá); mientras que, en Centroamérica y Suramérica, esta tiene poca relevancia – con excepción de Chile -.

En el caso de la República Dominicana, el país se posiciona por debajo de la media regional y ocupa el puesto 14/23.

Sin embargo, cabe destacar que en el país se está implementando este tipo de tecnología. Un ejemplo es la empresa “Smartech Group” que busca utilizar aplicaciones de realidad aumentada para fomentar el turismo del país.

Realidad Virtual



	País	Valor
1.	Brasil	3,9 %
2.	Costa Rica	3,53 %
3.	Canada	3,18 %
4.	Puerto Rico	3,11 %
5.	Paraguay	2,66 %
6.	Mexico	2,64 %
7.	Estados Unidos	2,51 %
8.	Bolivia	2,4 %
9.	Belice	2,36 %
10.	Uruguay	2,27 %
11.	Republica Dominicana	2,21 %
12.	Chile	1,88 %
13.	Peru	1,73 %
14.	Argentina	1,68 %
15.	Colombia	1,63 %
16.	Ecuador	1,59 %
17.	El Salvador	1,34 %
18.	Guatemala	1,34 %
19.	Nicaragua	1,25 %
20.	Honduras	1,11 %
21.	Venezuela	0,88 %
22.	Panama	0,74 %
23.	Haiti	0,59 %

Definición

Tecnología en donde a través de un dispositivo virtual se crea una simulación tridimensional de una "realidad paralela".

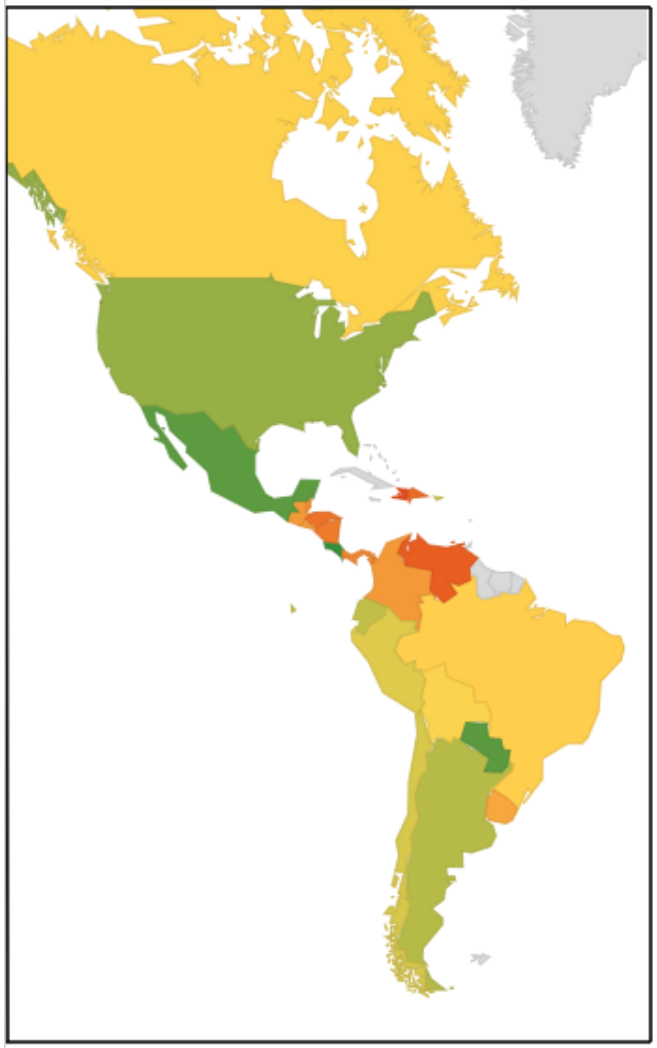
Resultado

En el mapa adjunto se presenta la cantidad de personas interesadas en esta temática. Y se destaca que no existe una relación entre los países y la relevancia de la realidad virtual en el interés de la población.

Brasil, Costa Rica y Canadá presentan a la población con mayor interés sobre temas de realidad virtual. Mientras que la República Dominicana se posiciona en la mitad de la región, con una posición de 11/23.

Al compararla con las búsquedas realizadas de "realidad aumentada" la proporción de la población interesada en la "realidad virtual" es mayor.

Robótica



	País	Valor
1.	Costa Rica	1,53 %
2.	Paraguay	1,4 %
3.	Mexico	1,4 %
4.	Estados Unidos	1,18 %
5.	Argentina	1,06 %
6.	Ecuador	1,02 %
7.	Puerto Rico	0,98 %
8.	Chile	0,94 %
9.	Peru	0,91 %
10.	Bolivia	0,81 %
11.	Canada	0,77 %
12.	Brasil	0,75 %
13.	Uruguay	0,55 %
14.	El Salvador	0,49 %
15.	Guatemala	0,48 %
16.	Colombia	0,47 %
17.	Belice	0,4 %
18.	Panama	0,37 %
19.	Nicaragua	0,32 %
20.	Honduras	0,26 %
21.	Republica Dominicana	0,23 %
22.	Venezuela	0,15 %
23.	Haiti	0,05 %

Definición

Disciplina que se encarga del estudio, diseño y construcción de máquinas que ejecuten tareas realizadas por el ser humano.

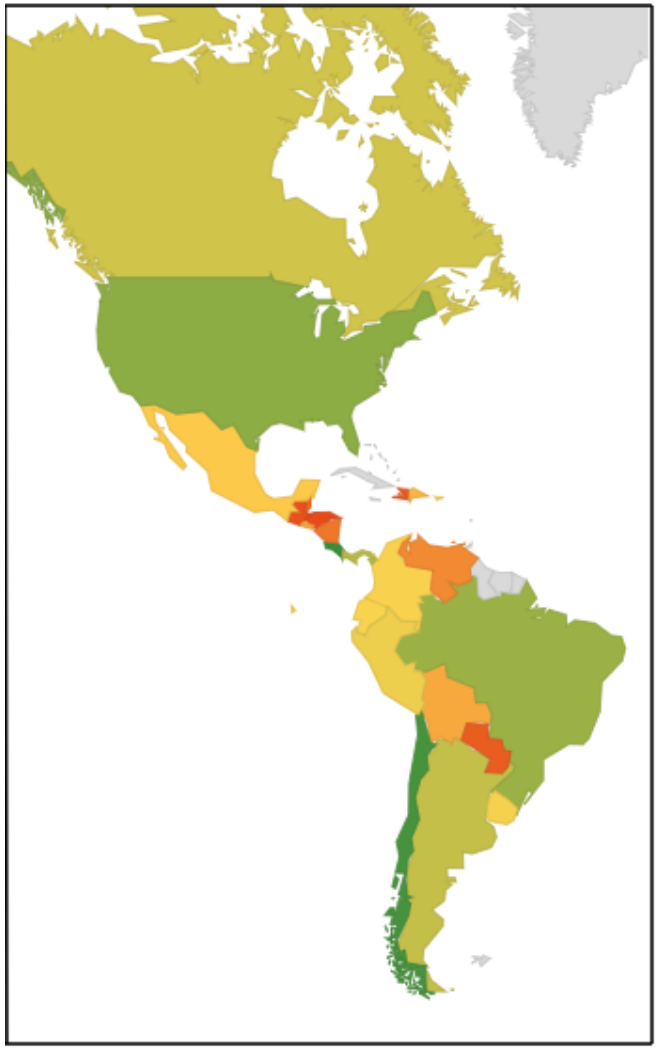
Resultado

Se destaca que Costa Rica, Paraguay, México y Estados Unidos, son los países que presentan una mayor proporción de la población interesada en temas de robótica. Mientras que la República Dominicana se posiciona en uno de los últimos lugares (21/23) de la región.

A priori se podría esperar que la República Dominicana presente bajas tasas de automatización o compra de este tipo de maquinarias debido al relativo desinterés por esta.

Sin embargo, cabe mencionar los esfuerzos del país por incluir temas de robótica en el sistema educativo, como lo demuestra el programa gubernamental “República Digital”.

Python



	País	Valor
1.	Costa Rica	1,73 %
2.	Chile	1,67 %
3.	Estados Unidos	1,42 %
4.	Brasil	1,36 %
5.	Panama	1,25 %
6.	Argentina	1,22 %
7.	Canada	1,17 %
8.	Peru	1,06 %
9.	Uruguay	1,04 %
10.	Colombia	1,02 %
11.	Ecuador	1,02 %
12.	Puerto Rico	1,01 %
13.	Mexico	0,93 %
14.	Republica Dominicana	0,83 %
15.	Bolivia	0,76 %
16.	El Salvador	0,76 %
17.	Venezuela	0,6 %
18.	Nicaragua	0,5 %
19.	Belice	0,4 %
20.	Paraguay	0,36 %
21.	Haiti	0,35 %
22.	Guatemala	0,3 %
23.	Honduras	0,26 %

Definición

Python es un lenguaje de programación usado para el procesamiento, análisis de datos y ejecución de comandos.

Resultado

Costa Rica, Chile y Estados Unidos, son los países que presentan una mayor proporción de la población interesada en información sobre temas relacionados directa o indirectamente con el lenguaje de programación “Python”. Mientras que, la República Dominicana se posiciona por debajo de la media regional, ocupando el puesto 14 con un índice de 0.83%.

Aunque el índice arroja un resultado bajo se espera que, debido a los actuales cambios tecnológicos, el país presente una mayor demanda de profesionales que tengan conocimientos en este tipo de lenguajes de programación.

OFERTA DE CAPITAL HUMANO PROFESIONAL

Educación universitaria en países de América Latina

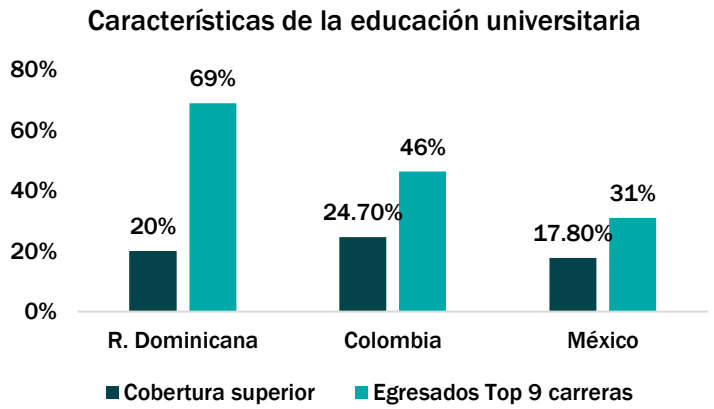
En América Latina existen bajas tasas de educación universitaria, países como la República Dominicana, Colombia y México alcanzan niveles del 20%, 24.7% y 17.8% respectivamente para la población mayor de 24 años.

Adicionalmente existe una amplia predilección por las carreras tradicionales, lo cual supone una alta concentración y homogeneidad de los egresados que cada año salen al mercado laboral.

En este sentido, la República Dominicana es el país con mayor concentración profesional de los nuevos egresados, ya que el 69% de estos se gradúan de las 9 carreras más estudiadas del país, en comparación con el 46% en Colombia y el 31% en México. Esto supone, que exista una menor variedad en la oferta de capital humano en este país.

Este hecho puede suponer una restricción para los empleadores en el sentido de que estos pueden experimentar dificultades a la hora de acceder al talento humano necesario para sus operaciones.

Al inspeccionar la distribución de los egresados entre las 9 carreras más estudiadas, se evidencia las líderes en este aspecto son la Contaduría, Administración y el Derecho, es decir carreras profesionales más ligadas a los servicios.



Fuente: Elaboración propia con las Encuestas de Hogares de cada país (2018-2019) y registros administrativos de egresados

En el caso dominicano las proporciones son superiores debido a la alta concentración de los estudiantes en estas carreras. También se destaca que el 10% de los egresados de universidades dominicanas en 2018 estudiaron pedagogía infantil y básica. Esta situación resulta contra intuitiva debido a que, si bien se esperaría que la alta tasa de graduación en pedagogía genere una alta competencia entre los docentes y por ende una educación de calidad, los resultados de las pruebas LLECE y PISA demuestran lo contrario.

Una posible explicación para este aspecto podrían ser los bajos costos en las carreras de docencia y pedagogía, lo cual podría inducir a que población sin una real vocación de enseñanza

decida estudiarlas ante las dificultades para acceder a otros estudios.

Así mismo, sería importante evaluar el nivel de desempleo y el grado de acceso al mercado de trabajo de acuerdo con el tipo de estudios, sin embargo, las encuestas de hogares dominicanas no poseen variables que permitan evaluar esto.

También se observa una alta proporción de egresados de psicología, la cual duplica al caso mexicano y supera a la tasa colombiana en un 50%. Adicionalmente, se evidencia que en Colombia y México la carrera de mercadeo no está entre las 9 más estudiadas a diferencia del caso dominicano.

Preocupa también que entre las 9 carreras más estudiadas en la República Dominicana solo haya una ingeniería (la industrial) en contraposición con México que presenta 3 y Colombia con 2. Así mismo, al observar la tasa de graduación en Ingeniería Industrial, la República Dominicana presenta la tasa más baja.

También se observa que México y Colombia cuentan con la ingeniería en sistemas entre sus carreras más estudiadas, lo cual indica que puede existir una mayor capacidad para innovar en el mundo digital y/o adoptar los avances más recientes en ciencia y tecnología. Mientras que la República Dominicana se encontraría ante una desventaja comparativa puesto que la mayoría de su oferta de nuevo capital humano no cuenta con perfiles en ciencia y tecnología.

Por otra parte, para evaluar el impacto potencial de la IV Revolución Industrial, se seleccionaron algunas ocupaciones realizadas por los profesionales de estas carreras y se obtuvo la probabilidad de que estas sean automatizadas de acuerdo con el estudio de Benedikt & Osborne (2016)

Los resultados demuestran que las carreras de servicios empresariales tales como administración, contaduría e ingeniería empresarial se encuentran entre las que más probabilidades tienen de ser automatizadas, sin embargo, se debe tener en cuenta que un profesional puede realizar labores diferentes a las de su profesión. Esto es especialmente importante en países con altos niveles de informalidad como el dominicano.

Distribución de los egresados de las 9 carreras más estudiadas en 2018.

Carreras	República Dominicana	Colombia	México	Automatización
Contaduría	12%	8%	8%	94%
Administración	11%	11%	6%	73%
Pedagogía	10%		2%	1%
Derecho	10%	8%	8%	4%
Psicología	8%	6%	4%	0.4%
Medicina	7%	3%		0.4%
Mercadeo	5%			1.4%
Enfermería	4%	2%	4%	6%
Ingeniería Industrial	2%	4%	3%	3%
Ingeniería en Sistemas		2%	1%	13%
Ingeniería Empresarial			1%	23%
Ingeniería Civil		3%		1.9%

Fuente: Elaboración propia con registros administrativos de egresados de los ministerios de educación de cada país y el ANUIES de México.

En este sentido, a pesar de que un profesional posea una carrera que presenta menor probabilidad de automatizarse, si este se encuentra realizando labores comerciales, trabajos informales y/o de baja y media productividad, se espera que la automatización le afecte directamente.

Resulta preocupante entonces que aproximadamente un 23% de

los recién graduados dominicanos obtuvieron títulos cuyos trabajos actuales pueden ser automatizados en el mediano plazo. Por lo tanto, este segmento de profesionales se posiciona como el más vulnerable y el que requiere mayores esfuerzos de inversión en capacidades diferenciales que permitan la adaptación a los cambios del mercado.

Cabe recordar que, según el Foro Económico Mundial, los grandes líderes empresariales indican que experimentarán un incremento en la demanda de personal con habilidades sociales y cognitivas altamente intensivas en capital humano como la gerencia estratégica, la solución de problemas complejos, el análisis de sistemas y la innovación.

En consecuencia, resulta crucial analizar la inclusión de estas temáticas en los programas de estudio de las universidades. Adicionalmente, se destaca que la programación, el Big Data, el internet de las cosas, entre otros avances tecnológicos tienen el potencial de convertirse en competencias transversales para las diversas carreras profesionales.

Esto, unido a la desventaja que presenta la República Dominicana en cuanto a interés por ciencia y tecnología, como se observó en el capítulo precedente, genera un signo de alerta sobre la necesidad de promocionar estos tópicos a nivel masivo en la sociedad, toda vez que se plantee generar resiliencia al cambio industrial y mantener una posición competitiva en el mercado global.

Por estas razones, a continuación, se analiza la posición de las mejores universidades de la República Dominicana, con respecto a los demás países de América Latina.

Calidad de las universidades dominicanas

Es importante resaltar que la República Dominicana tiene 9 universidades en el top 500 de América Latina, sin embargo, la mejor ranqueada es la Universidad Iberoamericana que se posiciona en el puesto 136 según el ranking de QS Top Universities (2020).

Esta situación indica que el país tiene una desventaja comparativa con otros de la región, ya que países como Colombia, Ecuador, Costa Rica, Panamá, entre otros tienen universidades en posiciones significativamente superiores.

Top de universidades dominicanas

Universidad	Posición
UNIBE	120
INTEC	201-250
PUCMM	201-250
UASD	251-300
UNPHU	251-300
APEC	351-400
UCSD	351-400
UCE	351-400
Universidad del Caribe	351-400

Fuente: QS Top Universities

A continuación, se menciona la mejor universidad de cada país de América Latina de acuerdo con el ranking de QS Top Universities de 2020.

- Pontificia Universidad Católica de Chile – Chile- #1
- Universidad de Sao Paulo – Brasil - #2
- Tecnológico de Monterrey – México - #3
- Universidad de los Andes – Colombia - #4
- Universidad de Buenos Aires – Argentina - #8
- Pontificia Universidad Católica del Perú – Perú #18
- Universidad de la Habana – Cuba – #23
- Universidad Simón Bolívar – Venezuela – #38
- Universidad de Puerto Rico – Puerto Rico - #40
- Universidad de la República – Uruguay - #49
- Universidad Francisco Marroquín – Ecuador - #55
- Universidad Nacional de Costa Rica – #61
- Universidad Tecnológica de Panamá - #126

- Universidad Nacional de Asunción – Paraguay - #131
- **Universidad Iberoamericana – R. Dominicana - #136**
- Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia - #146
- Universidad del Valle – Guatemala - #151-160
- Universidad Nacional Autónoma – Honduras - #251-300
- Universidad Nacional Autónoma – Nicaragua - #251-300

Estos resultados demuestran que la educación universitaria dominicana presenta niveles de calidad relativamente similares a los países de Centro América y Bolivia, mientras que México, Costa Rica, Puerto Rico, Cuba y los países de Suramérica poseen una ventaja comparativa respecto a estos.

Cabe resaltar por otra parte, que diversas universidades privadas dominicanas poseen costos diferentes para los estudiantes dominicanos y extranjeros que elevan los costos de los créditos y los posicionan en niveles similares a universidades suramericanas de mayor calidad. Este hecho provoca que la República Dominicana no sea un destino educativo en la región a pesar de que podría competir con otros países centroamericanos. Sin embargo, diversas universidades cuentan con excepciones para estudiantes provenientes de Haití, a los cuales se les cobra la tarifa nacional por crédito académico.

De igual modo, se debe recalcar que los estudiantes extranjeros generan una ganancia para el país en términos cualitativos por el enriquecimiento cultural y académico que aportan.

Según el MESCyT en 2018 hubo 50.036 estudiantes de nuevo ingreso a programas de educación superior, de los cuales 2.031 son extranjeros representando un reducido 4%. De estos, el 57.6% proviene de Haití y el 8.7% de Venezuela (MESCyT, 2019). Estos resultados demuestran que la República Dominicana es un destino poco atractivo a nivel internacional por la reducida tasa de estudiantes extranjeros y por la alta concentración en la nacionalidad de estos.

Por otra parte, de acuerdo con el informe del Consejo Económico y Social (2019) sobre los avances en la Estrategia Nacional de Desarrollo, las metas para 2020 en cuanto a acreditación internacional de universidades y programas académicos se han incumplido.

En este contexto, resulta de especial importancia para el país: fomentar la competitividad en la educación universitaria, redoblar los esfuerzos por alcanzar acreditaciones institucionales internacionales, posicionar a la República Dominicana como un destino educativo regional, flexibilizar las opciones de matriculación de estudiantes extranjeros, facilitar el intercambio estudiantil y motivar las reformas necesarias para elevar la calidad de la educación superior, ya que este sector es el responsable de construir el capital humano del país, generando por vía indirecta las ganancias y competitividad del país en términos generales.

A continuación, además de identificar los rezagos del país en términos de calidad educativa universitaria, se analizará el grado de inclusión de materias sobre tecnología y habilidades sociales necesarias en el contexto de la IV Revolución Industrial.

Formación específica de habilidades sociales y en ciencia y tecnología en la República Dominicana

Como se pudo observar en capítulos anteriores, la educación universitaria dominicana está altamente concentrada en términos de carreras y cantidad de universidades que ofrecen estos programas, ya que el 69% de los egresados dominicanos de 2018 provienen del top 9 carreras y el 34% de los graduados provienen de la UASD (23%) y la O&M (11%). Por estas razones y atendiendo a la clasificación de mejores universidades del país, se decidió comparar la cantidad de materias específicas sobre tecnología por carrera, con el fin de identificar posibles ventajas entre las universidades y oportunidades de mejora.

Cabe destacar que la ciencia y la tecnología digital son tópicos

que se han vuelto transversales en el día a día de diversas profesiones y que su conocimiento es vital para afrontar los retos que supone la IV Revolución Industrial.

Administración

En el cuadro adjunto se evidencia que los programas de administración, disponibles en las principales universidades privadas del país, cuentan con escasas materias sobre tecnologías de la información y ciencia de datos. En promedio estos programas cuentan con 2 materias, por lo general introductorias que escasamente generan destreza en los futuros administradores y gerentes del país.

Estos resultados preocupan toda vez que se tiene en cuenta que el 73% de las tareas administrativas son susceptibles a ser automatizadas mediante algoritmos de inteligencia artificial.

Materias específicas de tecnología en Administración

Universidad	Competencias tecnológicas
PUCMM	Informática aplicada Análisis computarizado Gerencia de operaciones
UNIBE	Razonamiento matemático Taller de tecnología para los negocios Sistemas de información gerencial
INTEC	Sistemas de información gerencial
O&M	Metodología y técnica de la investigación Procesamiento electrónico de datos

Fuente: elaboración propia

En este sentido, se requiere que los profesionales en administración cuenten con conocimientos intermedios sobre tecnología, con el fin de que estos puedan adoptar las tecnologías, incluirlas en el entorno laboral y motivar la sinergia e interacción entre trabajadores y máquinas.

Así mismo, se resalta que los futuros gerentes del país necesitan tener una conciencia de los avances tecnológicos con el fin de que puedan prever, planificar y adaptar las respuestas de las empresas ante la digitalización de la economía y evitar un rezago y pérdida de competitividad en estas.

Contabilidad

Como se puede observar en el cuadro adjunto, los programas de contabilidad ofrecidos por la UASD, INTEC y la O&M, presentan escasas materias sobre ciencia y tecnología, representando menos del 5% del total de las materias. Adicionalmente, las materias existentes son de carácter introductorio y/o básico, lo cual genera que la formación de los contadores recién egresados no incluya los avances recientes en ciencia de datos, inteligencia artificial y programación.

Se debe recordar que más del 90% de las actividades que realiza un contador se pueden automatizar con la tecnología previsible en 2016. Esta situación y la escasa formación en tecnología y programación coloca a los profesionales y recién egresados de estos programas en una alta vulnerabilidad, debido a que su desconocimiento sobre estas temáticas puede dificultar la adopción de estas nuevas tecnologías y las formas en las cuales se podrían generar sinergias humano-máquina.

Cabe destacar que, en la actualidad, diversas entidades bancarias ofrecen a las empresas estados financieros, balances, declaraciones de renta, etc. de forma automatizada, donde los profesionales de la contaduría cumplen una labor de verificación y oficialización de estos documentos.

Materias específicas de tecnología en contabilidad

Universidad	Competencias tecnológicas
UASD	Introducción a la informática
INTEC	Sistemas de información gerencial Sistemas de información contable Programación y base de datos
O&M	Metodología y técnica de la investigación Procesamiento electrónico de datos

Fuente: elaboración propia

En consecuencia, existe una apremiante necesidad de incluir más contenido de programación y tecnología en esta carrera y alertar sobre el futuro incierto de esta profesión.

Derecho

Con respecto al derecho, se analizó el programa académico de la UASD, INTEC, PUCMM, UNIBE y la O&M y se pudo constatar que la formación en ciencias, matemáticas, estadísticas y tecnología es prácticamente inexistente, lo cual podría ser entendible debido a la naturaleza de esta profesión, sin embargo, se observa como positivo que UNIBE incluya materias específicas como comercio electrónico y delitos de alta tecnología, ya que con el auge de los entornos digitales, se ha acelerado la ciberdelincuencia y los países se encuentran todavía desarrollando la legislación al respecto.

Adicionalmente, si bien no se espera que un abogado desarrolle productos tecnológicos, sí es necesario que estos posean una gran conciencia de los avances disruptivos en ciencia y tecnología y sus implicaciones en los procesos civiles, jurídicos, administrativos y penales.

Educación y pedagogía infantil

En cuanto a educación y pedagogía infantil, también se observa que la formación en ciencia y tecnología es relativamente limitada, especialmente en la UASD, de donde egresa la mayoría de estos profesionales.

Sin embargo, la UNIBE y la O&M poseen 3 materias específicas sobre inclusión de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Materias específicas de tecnología en Educación

Universidad	Competencias tecnológicas
UASD	Introducción a la informática
PUCMM	Metodología de la investigación científica
UNIBE	Tecnología de la información aplicada a la educación Metodología de la investigación Desarrollo del pensamiento lógico matemático
O&M	Tecnologías de la información aplicada a la educación Recursos didácticos tecnológicos para el nivel inicial Desarrollo del pensamiento lógico matemático

Fuente: elaboración propia

Cabe insistir que es imperativo una mayor formación en competencias digitales y tecnológicas por parte de los docentes y pedagogos infantiles, con el fin de que estos puedan inculcar las competencias digitales en los estudiantes más jóvenes y el interés por el desarrollo tecnológico del país.

De igual modo, los países líderes en educación, ciencia y tecnología están motivando la exposición temprana de los estudiantes a la programación orientada a objetos, la utilización de computadores y tabletas, el diseño básico de algoritmos y programación y estrategias de aprendizaje ludificación con

software especializado.

En este sentido, se sugiere la implementación de un módulo específico de competencias digitales y avances tecnológicos en las carreras de educación y pedagogía con el fin de asegurar las competencias necesarias en los docentes y su capacidad para enseñar estos tópicos a los estudiantes de educación básica y secundaria.

Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es la carrera con el componente tecnológico más robusto entre las carreras estudiadas. Esto es comprensible por las características propias de la carrera, lo cual es positivo para el país.

Es destacable que diversas universidades incluyen materias de automatización de procesos y robótica, como es el caso de INTEC y la O&M, mientras que la mayoría incluye competencias en programación como un carácter obligatorio de esta profesión.

En este sentido, se observa que en el país ya existe conocimiento y personal con conocimientos en las tecnologías disruptivas que automatizarán gran parte de las acciones que hoy por hoy realizan la mayoría de los trabajadores del país.

Según el análisis comparado de los programas académicos se requiere un mayor detenimiento en los contenidos, sin embargo, la UNIBE y la O&M presentan programas robustos en ciencia y tecnología.

Medicina

El panorama para medicina no es diferente a las demás carreras ya que esta también posee una limitada oferta de materias de ciencia y tecnología digital, destacándose el caso de la UASD la cual posee materias introductorias.

Materias específicas de tecnología en Ingeniería Industrial

Universidad	Competencias tecnológicas
UASD	Metodología de la investigación científica Laboratorio electrotecnia general Tecnología de clase mundial
PUCMM	Principios de programación Investigación de operaciones Ingeniería de sistemas de información Sociedad, tecnología y ambiente
UNIBE	Diseño digital Metodología de la investigación Lenguaje de programación para analítica Proyecto integrador simulación por computadoras Ingeniería de automatización y control Diseño y desarrollo de productos dirección estratégica de Innovación
INTEC	Ingeniería de métodos Fundamentos de programación Diseño de sistemas de producción Automatización de procesos
O&M	Fundamento de tecnología de la información Algoritmos computacionales Programación estructurada Bases de datos Diseño para manufactura y ensamble Modelos probabilísticos y simulación por computadora Robótica Innovación tecnológica

Fuente: elaboración propia

La introducción de tópicos sobre digitalización, telemedicina, machine learning, automatización de diagnósticos, entre otros son de especial relevancia ya que está en curso una revolución médica, consecuencia de los avances en la secuenciación

genómica y los estudios genéticos, con los cuales se espera producir fármacos y tratamientos personalizados para los pacientes.

En este contexto, la tendencia general indica que en un futuro cercano asistiremos a una era de medicina diseñada para cada individuo con el fin de evitar los métodos invasivos y los efectos secundarios de diversos tratamientos.

De igual modo, cabe matizar que en la actualidad existen algoritmos de inteligencia artificial que utilizan visión computacional para producir pronósticos de imágenes médicas y asistir a los médicos en la detección de anomalías.

Materias específicas de tecnología en Medicina

Universidad	Competencias tecnológicas
UASD	Introducción a la informática Bases para el análisis biométrico Técnicas de información e investigación en salud
PUCMM	Razonamiento lógico-matemático
UNIBE	Metodología de la investigación científica

Fuente: elaboración propia

Estos avances si bien no provocarán un reemplazo del personal médico, sí incrementarán su productividad y competitividad; lo cual, sumado al creciente auge de la telemedicina, coloca al personal sanitario nacional ante el riesgo de ser desplazados por profesionales de otras latitudes que puedan asimilar, adoptar y complementarse los últimos avances tecnológicos.

Mercadeo

Es destacable que la carrera de mercadeo es la disciplina económica con mayor contenido de ciencia y tecnología digital de las analizadas en este estudio. Este hecho puede estar motivado por el auge del comercio digital y la publicidad por redes sociales y grandes plataformas digitales.

En este aspecto UNIBE e INTEC presentan los componentes más robustos en términos generales. Sin embargo, se resalta que además del conocimiento general en tecnología y herramientas digitales, es necesario formar capacidades para operar con algoritmos de inteligencia artificial y generar complementariedad entre humano y máquina.

Materias específicas de tecnología en Mercadeo

Universidad	Competencias tecnológicas
UASD	Introducción a la informática Sistemas de información gerencial
PUCMM	Informática aplicada Análisis computarizado
UNIBE	Tecnología para negocios Mercadeo digital Contabilidad digital Inteligencia de mercados Comunicación digital Sistemas de información gerencial Comercio electrónico
INTEC	Investigación para negocios Sistemas de información gerencial E-marketing y comercio electrónico Análisis web e inteligencia de mercadeo Desarrollo de nuevos productos Diseño de productos y servicios digitales
O&M	Procesamiento electrónico de datos Metodología y técnica de la investigación Informática aplicada Diseño industrial

Fuente: elaboración propia

Psicología

En cuanto a la psicología, los programas comparados de esta carrera demuestran que el componente tecnológico es escaso, a pesar de que en la actualidad son cada vez más comunes el estudio del comportamiento de la sociedad a través de la huella digital y el Big Data.

En este contexto, resulta especialmente importante que los futuros psicólogos puedan adoptar mayores competencias digitales que les permitan evaluar y estudiar los cambios de comportamiento que supone la IV Revolución Industrial y prever los cambios sociales que esta traerá.

Materias específicas de tecnología en Psicología

Universidad	Competencias tecnológicas
PUCMM	Razonamiento lógico-matemático
UNIBE	Tecnologías para la gestión del talento humano
INTEC	Metodología de la investigación
O&M	Métodos y técnicas de la investigación psicológica Análisis matemático

Fuente: elaboración propia

RESUMEN FINAL

CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DOMINICANA

- Según las pruebas "TERCE 2013" realizadas por el LLECE a los estudiantes Latinoamericanos de tercer y sexto grado en las áreas de lectura, escritura, matemática y ciencias, son preocupantes los resultados obtenidos por la República Dominica. En el caso de la lectura, el país ocupó el último lugar en ambos niveles; en el caso de la escritura, el país ocupó la penúltima posición y en cuanto a las matemáticas, el país ocupó nuevamente los últimos lugares.

- Según las pruebas PISA realizadas por la OCDE en 2015 y 2018 la República Dominica ocupa el último lugar de los países evaluados. Se evidencia que, el mayor rezago se presenta en comprensión lectora, seguido de ciencias y posteriormente de matemáticas. Preocupa que en 2018 hubo un deterioro en el rendimiento en matemáticas y que a pesar de presentar un mejor puntaje en lectura y ciencias continuó siendo el país con el menor desempeño de sus estudiantes.

- Los resultados obtenidos por República Dominicana son insatisfactorios e indican la existencia de un capital humano de una baja calidad relativa. Esto plantea el reto de elevar la calidad y cobertura educativa, ya que de lo contrario el país se expone a quedar relegado en la distribución internacional que generará la mayor digitalización de la economía; por lo que es necesario apostar a nuevas estrategias que permitan desarrollar el conjunto de capacidades que se requieren en la sociedad del conocimiento para la participación en los desarrollos en ciencia y tecnología.

- Sin embargo, se resalta el incremento del gasto público en este sector y la promoción de programas como Quisqueya Aprende Contigo durante los últimos años. También deben promoverse las oportunidades de educación en línea y las plataformas virtuales de enseñanza que le permitan al capital humano del país competir en el reparto global de las nuevas ocupaciones que creará la IV Revolución Industrial.

INTERÉS DE LA POBLACIÓN POR CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LAS AMÉRICAS

- Tras analizar la cantidad de población usuaria de Facebook que reveló interés por las temáticas de estudio se pudo comprobar que la República Dominicana presenta un rezago respecto a los demás países de la región, puesto que el interés de la población por estas áreas se encuentra por debajo de la media.

- Dentro de los resultados obtenidos, los tópicos de mayor interés por parte de los dominicanos pertenecen al área de Tendencias Comerciales (Tecnología 45,17% y Aplicaciones móviles 16,59%), seguido de Habilidades Sociales e Individuales (Inteligencia emocional 5,44% e innovación 4,15%), y por último se revela un mínimo interés por los temas relacionados a Avances Tecnológicos, exceptuando el interés por computación en la nube con un 9,22% de interés observado.

- Estos resultados demuestran que se requiere un gran esfuerzo para motivar la adopción y el conocimiento de la sociedad dominicana sobre estos avances, con el fin de mitigar el riesgo que supone la IV Revolución Industrial al no ser manejada estratégicamente. Para ello se propone la modificación del ciclo inicial de la educación superior al priorizar materias de ciencia y tecnología, así como incluir a los recientes avances digitales de forma transversal en todos los ciclos de formación. Además, se requiere la introducción de estrategias pedagógicas para que niños, niñas, adolescentes y jóvenes tengan una exposición temprana y responsable a la tecnología, que promueva la apropiación de esta y facilité la adaptación a los avances tecnológicos y reduzca el tiempo de la curva de aprendizaje para el desarrollo de productos y servicios digitales.

- De igual modo, se propone generar acciones públicas y privadas para concientizar a los gerentes y empresarios sobre la utilidad de estos avances y el imperativo de adoptarlos como parte de la estrategia de competitividad de las empresas.

OFERTA DE CAPITAL HUMANO PROFESIONAL

- En América Latina existen bajas tasas de educación universitaria; un ejemplo de ello es la República Dominicana, tan solo el 20% población mayor de 24 años es profesional. Además, se observa una alta concentración profesional de los nuevos egresados, ya que el 69% de estos se gradúan de las 9 carreras más estudiadas del país (áreas relacionadas a Contaduría, Administración, Derecho y el Sector Servicios).
- Así mismo el 10% de los egresados de universidades dominicanas en 2018 estudiaron pedagogía infantil y básica. Esta situación resulta contra intuitiva debido a que, si bien se esperaría que la alta tasa de graduación en pedagogía genere una alta competencia entre los docentes y por ende una educación de calidad, los resultados de las pruebas LLECE y PISA demuestran lo contrario. Una posible explicación para este aspecto podrían ser los bajos costos en las carreras de docencia y pedagogía.

- La República Dominicana tiene 9 universidades en el top 500 de América Latina, sin embargo, la mejor ranqueada es la Universidad Iberoamericana que se posiciona en el puesto 136 según el ranking de QS Top Universities. Esta situación indica que el país tiene una desventaja comparativa con otros de la región, ya que otros países tienen universidades en posiciones significativamente superiores.

- Según los análisis el grado de inclusión de materias sobre

tecnología y habilidades sociales necesarias en el contexto de la IV Revolución Industrial se encontraron resultados deficientes y en algunos casos prácticamente inexistente en los planes de estudios de Administración, Contaduría, Derecho, Medicina y Psicología. Las áreas de Ingeniería Industrial, Mercadeo, Educación y Pedagogía Infantil cuentan con una mayor cantidad de materias a cursar sobre competencias tecnológicas, por lo cual se considera que una parte del capital humano Domiciano ya cuenta con una formación robusta en tecnología.

- En general se hace necesario aumentar la cantidad de materias a cursar que permitan formar en capacidades para operar con algoritmos de inteligencia artificial y generar complementariedad entre humano y máquina en todas las áreas de conocimiento, con el fin de preparar a los futuros profesionales para afrontar exitosamente los retos que imperantemente trae consigo la automatización de las actividades y la IV Revolución Industrial.

- En el específico de la profesión de Educación y pedagogía infantil se sugiere la implementación de un módulo específico de competencias digitales y avances tecnológicos, con el fin de asegurar las competencias necesarias en los docentes y su capacidad para enseñar estos tópicos a los estudiantes de educación básica y secundaria.