

**ANÁLISIS CORRELACIONAL DEL ÍNDICE DE MEJORA EDUCATIVA (IME)
FRENTE A FACTORES ECONÓMICOS Y SOCIALES – INFORME EJECUTIVO**

BARNA MANAGEMENT SCHOOL

Junio, 2020

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo analizar la relación del IME frente a factores macroeconómicos y sociales de la República Dominicana con el fin de justificar la inversión de INICIA en el mejoramiento del sistema educativo dominicano. La metodología se basó en análisis correlacional bivariado y multivariado, buscando indicadores sociales y macroeconómicos que guardaran una relación significativa con el IME de manera directa o indirecta. Se pudo establecer que cuando el IME ha aumentado, también ha crecido la economía, medida como el INB per-cápita y se ha intensificado el desarrollo humano, valorado como el IDH. Igualmente, se ha reducido el coeficiente de GINI, demostrando que se obtiene una mejoría en la distribución del ingreso de la población del país.

Introducción

El Cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 4)

El ODS 4 se propone “garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” de aquí a 2030. El objetivo consta de 10 metas que orientan a los países a lo largo de un camino transformador hacia una agenda de educación sostenible. En el marco de los ODS, los indicadores describen de qué forma una unidad determinada (un alumno, una escuela, un país o una región) va progresando en relación con una meta específica.

Impacto macroeconómico y social de la educación

La educación es un derecho humano, un importante motor del desarrollo y uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y mejorar la salud, como también lograr la igualdad de género, la paz y la estabilidad. La educación genera rendimientos elevados y constantes en términos de ingreso y constituye el factor más importante para garantizar la igualdad de oportunidades. En el caso de las personas, promueve el empleo, los ingresos, la salud y la reducción de la pobreza. A nivel mundial, los ingresos por hora aumentan un 9 % por cada año adicional de escolarización. En el caso de las sociedades, contribuye al desarrollo económico a largo plazo, promueve la innovación, fortalece las instituciones y fomenta la cohesión social. En efecto, realizar inversiones inteligentes y eficaces en las personas resulta imprescindible para desarrollar el capital humano con el que se pondrá fin a la pobreza extrema (Banco Mundial, 2019).

Los impactos sociales de la educación, también se materializan en la consolidación de sistemas democráticos más estables y en la preservación del medio ambiente. La literatura es insistente en señalar que la educación es una condición necesaria en los sistemas democráticos modernos, puesto que amplía la perspectiva de las personas, aumenta su capacidad para tomar decisiones electorales racionales, informadas y en línea con los objetivos de progreso social.

En el ámbito económico, la mayor cualificación de la mano de obra tiene efectos directos sobre la productividad individual y colectiva, como también sobre la innovación y el desarrollo tecnológico. Los primeros modelos de crecimiento económico centraron la explicación de la expansión del producto agregado en la dinámica de acumulación de capital. Sin embargo, sus resultados empíricos no dieron cuenta de la principal fuente de crecimiento asociada al factor tecnológico al considerarla exógena (Banco Mundial, 2019). Estos resultados han sido ampliamente corroborados en diversos estudios, por ejemplo, un proyecto de Deloitte (2016), demostró que una fuerza laboral bien educada será más productiva, tendrá más probabilidades de innovar y utilizará mejor otros factores de producción a su disposición. A nivel individual, los beneficios de la educación se reflejan en salarios más altos, ya que los trabajadores son recompensados por su mayor productividad. A nivel agregado, la sociedad se beneficia a través de mayores niveles de innovación, cohesión social, ingresos fiscales y otros efectos secundarios positivos. Todos estos beneficios redundan en un crecimiento de la economía y una mayor competitividad del país.

De la revisión anterior se desprende que en la medida que el sistema educativo mejora, promueve el crecimiento económico y contribuye a una evolución de indicadores sociales, así como al aporte en la construcción del Cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible.

Educación, Capital Humano y Crecimiento Económico

El gran dinamismo e interés por el estudio de la relación entre capital humano, educación y crecimiento económico se puede evidenciar en la cantidad y calidad de las investigaciones que se han desarrollado en las últimas décadas.

Theodore Schultz, Edward Deninson y Gary Becker fueron pioneros en estudiar la correlación entre el crecimiento económico y la educación en la década del 60 (Miró, 2019). Investigaciones en los últimos dos años usando modelos econométricos en países latinoamericanos, europeos, asiáticos y africanos, explicaron una correlación directa entre la educación y el crecimiento económico, siendo la tasa de analfabetismo y el gasto público en educación los indicadores educativos que más impacto han tenido (estadísticamente) en el PIB per cápita (Ordóñez, Martínez y Zúñiga, 2018; Liao, Du, Wang & Yu; Usman and Adeyinka, 2019; Rangongo and Ngwakwe, 2019; Karambakuwa and Newadi, 2019). Adicionalmente, los anteriores proyectos permitieron identificar que entre mayor es el nivel educativo de los individuos, mejores posibilidades tienen de aspirar a mayores ingresos. Lo anteriormente expuesto permite concluir que invertir en educación, sobre todo a nivel secundario (Márquez-Ramos y Mouirelle, 2019) y superior, es algo necesario en la actualidad, pero para ello se debe de garantizar primero que todo una cobertura y calidad adecuada en la educación primaria y secundaria, reto que continuarán enfrentando los países latinoamericanos por muchos años. Otros proyectos investigativos recientes demostraron que, mientras la inversión en capital humano logra tener un efecto positivo en la economía, la tasa de crecimiento de la población afecta negativamente el crecimiento económico de todas las economías analizadas (Mudassar and Rehman, 2019). La mayor parte de los estudios anteriores tuvieron en cuenta variables proxy en la medición el capital humano, algunos utilizaron la esperanza de vida y el gasto en educación (Khan and Sharif, 2019; Márquez-Ramos y Mouirelle, 2019).

Otro enfoque de estudio fue desarrollado a partir de la teoría del crecimiento semi-endógeno de Jones (2002), para comparar las fuentes de crecimiento económico de Canadá y Estados Unidos entre 1981–2014, donde los autores encontraron que la mayor parte de la tasa de crecimiento canadiense se debe a factores de intensidad de capital y de crecimiento del capital humano interno impulsado por el nivel educativo (Hasanzadeh and Khan, 2019).

Es importante destacar el de Nikos y Zotou (2013), quienes demostraron por medio de un análisis de meta-regresión a partir de 56 estudios con 979 estimaciones, que existe un sesgo sustancial en la selección de publicaciones hacia un impacto positivo de la educación en el crecimiento, lo que significa que no hay un consenso generalizado en el medio científico en la correlación entre la educación y el crecimiento económico. Este mismo estudio pudo concluir que las diferencias en los resultados dependieron de los contextos nacionales, indicando que cada modelo correlacional debe analizarse a la luz de los factores propios de cada país. Otro importante hallazgo de estos autores detalló que la inclusión de la matrícula

educativa, los puntajes de las pruebas, las medidas políticas (como % del PIB para el gasto educativo), tienden a hacer que el impacto de la educación sea positivo, en tanto, el uso de la relación alumno-docente, el método de estimación por mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés) y el crecimiento de la población, tienden a hacer que el impacto de la educación en el crecimiento sea más negativo.

En un estudio exploratorio recientemente desarrollado en el país, se implementaron indicadores de efectividad para encontrar las características no tradicionales que diferencian los desempeños y resultados de los estudiantes en cada tipo de escuela. Luego de caracterizar las escuelas según su efectividad, el hallazgo principal del estudio es que la falta de fondos y la gestión de la administración son las dos claves que diferencian escuelas con buen desempeño (efectivas) de las de mal desempeño, tomando en cuenta características sociodemográficas similares (Ramos, Mones y Del Rosario, 2019), otra conclusión del estudio es que, aquellos equipos de gestión (liderados por el director/a) que logran adquirir recursos de forma externa consiguen que su escuela tenga un mejor desempeño que las que no pueden conseguir. Lo anterior sugiere entonces que los directores(as) son aquellos actores del ecosistema educativo que podrían mover de manera positiva los indicadores y, por ende, el desempeño de la calidad de la educación. No obstante, en el país el margen de acción del director/a de centro usualmente no incluye decisiones relacionadas a la contratación docente y/o despido de docentes de manera sistemática, obstruyendo la consecución de personal idóneo y comprometido con la adecuada educación de los estudiantes, factor que, como se abordó en apartados anteriores, es imprescindible para una educación de calidad.

Lo expuesto en los párrafos precedentes sugiere que cualquier modelo utilizado para estimar la relación entre los factores de educación y crecimiento económico debe guardar especial cuidado en definir los factores a relacionar, el método de estimación y el contexto del país.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Uno de los índices más importantes que integra la dimensión de educación con factores económicos y sociales es el ampliamente utilizado a nivel mundial Índice de Desarrollo Humano (IDH). En 1990, el primer Informe sobre Desarrollo Humano introdujo un nuevo enfoque para avanzar en el bienestar humano. El desarrollo humano, o el enfoque de desarrollo humano, trata de la riqueza de la vida humana, en lugar de simplemente la riqueza de la economía en la que viven los seres humanos. Es un enfoque que se centra en las personas, así como en sus oportunidades y elecciones. De esta manera, el desarrollo humano se enfoca en mejorar las vidas de las personas en lugar de asumir que el crecimiento económico conducirá, automáticamente, a un mayor bienestar para todos. El crecimiento de los ingresos se considera un medio para el desarrollo, más que un fin en sí mismo. Así las cosas, las tres dimensiones que componen el IDH son el Índice de esperanza de vida, el Producto Interno Bruto per-cápita y el Índice de Educación (IE), este último se compone de los años promedio de escolaridad y los años esperados de escolarización.

Índice de Mejora Educativa

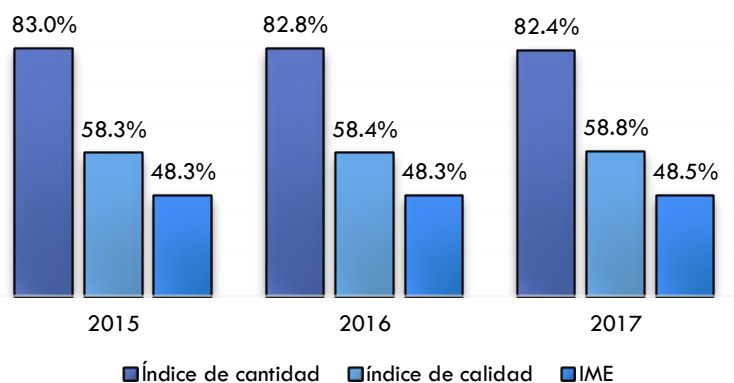
El índice de mejora educativa (IME) es un indicador desarrollado por INICIA Educación, compuesto por métricas de cantidad de estudiantes y calidad educativa, que trata de capturar el retorno que INICIA obtiene de las inversiones que emprende en el sistema educativo dominicano.

Los principales insumos de información necesarios para el cálculo del indicador IME son:

1. Calidad: resultados en Pruebas Nacionales
2. Cantidad: tasa de cobertura ponderada usando los siguientes datos/indicadores
 - Población: se utiliza población reportada en el censo nacional y/o las proyecciones realizadas por la Oficina Nacional de Estadística del país.
 - Matrícula por grado reportada por las autoridades educativas del país
 - Graduados: cantidad de estudiantes que culminan exitosamente la educación media. Se consideran tanto los estudiantes en edad normal como los adultos, y se agrupan de forma separada.

Una de las opciones de representación del IME se observa en el gráfico 1, donde se relacionan también las métricas de cantidad y calidad.

Gráfico 1. IME de la República Dominicana años 2015 a 2017.



Fuente: INICIA Educación, Informe IME 2019.

Coefficiente de correlación

El coeficiente de correlación de Pearson ha sido ampliamente utilizado en los estudios econométricos que tratan de asociar factores educativos con macroeconómicos. No obstante, se debe contar con un especial cuidado para su uso e interpretación, puesto que, como todas las herramientas, tienen ciertas limitaciones y requerimientos o supuestos.

Es importante notar que una correlación observada (es decir, asociación) no asegura que la relación entre dos variables sea causal. Sin embargo, la inferencia adecuada sobre la fuerza

de la asociación en la población de la que se tomaron muestras de los datos requiere que se cumplan dos supuestos (Schoeber, Boer and Schwarte, 2018):

1. Como para cualquier inferencia estadística, los datos se deben derivar de una muestra aleatoria, o al menos representativa. Si los datos no son representativos de la población de interés, no se pueden obtener conclusiones significativas sobre esa población.
2. Ambas variables deben ser aleatorias y continuas, normalmente distribuidas.

Para resolver el problema de dependencia de la escala o unidades de las mediciones (valores), aspecto que es común en análisis que relaciona el desempeño de factores educativos con econométricos, se requiere una unidad a la cual pueda convertirse cualquier medida. Esta unidad de medida libre de escala es la desviación estándar (s ó σ). En este caso, se utiliza el coeficiente de correlación estandarizado.

Por lo anterior, para interpretar un coeficiente de correlación el primer paso es verificar si ha sido casual (si es o no es estadísticamente significativo) y en segundo lugar se valora su magnitud. Una correlación estadísticamente significativa quiere decir que en una muestra semejante se encuentra una correlación entre las dos variables distinta de cero (pero no necesariamente de una magnitud parecida). El límite convencional para descartar el azar es el 5%: se puede afirmar que una correlación es estadísticamente significativa cuando se podría explicar por factores aleatorios solamente 5 veces o menos de cada cien. Este umbral del 5% es convencional, pero es el aceptado habitualmente y se denomina nivel de confianza; suele expresarse $\alpha = .05$ (probabilidades de error al afirmar la relación) o también, nivel de confianza del 95% (probabilidades de acertar al afirmar la relación). La expresión habitual es $p < .05$, o probabilidad de error inferior al 5% al afirmar que se presenta una relación (con niveles de confianza más estrictos se colocaría $p < .01$ o $p < .001$). Una vez que se identifique que un coeficiente de correlación es estadísticamente significativo, como los valores mínimo y máximo son 0 y ± 1 , se puede valorar su magnitud. Un criterio para valorar la magnitud del coeficiente de correlación es el siguiente (Vinuesa, 2016): a) correlación despreciable: $r < |0.1|$; b) correlación baja: $|0.1| < r \leq |0.3|$; c) correlación mediana: $|0.3| < r \leq |0.5|$ y d) correlación fuerte o alta: $r > |0.5|$.

Método

La metodología correspondió a investigación documental, con posterior análisis econométrico y estadístico correlacional, el cual involucró modelos bivariados y multivariados. El modelo consistió en buscar los indicadores sociales y macroeconómicos que guardaran una relación significativa con el IME de manera directa o indirecta, estableciendo la correlación del IME con ciertos indicadores y factores de impacto económico y social del país. Los indicadores seleccionados en el análisis bivariado fueron el coeficiente de GINI, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el INB per cápita, la Formación Bruta de Capital, la Balanza Comercial. El análisis multivariado incluyó otros 10 indicadores que se expondrán en el siguiente capítulo. Por otra parte, se contrastaron los resultados por medio de aplicación del modelo con el IE. Los datos del IME fueron suministrados en archivo de Excel por INICIA. Como software, se hizo uso del paquete estadístico SPSS v. 25.

Resultados

El presente capítulo se fundamentó en analizar la información de los indicadores mencionados anteriormente. Para tal fin, guardando la rigurosidad estadística, el primer proceso consistió en identificar si las variables se distribuían normalmente, a fin de poder hacer uso de las herramientas de correlación, para finalmente deducir la relación del IME frente a otros factores o indicadores. Como contraste se trabajó con información del Índice de Educación, así el proceso de triangulación permitiría una adecuada inferencia.

Pruebas de normalidad

Antes de iniciar con el proceso de identificar y cuantificar la correlación entre dos variables, se requiere que cumplan con el supuesto de normalidad, es decir, que se encuentren normalmente distribuidas. La tabla 3 relaciona las pruebas de normalidad para los índices INB per cápita PPA (INBPPA), coeficiente de Gini (GINI), Índice de Educación (IE), Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de Mejora Educativa (IME).

Tabla 3. Pruebas de normalidad para el INBPPA, GINI, IE, IDH e IME, medidos en la República Dominicana en los períodos de 1990 a 2018.

Prueba	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Índice	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Índice de Desarrollo Humano	0,156	11	,200*	0,916	11	0,283
Índice de Educación	0,203	11	,200*	0,840	11	0,032
INB per cápita PPA	0,178	11	,200*	0,928	11	0,390
Coeficiente de Gini	0,175	11	,200*	0,954	11	0,701
Índice de Mejora Educativa	0,171	11	,200*	0,926	11	0,369

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la columna de la derecha se visualiza que la significancia mayor a 0.05 corresponde a distribuciones normales, por lo que los índices IDH, INBPPA, GINI e IME pueden ser analizados para análisis correlacional.

A manera de contraste, este mismo proceso se realizó con la información de los índices de Colombia, encontrándose que el IDH, IE y GINI presentaron una distribución normal.

IME frente al Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita

En un análisis simple preliminar se utilizó el coeficiente de correlación lineal de Pearson, en el cual se pretendió establecer la incidencia del IME frente al INB per cápita, según la paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares internacionales (anteriormente referido al PIB per cápita), el cual se puede apreciar en el gráfico 2. La prueba de Análisis de Varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés) entregó un F de 146.1 y significancia de cero “0”, indicando que la correlación es estadísticamente significativa (ver tabla 4). El modelo sugiere

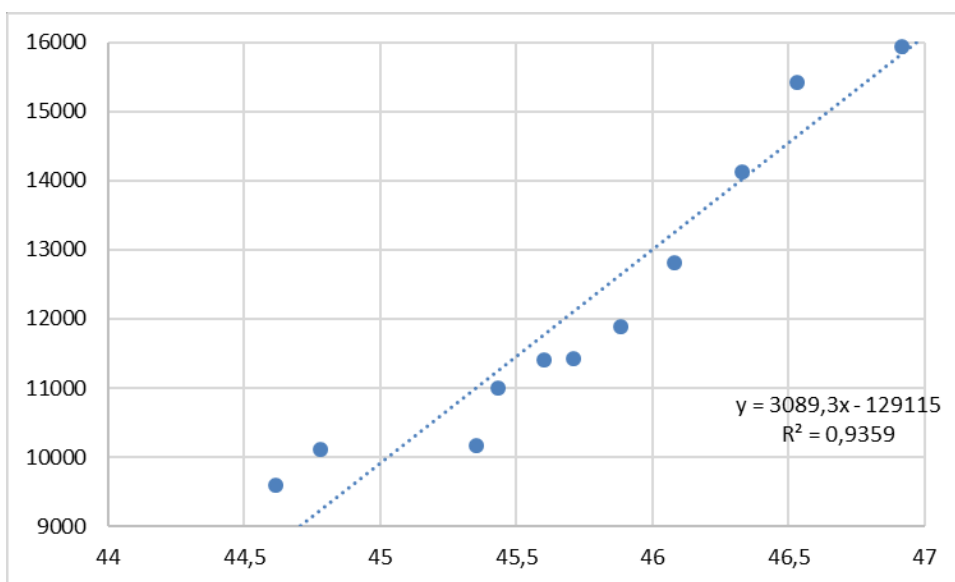
que por cada punto que se incremente el IME, se podría aumentar el INB per cápita en casi USD 2 mil, justificando, por ende, la inversión en educación.

Tabla 4. Prueba ANOVA para la relación entre el INB per-cápita y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	66332263	1	66332263	146,087	,000a
Residuo	4540604	10	454060		
Total	70872867	11			

a. Predictores: (Constante), IME

Gráfico 2. Correlación del INB per-cápita y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de INICIA y del Banco Mundial (eje y: INB, eje x: IME)

Adicionalmente, tal como lo recomendado en el marco teórico, para eliminar el problema de dependencia de la escala o unidades de las mediciones, se debe revisar el Coeficiente de correlación estandarizado, el cual se representa en la tabla 5, donde se muestra que este indicador es elevado, corroborando una relación positiva entre el INB per cápita y el IME.

Tabla 5. Coeficientes de correlación y estadísticas para la relación entre el INB per-cápita y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta			Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-129114,675	11726,791		-11,010	0,000	-155243,6	-102986
IME	3089,337	255,599	0,967	12,087	0,000	2519,827	3658,848

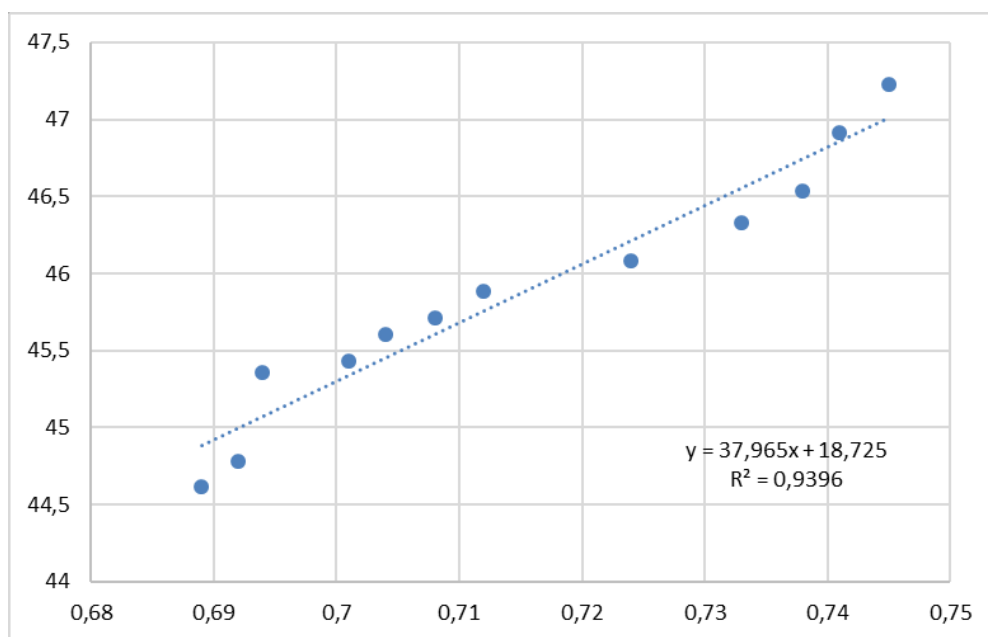
a. Variable dependiente: INBPCPPA

No obstante, aún permanece abierto el debate si el INB es un indicador adecuado del bienestar de los ciudadanos, puesto que algunos economistas opinan que, si bien el PIB no mide la calidad de la sanidad, la educación o la belleza de la poesía, los países con más PIB pueden gastar más dinero en sus colegios, en sus hospitales o enseñar a sus ciudadanos a disfrutar de la lectura (Martínez, 2019), siempre y cuando esos fondos se destinen adecuadamente. Por otra parte, entre otras limitaciones de este indicador, no tiene en cuenta la distribución de la renta, pues un país con igual PIB per cápita que otro, pero con una distribución más equitativa del mismo disfrutarán de un mayor bienestar, que no se ve reflejado en el PIB (Velásquez, 2011). Por ello, a continuación, se exponen correlaciones del IME frente a factores sociales.

IME frente al Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Según lo expuesto en el marco teórico, el IDH tiene en cuenta el INB visto en el anterior apartado, así como la esperanza de vida y el Índice de Educación, lo que permite considerar aspectos de mayor impacto social que tan solo el INB. En el gráfico 3 se puede observar cómo la correlación entre el IME y el IDH es elevada, puesto que su coeficiente de Spearman alcanza un nivel superior a 0.9.

Gráfico 3. Correlación lineal del IDH y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018



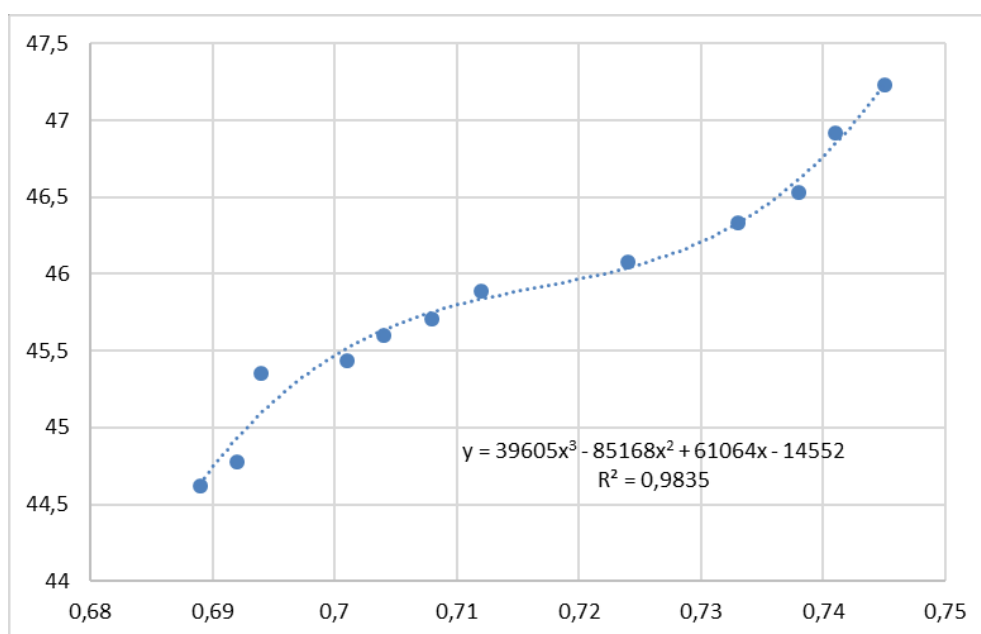
Fuente: Elaboración propia con datos de INICIA y del UNDP (eje y: IME, eje x: IDH)

La prueba de ANOVA entregó significancia cercana a cero, indicando que la correlación es estadísticamente significativa.

Se podría pensar que la correlación es elevada porque la tercera parte del indicador IDH contiene factores educativos, sin embargo, esos factores son diferentes a los que considera el IME, tal como se explicó detalladamente en el marco teórico.

La anterior correlación es de orden lineal, donde la constante es el punto de corte con el eje “y”, equivalente a 18.725 y el coeficiente de x, cuyo valor es 37.965 es la pendiente. Sin embargo, la literatura recomienda explorar otros modelos diferentes al lineal, con el fin de identificar otros tipos de relaciones entre las variables. En este sentido, al intentar establecer otro modelo, como el polinómico de orden 3 (ver gráfico 4), se obtiene un coeficiente cercano a 1, lo que corrobora una relación directa entre los dos factores, sugiriendo que el crecimiento del desarrollo humano de la República Dominicana es dinamizado por los factores componentes del IME, es decir, de la cantidad y calidad de la educación del país.

Gráfico 4. Correlación polinómica del IDH y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018



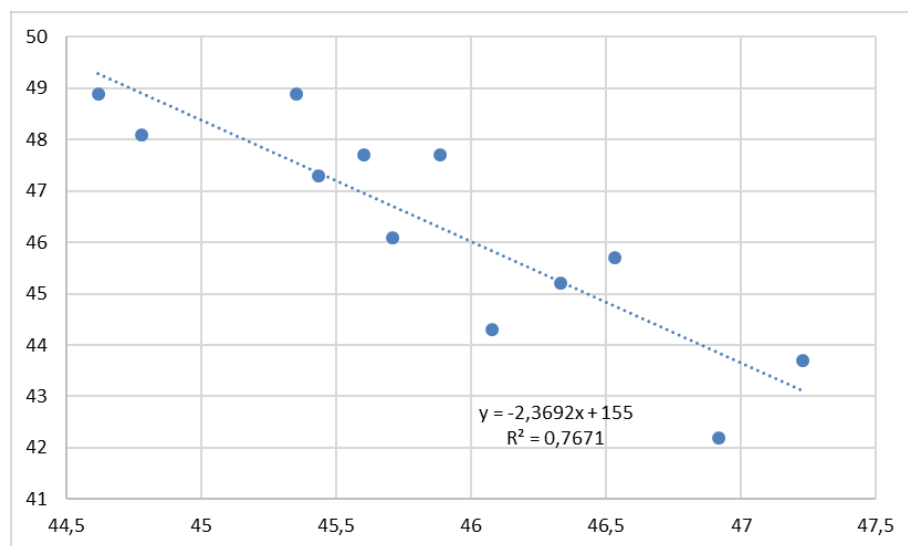
Fuente: Elaboración propia con datos de INICIA y del UNDP (eje y: IME, eje x: IDH)

De manera similar a la correlación de orden lineal, esta polinómica también es significativa, corroborando que, los factores del IME contribuyen al desarrollo humano del país.

IME frente al coeficiente de GINI

A fin de reforzar aún más la contribución de la educación, medida a través del IME, en la sociedad dominicana, al correlacionar el indicador frente al coeficiente de GINI, se puede observar que la relación es negativa o inversamente proporcional, indicando que en la medida que el IME aumenta, el coeficiente de desigualdad se reduce, sugiriendo que los factores educativos que componen el IME, contribuyen a una mayor igualdad (gráfico 5).

Gráfico 5. Correlación del coeficiente de GINI y el IME de la República Dominicana, años 2007 al 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de INICIA y del Banco Mundial (eje y: GINI, eje x: IME)

De esta manera, se puede deducir que por cada punto que se incremente el IME, se podrá reducir el coeficiente de GINI en casi dos puntos, contribuyendo en parte a la igualdad de la población.

Análisis multivariado

Los análisis anteriores incluyeron dos variables, una de las cuales fue el IME, demostrando que este índice se correlaciona directamente con factores económicos y sociales. A continuación, se establece un análisis multivariado con el fin de determinar la incidencia del IME y otras variables independientes en el INB per cápita, seleccionado como variable dependiente por su elevada relación con el crecimiento económico. Las variables independientes seleccionadas fueron:

- Desempleo, total (% de participación total en la fuerza laboral) (estimación nacional)
- Rentas mineras (% del PIB)
- Industria, valor agregado (% del PIB)
- Agricultura, valor agregado (% del PIB)
- Comercio (% del PIB)
- Balanza comercial de bienes y servicios (% del PIB)
- Formación bruta de capital (% del PIB)
- Exportaciones de bienes y servicios (% del PIB)
- Recaudación impositiva (% del PIB)
- Remesas de trabajadores y compensación de empleados, recibidas (% del PIB)
- Inversión extranjera directa, entrada neta de capital (% del PIB)
- Comercio de servicios (% del PIB)

La tabla 4 muestra que tanto el IME, como la Formación bruta de capital y la Balanza comercial de bienes y servicios fueron los factores que contribuyeron de manera significativa en explicar el comportamiento del INB per cápita. El aporte de cada uno de ellos al modelo (ver columna Beta) podría sugerir que el IME es quien más contribuye, pero esa aseveración no es plausible debido a que la unidad de medida del IME es diferente a la de las otras dos variables aportantes. Este análisis corresponde al método escalonado de la regresión lineal múltiple, donde se eliminan las variables independientes que no aportan a la relación con la variable dependiente.

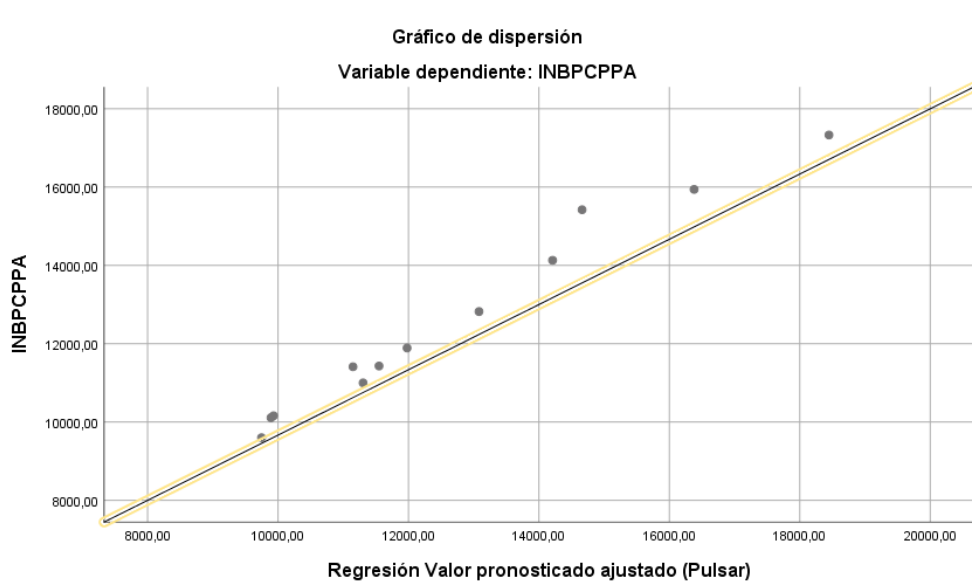
Tabla 4. Estadísticas de correlación entre el INB per cápita, el IME, la Formación bruta de capital y la Balanza comercial de bienes y servicios de la República Dominicana (años 2009 a 2018)

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta			Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-161941	13951,92		-11,61	0,00	-194932	-128950
IME	3587	278,52	1,17	12,88	0,00	2928	4246
Formación bruta de capital (% del PIB)	460	70,34	0,53	6,54	0,00	294	627
Balanza comercial de bienes y servicios (% del PIB)	182	51,17	0,28	3,56	0,01	61	303

Fuente: elaboración propia con datos de INICIA y el Banco Mundial

El pronóstico del modelo se visualiza en el gráfico 6, indicando linealidad y una elevada correlación entre los datos reales y los pronosticados.

Gráfico 6. Regresión del valor real del INB per cápita y el pronosticado por el modelo multivariado



Fuente: elaboración propia con datos de INICIA y el Banco Mundial

Con el propósito de corroborar lo anterior, un segundo modelo de correlación tiene en cuenta los valores absolutos de algunas variables macroeconómicas (US\$ a precios actuales):

- Balanza comercial de bienes y servicios
- Formación bruta de capital
- Exportaciones de bienes y servicios
- Inversión extranjera directa, entrada neta de capital (balanza de pagos)
- Importaciones de bienes, servicios e ingresos primario (balanza de pagos)

Al relacionar estas variables independientes y el IME, frente a INB per cápita, se obtiene una correlación directa significativa del IME, de la Formación bruta de capital y la balanza comercial frente al INB per cápita (tabla 5), corroborando los resultados mostrados cuando se analizaron las variables con valores relativos (porcentajes de participación o contribución del PIB, tabla 4).

Tabla 5. Estadísticas de correlación entre el INB per cápita, el IME, la Formación bruta de capital y la Balanza comercial de bienes y servicios de la República Dominicana en unidades de USD precios actuales (años 2009 a 2018)

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	95,0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta			Límite inferior	Límite superior
(Constante)	-54653,076	12519,807		-4,365	0,002	-83523,802	-25782,350
IME	1339,605	288,728	0,420	4,640	0,002	673,796	2005,413
Formación bruta de capital (US\$ a precios actuales)	4,669E-07	0,000	0,515	6,538	0,000	0,000	0,000
Balanza comercial de bienes y servicios (US\$ a precios actuales)	3,276E-07	0,000	0,176	3,754	0,006	0,000	0,000

Fuente: elaboración propia con datos de INICIA y el Banco Mundial

No obstante, es importante aclarar que al incluir las variables componentes del PIB, tales como el aporte de los sectores a la economía, la participación del IME en el modelo se reduce drásticamente. Esto es debido a que justamente el valor agregado de cada sector es responsable del crecimiento económico, encontrándose en la misma dimensión de análisis, lo que permite deducir que el modelo predictivo del crecimiento económico puede ser establecido por sus sectores y que otras variables independientes en diferentes unidades de medición no se verán como aportantes de ese modelo.

Para validar lo anterior, dos recientes metaanálisis de un total de 81 estudios, encontraron que el liderazgo directivo logra un efecto positivo en el rendimiento escolar (Uysal and Sarier, 2019; Liebowitz and Porter, 2019). El liderazgo directivo es una de las consecuencias de la inversión en la formación bruta de capital humano. Este fenómeno también se corrobora en la revisión de la literatura, donde se describen como características de una escuela exitosa los perfiles del director y de los docentes, estos últimos motivados por el primero.

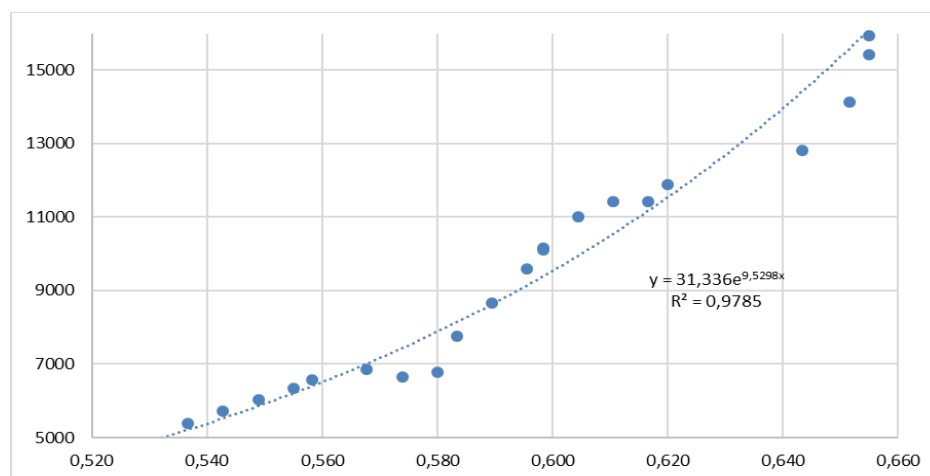
A manera de validación de lo anteriormente expuesto, se trabajó el modelo correlacional del Índice de Educación (IE) frente al INB per cápita y el coeficiente de GINI.

IE frente al Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita

La correlación significativa cercana a 1 demuestra que, en la medida que aumentan los años esperados de escolaridad y el promedio de años de escolaridad de la población, también se incrementa la economía del país (gráfico 6).

Esta correlación significativa corresponde a un modelo exponencial, sugiriendo que cualquier inversión en educación podrá multiplicarse mucho más en el crecimiento de la economía.

Gráfico 6. Correlación del INB per-cápita y el IE de la República Dominicana (1990 – 2018)

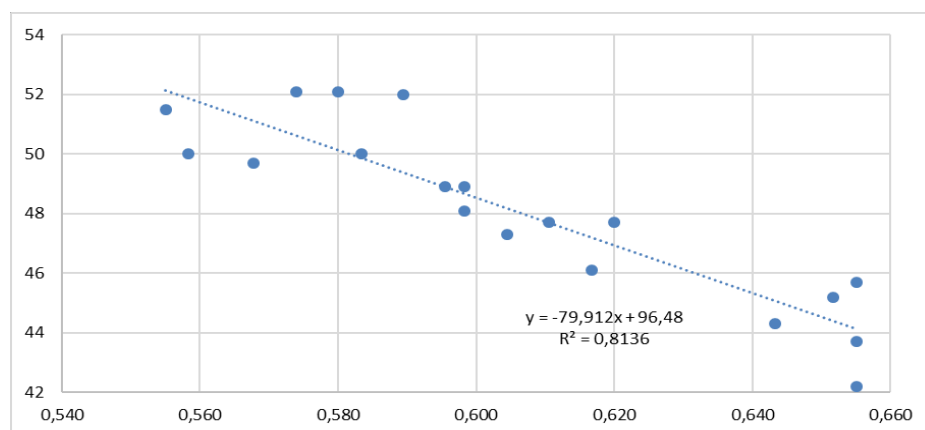


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y UNDP (eje y: INB, eje x: IE)

IE frente al coeficiente de GINI

De manera análoga a la observada con el IME, el incremento del IE permite reducir el GINI, lo que favorece a la igualdad (Gráfico 7).

Gráfico 7. Correlación del coeficiente de GINI y el IE de la República Dominicana, años 1990 al 2018



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y UNDP (eje y: GINI, eje x: IE)

Con el fin de contrastar los resultados obtenidos de la correlación múltiple del IME frente a variables macroeconómicas, se sustituyó el IME por el IE en el análisis de esas mismas variables, dando como resultado que el IE fue una de las variables excluidas (método escalonado).

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos de las correlaciones del Índice de Mejora Educativa (IME) frente a los factores socio-económicos seleccionados, se pudo establecer que cuando el IME ha aumentado, también ha crecido la economía, medida como el INB per-cápita y se ha intensificado el desarrollo humano, valorado como el IDH. Igualmente, se ha reducido el coeficiente de GINI, demostrando que se obtiene una mejoría en la igualdad de la población del país. Estas relaciones fueron estadísticamente significativas, lo que faculta la toma de decisiones por su nivel inferencial.

Los resultados anteriores son equivalentes a los hallazgos de metaanálisis y reportes de docenas de investigaciones que se han desarrollado en las últimas décadas alrededor del mundo, quienes reportan una correlación significativa entre diversos indicadores educativos y el crecimiento económico, permitiendo validar las deducciones del presente estudio.

La presente investigación sugiere que la evolución en el factor de Mejora en el Sistema Educativo (razón de ser de INICIA), medido por el IME, aporta al cumplimiento del Cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible y depende de un esfuerzo continuo de inversión en uno de los actores que más impacta en el desempeño escolar, los directores de centros educativos, tal como lo demostrado en la literatura consultada.

A pesar de que los modelos utilizados para correlacionar estos índices se sometieron a pruebas de significancia, asegurando el proceso de inferencia estadística, se podría pensar que, para mejorar algún indicador de una economía como la dominicana, cercana a 79 mil millones de dólares en el año 2019 (Banco Central, 2020), la inversión necesaria debería corresponder a cientos de millones de dólares al año y los resultados se evidenciarían luego de mucho tiempo, tal como lo demostrado por Finlandia, Corea del Sur y Singapur, cuyos modelos educativos son considerados como los mejores del mundo, tomándoles décadas alcanzar los niveles actuales, en parte debido a que el gasto público en educación se ha mantenido entre el 5% y el 7% del PIB. Este fenómeno logrado es plausible en los países relacionados, puesto que el gasto público en formación tecnológica de su capital humano, de la mano con el cumplimiento de políticas y programas para mejorar sus sistemas educativos, incentivar el emprendimiento tecnológico, la innovación y eliminar la corrupción, pudieron ubicarlos como unos de los primeros países del mundo con elevada movilidad social (World Economic Forum 2020a), así como dentro de los 10 más innovadores (Global Innovation Index, 2019) y dentro de los 5 más competitivos del mundo (World Economic Forum 2020).

Recomendaciones

El esfuerzo de continuar invirtiendo en la capacitación del capital humano, tendrá como resultado un crecimiento sostenido de la economía y una mejora en los indicadores de desarrollo social y de competitividad, siempre y cuando también se cuente con un esfuerzo importante en mejorar el ecosistema de emprendimiento, con énfasis en estimular la inversión en tecnología y en investigación y desarrollo, así como en formación tecnológica del capital humano para participar activamente en el mercado de la Cuarta Revolución Industrial.

Futuros proyectos se podrían dirigir a la construcción de un índice con dimensiones y factores educativos con métricas en las unidades adecuadas, que permitan cuantificar el aporte detallado de la inversión de INICIA en variables económicas y sociales. De esta manera, al fortalecer el IME optimizado, se podrán direccionar las contribuciones de la fundación en determinados componentes de las dimensiones para maximizar el esfuerzo en las áreas de mayor impacto.

Sería importante investigar el efecto de la inversión de INICIA, medido en el grupo objetivo beneficiario, a fin de contar con mayores herramientas que permitan justificar la contribución de la fundación a nivel social. En este orden de ideas, se ha validado que la caracterización de la escuela exitosa en la República Dominicana incluye el perfil de su director, de manera que una investigación de su modelo de gestión permitirá identificar las competencias que se podrían replicar en otros directores cuyos Centros Educativos aún permanecen en unos niveles de calidad educativa relativamente bajos. Así las cosas, se podrían generar iniciativas de programas de capacitación para mejorar las competencias directivas de estos importantes actores del ecosistema educativo y así garantizar la optimización de la contribución en los grupos beneficiarios de INICIA.

Referencias

Banco Mundial (2019). Entendiendo a la pobreza – Educación. <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>.

Banco Central (2020). Reporte Sector Real. <https://www.bancentral.gov.do/a/d/2533-sector-real>

Centro INICIA de investigación en sostenibilidad y BARNA Management School, (2020). Futuro del Mercado de Trabajo en la República Dominicana - Estudio Exploratorio. Working paper.

Global Innovation Index (2019). 2019 Report. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report>

Hasanzadeh, S. and Khan, H. (2019). Sources of Canadian economic growth. *Canadian Journal of Economics*. First published:24 January 2019 <https://doi.org/10.1111/caje.12372>. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/caje.12372>

Karambakuwa, T. and Ncwadi, R. (2019) The human capital – economic growth nexus in SSA countries: what can strengthen the relationship? MPRA Paper No. 95199, posted 23 Jul 2019 19:31 UTC. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/95199/1/MPRA_paper_95199.pdf

Khan, R. and Sharif, S. (2019). Impact of Human Capital on Employment and Economic Growth in Developing Countries. . *Review of Economics and Development Studies*. Volume 5: No. 3, 2019. ISSN:2519-9692 ISSN (E): 2519-9706. <https://pdfs.semanticscholar.org/7e33/eba3f0022aa84376728b78586993c911d662.pdf>

Liao, L., Du, M., Wang, M. and Yianni, Y., 2019. The Impact of Educational Investment on Sustainable Economic Growth in Guangdong, China: A Cointegration and Causality Analysis. Department of Economics, Jinan University, Guangzhou. [file:///C:/Users/.pc/Downloads/sustainability-11-00766%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/.pc/Downloads/sustainability-11-00766%20(2).pdf)

Liebowitz, D. and Porter, L. (2019). The effect of principal behaviors on student, teacher and school outcomes: a systematic review and meta-analysis of the empirical literature. *SAGE journal*. First Published July 30, 2019. <https://doi.org/10.3102/0034654319866133>. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0034654319866133>.

Martínez, J. (2019). ¿Los países con más PIB tienen más calidad de vida? Limitaciones del PIB como indicador de calidad de vida. <http://www.econosublime.com/2018/01/limitaciones-del-pib.html>

Mayo, I. y Fernández, J. (2010). Los procesos en gestión de calidad: Un ejemplo en un centro educativo. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 8(5), 59-68.

Miró, A. (2019). El concepto de educación y su relación con el crecimiento económico en la UE-28. *Dimensión Empresarial*. Vol. 17 Núm. 4 (2019). DOI:

<https://doi.org/10.15665/17.4.1554>.
empresarial/article/view/1554

[http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-](http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-empresarial/article/view/1554)

Mudassar, K. and Rehman, H. (2019). Human Capital and Economic Growth Nexus: Does Corruption Matter? *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences* 2019, Vol. 13 (2), 409-418. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/200998/1/4343.pdf>

Nikos, B. and Zotou, E. (2013). Education and Economic Growth: A Meta-Regression Analysis. Munich Personal RePEc Archive. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/46143/1/MPRA_paper_46143.pdf.

Ordóñez, A., Martínez, C., Zúñiga, P. (2018). Educación y crecimiento económico: análisis e implicancias. *Revista Economía y Administración*, Vol. 9, No.1, 2018. *Revista Economía y Administración*, Vol. 9, No.1, 2018. Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). DOI: <http://dx.doi.org/10.5377/eya.v9i1.6654>.

Radic, J. (2017). Sistema de evaluación y mejora de la calidad educativa. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680578/radic_henrici_jorge_antonio.pdf?sequence=1.

Ramos, C., Mones, J. y Del Rosario, J. (2019). Una aplicación de escuelas efectivas en la República Dominicana: un estudio exploratorio. Vicepresidencia de la República Dominicana - Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, EDUCA y BID. <http://opsd.gob.do/media/25290/investigacion-escuelas-efectivas-en-la-republica-dominicana.pdf>

Rangongo, M., Ngwakwe, C. (2019). Human Capital Investment and Economic Growth: A Test of Endogenous Growth Theory in Two Developing Countries. *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*, Vol 15, No 1 (2019). <http://journals.univ-danubius.ro/index.php/oeconomica/article/view/5459>

UNESCO (2009). La UNESCO y la educación: toda persona tiene derecho a la educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000212715_spa.

UNESCO (2018). Guía Abreviada de Indicadores de Educación para el ODS 4. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265396_spa.

UNESCO (2020). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo de 2020: inclusión y educación. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265329_spa.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (2019). Human Development Reports. <http://hdr.undp.org/en/humandev>.

Usman, F. and Adeyinka, O. (2019). Effect of Human Capital Development on Economic Growth of Ecowas Member States. *Advances in Sciences and Humanities*. Vol. 5, No. 1, 2019, pp. 27-42. doi: 10.11648/j.ash.20190501.14. <file:///C:/Users/.pc/Downloads/10.11648.j.ash.20190501.14.pdf>

Barna Management School

Uysal, S. and Sarier, Y. (2019). Meta-analysis of school leadership effects on student achievement in USA and Turkey. January 2019. DOI: 10.18844/cjes

Velásquez, D. (2011). Limitaciones del PIB e indicadores alternativos. <http://econodvcharo.blogspot.com/2011/03/1-limitaciones-del-pib-e-indicadores.html#:~:text=Limitaciones%20del%20PIB%20e%20indicadores%20alternativos., finales%20producidos%20en%20una%20econom%C3%ADa>.

Vinuesa, P. (2016). Correlación: teoría y práctica. https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8_correlacion.html

World Economic Forum (2020). The Global Competitiveness Report 2019. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.

World Economic Forum (2020a). The Global Social Mobility Report 2020 Equality, Opportunity and a New Economic Imperative. <https://www.weforum.org/reports/global-social-mobility-index-2020-why-economies-benefit-from-fixing-inequality>