

BPE

BOLETÍN DE
POLÍTICA
ECONÓMICA

N° 25

Habilidades digitales en el sector productivo,
Teoría de Inversiones y el Rol de las TICs en
la Educación

• Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas





ÍNDICE:

Editorial	4
Sección de coyuntura Seguimiento de los principales indicadores de la economía.	5
Habilidades digitales en el sector productivo	13
Artículo 1: Competencias Digitales e Intención Emprendedora.	15
Artículo 2: ¿Qué tan desarrolladas están las habilidades para la Transformación Digital de las empresas en el Ecuador?	21
Teoría de Inversiones y el Rol de las TICs en la Educación	27
Artículo 3: La teoría de la inversión: enfoque de opciones reales.	29
Artículo 4: TICs en la Educación: Un análisis exploratorio.	38

EDITORIAL



Nos complace poner a su consideración la edición número veinticinco del Boletín de Política Económica (BPE) de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH) de Espol. Este boletín contiene importante información y estudios relevantes para la discusión de las políticas económica, productiva y educativa del país. Empezamos con nuestra sección de coyuntura donde se abordan los indicadores económicos más importantes del sector real y del mercado laboral. Adicionalmente, esta sección incluye un análisis de posibles escenarios inflacionarios debido al aumento del IVA que se produjo en abril de este año.

El tema central de esta edición se relaciona con las habilidades digitales en el sector productivo. El artículo central, a cargo de Ronald Campoverde, realiza un detallado estudio de las competencias digitales y su relación con la intención emprendedora. El autor nos muestra cómo la transformación digital ha impactado las habilidades digitales, y, enseguida explica cómo estas influyen en el emprendimiento dentro del contexto ecuatoriano.

Nuestro tema central continúa con el trabajo elaborado por María Luisa Granda y José Campoverde, quienes presentan una evaluación de las habilidades necesarias para la transformación digital empresarial en Ecuador. Los autores utilizan información de la herramienta "Chequeo Digital" correspondiente al período 2020-2023 para describir el nivel de madurez digital de las empresas ecuatorianas y reportan interesantes resultados relevantes para la política productiva del país.

Esta edición del BPE también incluye un interesante análisis de Gustavo Solórzano acerca de la teoría de la inversión. En particular, el artículo analiza las decisiones de inversiones en un contexto en el que existe incertidumbre y en donde un valor actual neto (VAN) no es el único indicador por considerar para tomar una decisión. El autor usa ejemplos prácticos para explicar cómo tomar decisiones de inversión ante la presencia de incertidumbre.

Finalmente, Sebastián Vega, Bernard Moscoso y Camila Espinosa realizan un estudio descriptivo y exploratorio del uso del Internet y Dispositivos electrónicos en la educación en Ecuador. A pesar de que los resultados no tienen una interpretación causal, los mismos sugieren asociaciones fuertes entre el uso de TICs y las notas de estudiantes que merecen ser explorados profundamente en estudios posteriores.

El BPE culmina con un cuadro de información económica en formato de series de tiempo que está a disposición de nuestros lectores que deseen realizar una ágil consulta a los principales indicadores económicos del país.

El equipo del Centro de Investigación Económicas ha trabajado arduamente para que el BPE siga siendo un referente en el debate informado y documentado de los temas más relevantes para la economía y sociedad ecuatoriana. Muchas gracias por su atención y lectura.

Gonzalo E. Sánchez, Ph. D.
Director del Centro de Investigaciones Económicas, CIEC

Autoridades

Cecilia Paredes, Ph. D. - Rectora de la Espol
Paola Romero, Ph. D. - Vicerrectora de Docencia
Carlos Monsalve, Ph. D. - Vicerrector I+D+i

María Elena Romero Montoya, M. Sc. - Decana de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH)
Patricia Valdiviezo, M. Sc. - Subdecana de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH)

Gonzalo E. Sánchez, Ph. D. - Director del Centro de Investigaciones Económicas (CIEC) de Espol

Equipo Técnico

Cristell Coronel, MsC. - Investigadora del CIEC
Pedro Vargas, MsC. - Investigador del CIEC
Ec. Sebastian Vega - Investigador del CIEC
Camila Espinosa - Investigadora del CIEC

Arte y Diagramación

Lcdo. Amhed Flores Ordóñez

Portada

Lcdo. Amhed Flores Ordóñez

Diseño Gráfico

Lcda. Lilian Silva Salazar

Boletín Política Económica

Número 25, mayo de 2024

Habilidades digitales en el sector productivo, Teoría de Inversiones y el Rol de las TICs en la Educación

Centro de Investigaciones Económicas

Contacto: ciec@espol.edu.ec

Versión digital en:

www.ciec.espol.edu.ec/boletin-politica-economica

Nota de Descargo:

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este documento son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente las políticas o los puntos de vista de Espol, FCSH, CIEC.

El material en este documento puede ser reproducido, parcial o completamente, para fines no comerciales siempre que se cite la fuente.

Cita recomendada según cada artículo:

Campoverde, Ronald (abril 2024). Competencias Digitales e Intención Emprendedora. *Boletín de Política Económica*, (25), 15-19. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Granda, María Luisa; Campoverde, José I. (abril 2024). ¿Qué tan desarrolladas están las habilidades para la Transformación Digital de las empresas en el Ecuador? *Boletín de Política Económica*, (25), 21-26. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Solorzano, Gustavo (abril 2024). Una mirada más a fondo a los subsidios a los combustibles y la gestión de Petroecuador. *Boletín de Política Económica*, (25), 29-36. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.

Moscoso, Bernard; Vega, Sebastián; Espinosa, Camila (abril 2024). TICs en la Educación: Un análisis exploratorio. *Boletín de Política Económica*, (25), 38-43. Centro de Investigaciones Económicas, FCSH-ESPOL.



SECCIÓN DE COYUNTURA:

Seguimiento de los principales indicadores de la economía



Las proyecciones sobre el crecimiento económico de Ecuador para el año 2024 varían, pero coinciden en que el crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB) de América del Sur superará a lo pronosticado para el país. El Fondo Monetario Internacional (FMI) ofrecía una perspectiva optimista para Ecuador en octubre 2023, proyectando un crecimiento del 1.8%, muy cercano al 2% estimado para América del Sur, lo que sugiere que Ecuador podría seguir una tendencia de crecimiento similar a la de su región.

En contraste, el Banco Mundial (BM) en su estimación realizada en enero 2024 prevé un crecimiento del 1.8% para la región, mientras que para Ecuador ofrece una perspectiva menos optimista proyectando tan solo un 0.7% de crecimiento, menos de la mitad del promedio regional. Finalmente, el Banco Central del Ecuador (BCE) en marzo del 2024 publicó una cifra intermedia, con una proyección de crecimiento de 1%, situándose entre las estimaciones del BM y del FMI.

Esta última estimación está fundamentada en la evolución esperada de las Exportaciones de bienes y servicios, que tiene un crecimiento esperado del 4.2%, que según el BCE viene explicado por la disminución de los riesgos asociados al Fenómeno del Niño y a un posible incremento en los precios internacionales del cacao.

Adicionalmente, se espera que la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) crezca un 1.3%, principalmente impulsada por inversiones significativas en infraestructura. Asimismo, se ve prevé un incremento del 1.1% del Gasto de Consumo Final del Gobierno General explicado por el aumento de sueldos y salarios en sectores de educación, salud, y Asuntos internos y Defensa Nacional, en respuesta a los desafíos de inseguridad que enfrentó el país.

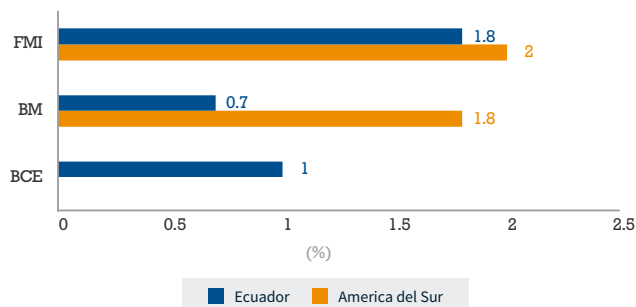
Por otro lado, el Gasto del Consumo Final de los Hogares se espera que crezca un 0.7% siendo este el componente con menor crecimiento. Este aumento se verá limitado por un mayor nivel de inflación y por las repercusiones del posible impacto que tendrán los hogares por el incremento de los 3 p.p del IVA, afectando el poder adquisitivo de los hogares. Ver Figura 2.

En cuanto a las previsiones del Valor Agregado Bruto (VAB) por industrias, el BCE proyecta tanto crecimiento como contracciones en diversos sectores de la economía ecuatoriana para este año 2024. Entre las expectativas más destacadas, se prevé un incremento anual del 4.4% en los refinados de petróleo y un 4.3% en el suministro de electricidad y agua. Este último sector resalta particularmente, ya que se posiciona como el segundo de mayor crecimiento, a pesar de la intensificación de la crisis eléctrica que ha afectado al país desde finales de 2023.

Además, se anticipa un crecimiento del 3.1% en el sector de alojamiento y comidas, y un 2.1% en el ámbito de información

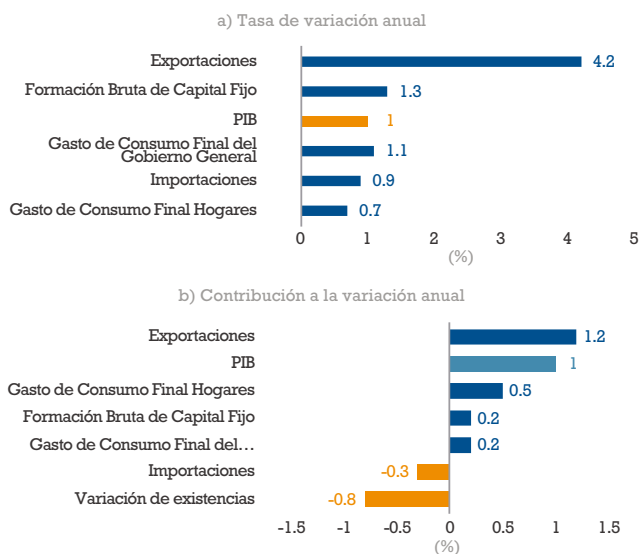
y comunicación. Sin embargo, también se ha previsto que las actividades de los hogares como empleadores experimentaran un decrecimiento de 1.6% en lo que queda del 2024. Ver Figura 3.

Figura 1: Predicciones de crecimiento económico para el 2024 de América del sur y Ecuador.



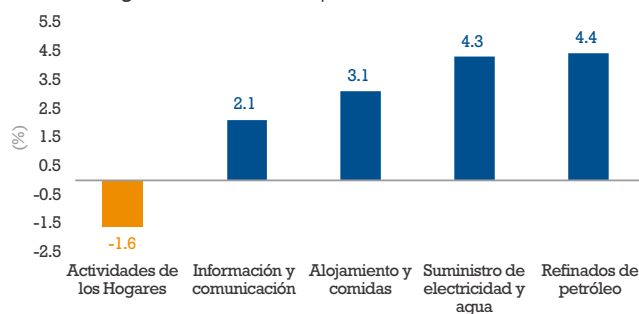
Fuente: Banco Central del Ecuador – BCE.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 2: Proyección del crecimiento de los componentes del PIB



Fuente: Banco Central del Ecuador – BCE.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 3: Variación del VAB por industrias más afectadas



Fuente: Banco Central del Ecuador – BCE.
Elaboración: CIEC-Espol.

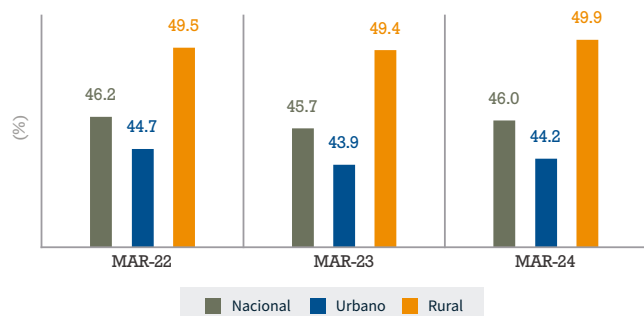
MERCADO LABORAL

En marzo del 2024, la Tasa de Participación Bruta (TPB) se estimó en 46.0% lo cual representa una disminución de 0.4 pp con respecto al mismo periodo en el año anterior, sin embargo esta diferencia no es estadísticamente significativa. Además, la TPB del sector rural para el periodo mencionado fue 49.9%, superando la tasa del sector urbano que se estimó en 44.2%. Ambas tasas experimentaron un aumento de 0.3 y 0.5 pp respectivamente tomando como punto referencial marzo del 2023. Ninguna de estas diferencias temporales fueron significativas. Ver Figura 4.

A escala nacional, la proporción de empleo adecuado alcanzó el 34.4%. En el entorno urbano, esta cifra fue del 44.0%, mientras que en las zonas rurales fue del 16.3%. Durante el período analizado, a nivel nacional, se observó que los hombres tenían una proporción más alta de empleo adecuado (38.5%) en comparación con las mujeres (28.7%).

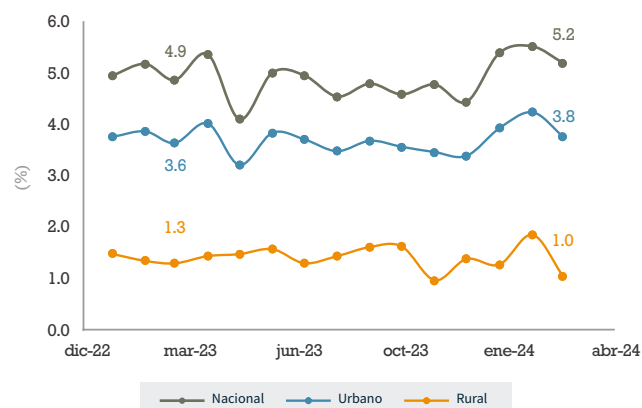
En marzo del 2024, el subempleo representó un 20.3% a nivel nacional. Esto significó un aumento no significativo de 0.5 pp respecto al año anterior. Además, en áreas urbanas la tasa se situó en 20.4%, mientras que en zonas rurales fue del 20.1%. Ver Figura 5.

Figura 4: Tasas de Participación Bruta a nivel nacional, urbano y rural



Fuente: ENEMDU – INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 6: Evolución de la Tasa de desempleo a nivel nacional, urbano y rural



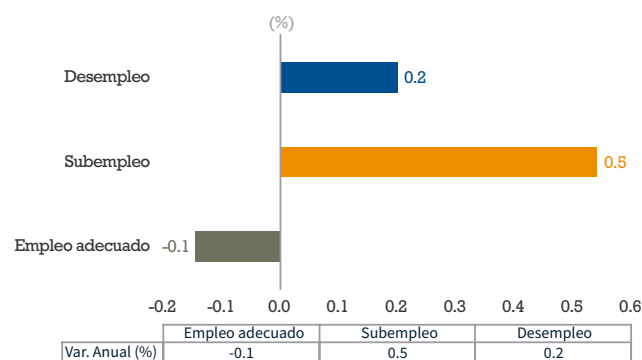
Fuente: ENEMDU – INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

La tasa de desempleo a nivel de país aumentó no significativamente en el periodo comprendido entre marzo del 2023 y marzo 2024, pasando de 3.6% a 3.8%. Además, a nivel urbano, también se puede evidenciar un aumento no significativo de 0.3 pp durante el mismo periodo. En contraste, a nivel rural se experimentó una disminución no significativa de la tasa de desempleo de 0.3 pp situándose en 1% para marzo del presente año. Ver Figura 6.

Por otro lado, la tasa de desempleo desagregada por género demuestra que, para el periodo mencionado, el desempleo de mujeres es de un 4.2%, mientras que los hombres esta tasa alcanza un 3.4%. La diferencia en la proporción de mujeres y hombres desempleados para este periodo (0.8 pp). Ver Figura 7.

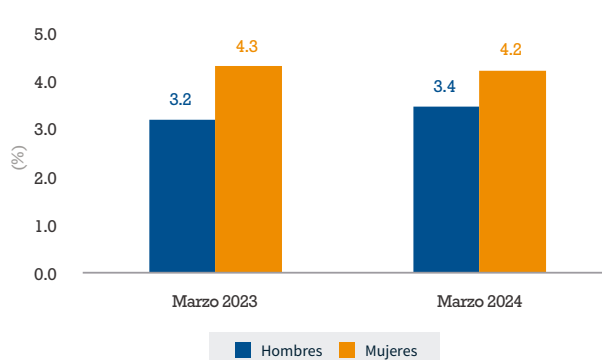
Por último, se estimó que el 40.7% de las personas empleadas en el país trabajan en el sector formal, mientras que el 55.4% lo hacen en el sector informal. Además, un porcentaje menor, el 3.9%, se dedica al empleo doméstico o no está clasificado. Estos datos sugieren que la informalidad laboral sigue siendo predominante entre los ecuatorianos que tienen empleo.

Figura 5: Variación anual de los componentes principales de empleo



Fuente: ENEMDU – INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 7: Tasa de desempleo desagregado por género (porcentaje de la PEA)



Fuente: ENEMDU – INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

En marzo del 2024, la inflación anual medida a través del índice de precios al consumidor (IPC) se ubicó en 2.75% lo que significó un incremento en referencia al valor estimado para abril del 2023 (0.31%). Por otro lado, la inflación anual medida a través del Índice de precios al productor (IPP) fue de 5.26% en el cuarto mes del año, 3.71 pp menos que lo registrado para el mismo periodo en el año anterior. Ver Figura 8.

En abril de 2024, los precios de los bienes experimentaron un incremento mensual de 0,38%, lo cual equivale a un aumento del 0,31pp con respecto a abril del 2023. Asimismo, los servicios registraron un aumento de precios del 0,18% a diferencia del 0,35% registrado en el mismo mes del 2023.

Entre los productos y servicios con la mayor variación porcentual positiva anual nacional se destacan productos alimenticios n.e.p., que registraron un aumento del 13.51% para abril del 2024, seguidos por una variación del 12.38% en pan y cereales, y un 11.56% en equipos fotográficos y cinematográficos e instrumentos ópticos. Por otra parte, la mayor variación porcentual negativa anual nacional se distinguen los equipos telefónicos y de facsímil con una disminución anual del 12.12%, le siguen los aceites y gra-

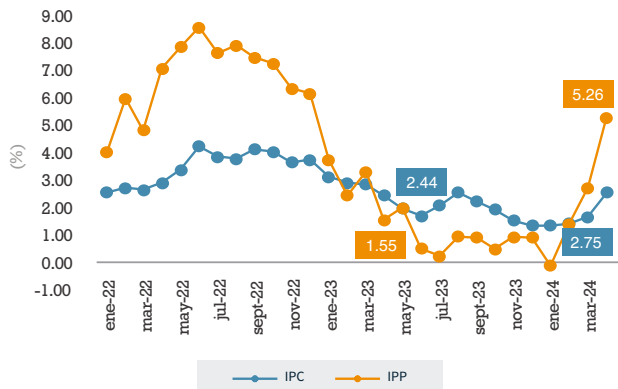
sas con un 9.07% y los equipos de procesamiento e información con un 7.41%. Ver Figura 9.

Al examinar las variaciones mensuales de precios por región, se observó que en la Región Costa experimentó un aumento del 1.31%, mientras que en la Región Sierra apenas existió una variación de un 1.24%. En cuanto a variaciones anuales, las ciudades de la Región Costa tuvieron un incremento del 3.42%, en comparación con el 2% de las ciudades de la Región Sierra. Ver Figura 10.

En lo que refiere, a los productos con IVA, para el cuarto mes del 2024 se estimó una variación porcentual anual del 1,97% mientras que el porcentaje de los productos sin IVA se situó en 3.45%. Las diferencias en referencia al mismo periodo del 2023 fueron de 0.95 pp y -0.31 pp respectivamente. Los productos con IVA alcanzaron su mayor variación negativa en febrero del 2024, siendo esta -0.55% y teniendo una alza mas pronunciada en el mes de abril del 2024.

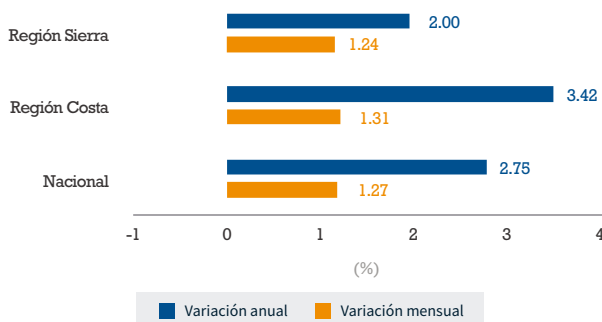
Por otro lado, la variación porcentual anual de productos transables pasó de 2.14% en abril del año pasado a 3.16% en abril del presente año, mientras que para los productos no transables se puede evidenciar una disminución en el mismo periodo, pasando esta de 2.83% a 2.23%. Ver Figura 11.

Figura 8: Evolución de la inflación a nivel nacional



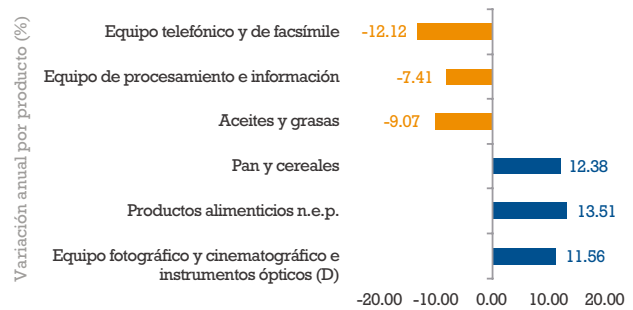
Fuente: Índice de Precios al Consumidor (IPC), Índice de Precios al Productor (IPP)- INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 10: Inflación nacional y por regiones



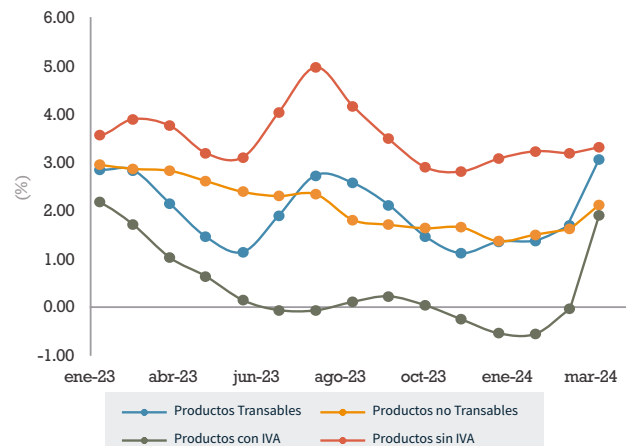
Fuente: Índice de Precios al Consumidor (IPC)- INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 9: Variación anual de precios por clase de productos en marzo 2024



Fuente: Índice de Precios al Consumidor (IPC)- INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 11: Variación porcentual anual por agregados descriptivos del INEC



Fuente: Índice de Precios al Consumidor (IPC)- INEC.
Elaboración: CIEC-Espol.

AUMENTO DEL IVA EN ECUADOR: EFECTOS INFLACIONARIOS

El 11 de enero de 2024, el presidente de Ecuador, Daniel Noboa, declaró el estado de “Conflicto Armado Interno” en respuesta a una ola de violencia caracterizada por vandalismo, disturbios, actos terroristas, entre otros. En este contexto, el presidente remitió el Proyecto de Ley Orgánica para enfrentar el Conflicto Armado Interno, la crisis social y económica, el cual entro en vigor el 12 de marzo del 2024.

Esta ley tiene varios puntos relevantes. Entre ellos se introduce una tarifa variable para el IVA, con un mínimo del 13% y un máximo del 15%. Por lo que, se implementó una medida temporal que incrementa esta tasa de un 12% a un 15%, efectiva desde el 1 de abril del 2024.

Antes de que se realice este aumento, esta tasa era una de las más bajas en el contexto regional. Actualmente, con el cambio realizado, el Ecuador se posiciona en una situación más alineada con el promedio latinoamericano ubicándose por debajo de las tasas aplicadas en países vecinos como Perú y Colombia, que imponen un IVA del 18% y 19% respectivamente. Ver Figura 12.

La importancia del IVA para las autoridades fiscales radica en que es parte fundamental de la estructura tributaria ecuatoriana, representando aproximadamente el 48.5% del total de los ingresos tributarios recaudados en el año. Ver Figura 13.

Es importante mencionar que el aumento de 3 puntos porcentuales en la tasa del IVA no necesariamente implica un aumen-

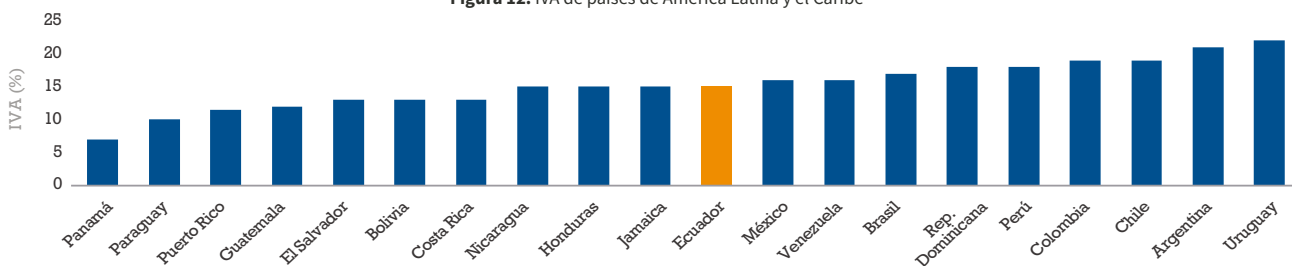
to de precios del 3%. En primer lugar, en los casos en que el precio antes de impuestos se mantenga, la variación de precio final sería de 2.67%. Pero es muy importante tener en cuenta que 151 productos de la canasta básica no pagan IVA.

Además, es importante considerar la elasticidad-precio de la demanda, que sugiere que no necesariamente todo el incremento de costos se traslada a los consumidores, ya que algunos empresarios podrían abstenerse de aumentar precios para evitar una disminución en las ventas, o en muchas ocasiones, los precios al consumidor no se ajustan inmediatamente ante variaciones de costos debido a las implicaciones de cambiar los precios exhibidos (costos de menú).

En contraste, el incremento en el costo de la gasolina sí afectará directamente los costos de transporte de una amplia gama de productos, potencialmente generando presión inflacionaria general. Finalmente, es posible que en mercados poco competitivos exista especulación y redondeo hacia el alza que provoquen presión en los precios.

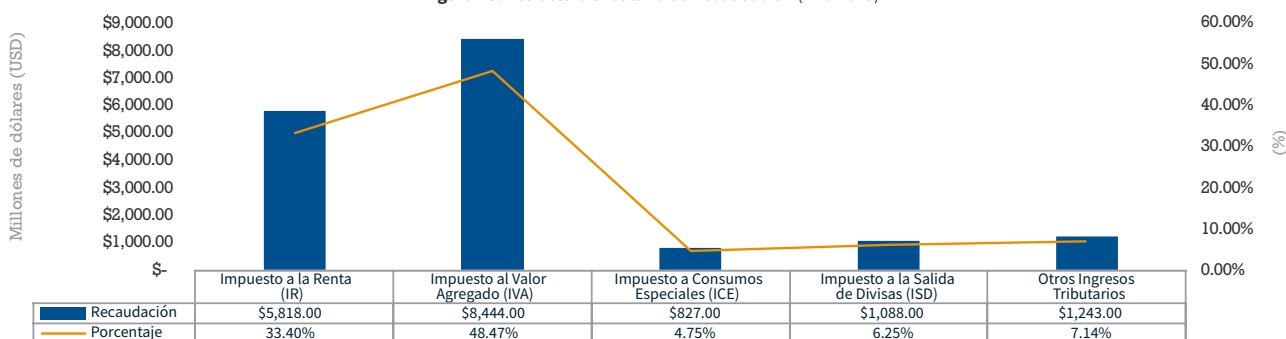
Es así, que el impacto de esta política en los precios es multifactorial y su efecto concreto solo podrá ser estimado en el futuro. Sin embargo, considerando los factores descritos anteriormente, esperamos que el aumento de precios provocado por el cambio de la tasa del IVA sea significativamente menor al 3%.

Figura 12: IVA de países de América Latina y el Caribe



Fuente: CIAT, IBFD.
Elaboración: CIEC-Espol.

Figura 13: Estructura tributaria de Recaudación (Año 2023)



Fuente: Servicios de Rentas Internas - SRI.
Elaboración: CIEC-Espol.

Sobre los autores de esta edición



**RONALD
CAMPOVERDE**

Es un profesor con 18 años de experiencia. Profesor investigador de Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de ESPOL, Editor de “Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración” e Investigador de CIEC-ESPOL. Autor de más de 30 publicaciones de alto impacto en las áreas de psicología positiva, bienestar laboral y marketing. Experiencia en la aplicación de metodologías ágiles con para la solución de problemas empresariales. Tutor de más de 200 casos de Negocios bajo la metodología de Caso de Negocio de Harvard. Doctor en Administración Estratégica de Empresas por CEMTRUM Business School.



**MARÍA LUISA
GRANDA**

María Luisa Granda es Decana de ESPAE, Escuela de Negocios de la ESPOL. Su área de experticia es microeconomía aplicada y desarrollo; ha trabajado en estudios sobre grupos económicos, empresas familiares y Pymes, y en evaluaciones económicas en proyectos de salud y educación. Ha desempeñado posiciones gerenciales como Gerente General de la ZEDE del Litoral SA, Gerente del Proyecto Fortalecimiento del Ecosistema de Innovación del Litoral Ecuatoriano y Gerente de la Fundación para la Extensión Politécnica.

Se graduó de Economista en la ESPOL, y sus estudios de maestría los realizó en la Universidad de Chile, y de doctorado en Texas A&M University. Ha sido consultora para el Banco Interamericano de Desarrollo BID, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, y CAF Banco de Desarrollo de América Latina.



**JOSÉ I.
CAMPOVERDE**

José es Economista, graduado de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, actualmente se desempeña como Asistente de Investigación en la ESPAE-Escuela de negocios de la ESPOL. Sus intereses de investigación abarcan temas como: microeconomía aplicada, digitalización, economía de la empresa, productividad y educación. Jose además miembro de EconThaki, una comunidad de jóvenes economistas, que busca promover una academia equitativa y diversa en Economía en Latinoamérica y el Caribe.



**GUSTAVO
SOLÓRZANO**

Economista ecuatoriano especializado en macroeconomía y economía internacional, cuenta con un doctorado por la Universitat Pompeu Fabra (Barcelona – España) y tiene más de 15 años de experiencia docente en las más prestigiosas universidades de Ecuador. Se ha desempeñado como subsecretario de Política Económica en el Ministerio de Economía y Finanzas, subgerente general del Banco Central del Ecuador e intendente regional en Guayaquil de la Superintendencia de Bancos. También ha sido consultor de varias instituciones públicas nacionales, así como de organismos multilaterales.



Sobre los autores de esta edición



**BERNARD
MOSCOSO**

Economista de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, con maestría en políticas públicas y desarrollo por la Toulouse School of Economics y con doctorado en Economía por la Universidad de Barcelona. Actualmente es profesor no titular de la ESPOL e investigador del Centro de Investigaciones Económicas.



**SEBASTIÁN
VEGA**

Economista graduado de la ESPOL con experiencia en consultorías para organizaciones internacionales como la OIM, WWF y el BID, así como ha participado en evaluaciones de impactos de programas financieros a nivel local. Actualmente, cursa dos maestrías, una en Ciencias Económicas (ESPOL) y otra en Econometría (Universidad Torcuato Di Tella). Trabaja como Técnico de Investigación en el CIEC-ESPOL, con especial interés en temas de educación y evasión fiscal.



**CAMILA
ESPINOSA**

Estudiante de la carrera de Economía en ESPOL. Realizó un intercambio de estudios en la Universidad de Málaga, España donde aprendió economía internacional, estructura económica mundial e historia del pensamiento económico. Fue vicepresidenta del Club Acción Cultural Politécnica en los periodos 2022 y 2023. Actualmente, es asistente de investigación en CIEC.





Habilidades digitales en el sector productivo



Competencias Digitales e Intención Emprendedora

Autor: Ronald Campoverde Aguirre



Introducción

En los últimos años se ha acelerado la transformación en el entorno de negocios, con cambios que se caracterizan por su velocidad y profundidad. Este nuevo entorno, genera un gran desafío para la sostenibilidad de las organizaciones, pero también ofrece oportunidades para las empresas nuevas y existentes. Por ejemplo, en un estudio de IBM en el que participaron más de 3 mil CEOs de empresas de más de 30 países, indica que 3 de cada 4 CEOs consideran que las organizaciones triunfadoras tienen aplicaciones más avanzadas de Inteligencia Artificial (IA), pero solo el 29% de los consultados consideran que sus equipos tienen la experiencia para adoptar IA generativa¹ (IBM, 2023).

A pesar de los cambios generalizados en el entorno global, existen diferencias entre los países para proveer un escenario favorable para hacer negocios. En América Latina, la diferencia en la facilidad para hacer negocios, lleva a México como país mejor ubicado en el puesto 60 del ranking, mientras que Venezuela se ubica en la posición 188, siendo el país peor ubicado según el Informe Doing Business (Banco Mundial, 2023). Pese a ello, los países de la región han evidenciado una importante recuperación de los niveles globales de competitividad desde el 2020 (World Economic Forum, 2023).

En el caso de Ecuador, según el último reporte de Competitividad Global, ha bajado 6 posiciones en el ranking, cayendo en 10 de los 12 pilares evaluados. La desaceleración de la actividad empresarial en el Ecuador, ha llevado que los niveles de empleo pleno lleguen a 3.3% en la zona urbana y 19.5% en zona rural durante 2023 (INEC, 2024). Este escenario trae como consecuencia que el 52.5% de la población con empleo corresponda a personas del sector informal, teniendo un crecimiento de 1.9 puntos porcentuales entre 2022 y 2023.

Las condiciones de empleo ha generado que en Ecuador exista una Tasa de Actividad Emprendedora (TEA)² de 36.2%, una de las más altas de la región, según el informe GEM - Ecuador (Lasio et al., 2020). Según este informe, el 53% de la TEA en Ecuador corresponde a personas con intención de iniciar un negocio en los próximos tres años y solo el 14.7% de los consultados tienen negocios operando durante más de 42 meses.

Sin embargo, pese a la importante actividad emprendedora, la tasa de fracaso de nuevos emprendimientos es llamativamente alta. Estos resultados pueden ser atribuidos a la dificultad para hacer negocios en el Ecuador, pero también pueden ser atribuidos al nivel de conocimiento y experiencia de los emprendedores. Sin embargo, según el Reporte del GEM-Ecuador, las principales causas de cierre de negocio en Ecuador son por motivos personales (32.7%) y falta de rentabilidad (25.2%).

Para el caso ecuatoriano, la principal motivación para emprender incluye la búsqueda de oportunidades de negocios, necesidad de generación de ingresos adicionales y falta de oportunidades laborales en el mercado laboral tradicional (Lasio et al., 2020). Este escenario genera que el emprendimiento en el Ecuador no solo sea una alternativa viable y deseable sino necesaria.

Según los datos del reporte GEM – Ecuador, el 78.3% de los encuestados dijeron tener las capacidades necesarias para emprender, siendo el principal indicador de percepción individual. Pese a ello, Ecuador se ubica en el lugar 85 del ranking mundial de Competitividad de Talento Global y en el puesto 11 a nivel de América Latina y Caribe (INSEAD, 2023). Mientras que, el Índice de Conocimiento Global, ubica a Ecuador en el puesto 89 de 154 del ranking, pero respecto al indicador relacionado al conocimiento tecnológico lo ubica en el puesto 99 (PNUD, 2021).

1. Se refiere a sistemas o modelos de inteligencia artificial diseñados para generar datos nuevos, como imágenes, texto, música u otros tipos de contenido creativo
2. La TEA incluye a todas las personas adultas que están en el proceso de iniciar un negocio o han iniciado uno que no ha sobrepasado del umbral de 42 meses.

2. Transformación Digital y Habilidades Digitales

La transformación digital ha tenido un importante cambio en los distintos aspectos de la vida humana (Paredes et al., 2024). Se estima que a nivel mundial, diariamente una persona pasa 6 horas y 37 minutos en internet en cualquier tipo de dispositivo, esto corresponde a un incremento del 8.4% en un horizonte temporal de 10 años. Sin embargo, el promedio mundial es significativamente menor a países de la región como Brasil, Argentina o Colombia que destinan más de nueve horas en internet (Datareportal, 2024).

En el entorno de transformación digital, las habilidades digitales se vuelven habilidades distintivas y necesarias. Según un estudio del Institute for Business Value (IBM), entre los factores externos que más afectarán a las empresas son los factores tecnológicos y la dificultad de tener una fuerza laboral con las competencias necesarias (IBM, 2023). El Global Skills Report (2023), que se basa en los datos de 124 millones de estudiantes registrados en Coursera y provee tendencias regionales y nacionales en torno a competencias y oportunidades de talento, ubica a Ecuador en el puesto 40 de 100 países según el dominio de habilidades globales, logrando un cumplimiento de 20% de habilidades de negocios, 72% de habilidades de tecnología y 59% en habilidades de ciencia de datos, cifras menores al promedio regional. Según dicho reporte, en la región se evidencia un mayor interés en invertir en educación sobre software, habilidades digitales y herramientas de programación.

El uso generalizado de la tecnología en los procesos de las organizaciones y en la vida cotidiana; por medio de la adopción de nuevas tecnologías, inteligencia artificial, automatización y analítica de datos; han contribuido a la mejora en la productividad y competitividad. Para los países de altos ingresos, la productividad de trabajo se estima en USD 55.72 por hora, USD 19.32 para países de ingresos medios altos, USD 8.91 para países de ingresos medio bajo y para los países de ingresos bajos se estima USD 3.18. La adopción de la tecnología y mejores prácticas de gestión han contribuido al crecimiento de la productividad laboral a un ritmo mayor que el aumento salarial, pero su impacto ha sido mayor en los países con mayor nivel de desarrollo (IBM, 2023).

Para poder entender los antecedentes y efectos de los cambios generados por la transformación digital, la temática ha recibido un alto interés de estudio. Según una revisión en la página web de Scopus, se han publicado cerca de 16 mil artículos relacionados a la transformación digital (Paredes et al., 2024). Mientras que, por medio de una búsqueda en Google Scholar, se presentaron 16.5

“

La adopción de la tecnología y mejores prácticas de gestión han contribuido al crecimiento de la productividad laboral a un ritmo mayor que el aumento salarial.

”

mil resultados de publicaciones relacionados a transformación digital desde el 2023³. Una parte importante de estudios se han enfocado en conocer cómo las habilidades de los trabajadores se ajustan a nuevos requerimientos de trabajos intensivos en el uso de tecnología.

Por otro lado, las habilidades digitales se muestran como un grupo de competencias relacionadas al uso de tecnología e informática. Para su evaluación, se suelen utilizar herramientas que permitan capturar el conocimiento y competencias desde una perspectiva práctica. Sin embargo, estudios recientes han utilizado herramientas basadas en la psicología, que permite evaluar el conocimiento desde una perspectiva intrínseca teniendo a la teoría cognitiva como marco teórico, para el estudio de las habilidades digitales.

Entre los factores internos de la teoría cognitiva social, la autoeficacia es la creencia de la propia capacidad del individuo para completar una tarea, cumplir un objetivo o enfrentar desafíos. En otras palabras, la autoeficacia es la habilidad de las personas para ejecutar las acciones necesarias y las competencias personales que pueden controlar ciertas situaciones, determinando lo que las personas piensan y hacen (Lukito et al., 2022).

3. Búsqueda realizada en abril 2024.

3. Habilidades Digitales y Emprendimiento

Las habilidades digitales, se han analizado desde la perspectiva de la autopercepción sobre la competencia personal, por medio de la autoeficacia sobre la eficiencia del uso de sistemas digitales. Esta última ha sido asociada con la teoría cognitiva social, con lo cual sugiere que el aprendizaje sobre aspectos tecnológicos no solo se aprende a partir de la experiencia, sino también a partir de la observación. Según esta teoría, el aprendizaje es influenciado por factores cognitivos internos y ambientales.

Paredes et al., (2024) realizó un estudio por medio de revisión sistemática de literatura en el que encontró una diversidad de constructos relacionados a la autoeficacia y tecnología, lo cual genera dificultades adicionales para la discusión y comparación de resultados.

Tabla 1: Constructos asociados a la autoeficacia y tecnología.

Constructo	Enfoque
Computer Self-Efficacy	Confianza en el uso de tecnología computacional de manera efectiva
Internet Self-Efficacy	Confianza en el uso de internet de manera efectiva
ICT Self-Efficacy	Confianza en el uso de información y tecnologías de comunicación
Technology Self-Efficacy	Confianza en el uso de tecnologías computacionales contemporáneas en distintos niveles
Digital Self-Efficacy	Confianza para navegar y adaptarse eficazmente a la tecnología en entornos digitales

Nota: Tomado de Paredes et al. (2024)
Elaboración: Autor

Sin embargo, estudios previos se han basado principalmente en el marco DIGCOMP desarrollado por la Comisión Europea, el cual consta de cinco factores: (a) Información y datos; (b) Comunicación y colaboración; (c) Creación de contenido digital; (d) Seguridad y (e) Resolución de problemas (Paredes et al., 2024). Sin embargo, en algunos estudios han utilizado parcialmente estos factores integrando otros marcos conceptuales.

Actualmente, en el entorno altamente dinámico y competitivo, las personas quieren tener su propio negocio y manejar sus ingresos, por ello el emprendimiento es un aspecto clave en la economía (Marin & Chitimiea, 2020). Estudios han buscado identificar la relación entre la educación emprendedora y la intención emprendedora.

Un claro ejemplo es el estudio realizado por Ginanjar (2016) que, por medio de un estudio experimental basado en teoría de comportamiento planificado, encontró que la educación emprendedora tiene una mayor incidencia en el comportamiento emprendedor, aunque indican que esta relación no es uniforme en todos los contextos.

Dada la importancia que tiene el uso de herramientas digitales, se ha analizado en distintos tipos de aplicaciones como es el caso en actividades relacionadas al emprendimiento en el entorno de transformación digital. En el caso educativo, estudios recientes han buscado conocer cuáles son las bases de las habilidades digitales relacionadas al emprendimiento y cómo se forman (Garces et al., 2023). Por ello, la mentalidad emprendedora es esencial en un entorno de transformación digital.

Así, las universidades buscan crear un ecosistema para que los estudiantes no solo puedan desarrollar habilidades técnicas sino también habilidades blandas relacionadas a las competencias intrínsecas del individuo como: motivación, aptitud y aspectos de autoimagen y rol social (Garces et al., 2023). Por ello, el enfoque digital del emprendimiento ha sido analizado desde una perspectiva multidimensional en la que han participado sistemas de información, ciencias políticas y psicológicas (Garces et al., 2023).

Es así que, según los rankings internacionales, los ecuatorianos tienen deficiencias de conocimientos necesarios en un entorno de transformación digital, lo cual limitaría el potencial crecimiento de nuevos negocios y existentes. Sin embargo, los ecuatorianos consideran tener los conocimientos necesarios para iniciar un emprendimiento. Lo anterior puede ser explicado por el efecto Dunning-Kruger; en donde a pesar que se evidencia un nivel de deficiencias de conocimientos necesarios en un entorno de transformación digital, los individuos sobreestimarían sus conocimientos para emprender, generando una motivación



para iniciar nuevos negocios, aunque estos tienen poco potencial de crecimiento.

Pese a la posible sobreestimación de sus habilidades para emprender, los ecuatorianos están conscientes de la importancia del desarrollo de sus habilidades digitales. Con ello, se podría postular que los conocimientos tecnológicos contribuyen al inventario de conocimiento que consideran necesarios para realizar sus actividades laborales o emprendimiento.

Los estudios relacionados a las habilidades digitales y emprendimiento son aún escasos desde la perspectiva de la psicología, debido a que no hay una taxonomía para la evaluación de las habilidades digitales. Para ello, investigadores de ESPOL con investigadores de TEC de Monterrey, realizaron un estudio en que validaron la escala de Autoeficacia Digital⁴, basado en el marco de DIGComp, para el idioma español. Con lo cual se sugieren estudios relacionados al efecto de las dimensiones de Autoeficacia digital en la intención de emprendimiento para distintos tipos de muestras.


4. Conclusiones

Así como las empresas buscan desarrollar capacidades dinámicas para mantener ventajas competitivas a lo largo del tiempo, los individuos buscan reconfigurar sus competencias para desempeñar de manera efectiva sus diferentes tipos de actividades en un entorno de transformación digital. Las habilidades digitales son consideradas un set de competencias personales, comportamientos, actitudes y características que permiten al individuo adaptarse a las nuevas condiciones de un entorno dinámico. Por la importancia de las actividades de emprendimiento en la economía ecuatoriana, se considera relevante conocer las competencias necesarias para que los ecuatorianos puedan mejorar los resultados de sus emprendimientos. En este estudio, se encontró que existen diferencias entre el nivel de conocimientos y competencias de los ecuatorianos, reportados en indicadores internacionales, con el nivel de percepción de conocimiento que creen tener para emprender, generando un efecto Dunning-Kruger. En conclusión, el presente estudio realizó una revisión de la importancia de la percepción de habilidades digitales para mejorar la intención y efectividad emprendedora, aportando con antecedentes y líneas de investigación para futuros estudios.

4. Descrita como la creencia del individuo sobre el uso efectivo de la tecnología en entornos digitales (Paredes et al., 2024).



Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial. (2023). *Doing Business*. Obtenido de <https://archive.doingbusiness.org/es/data/>
- Coursera. (2023). *Global Skills Report América Latina y Caribe*.
- Datareportal. (2024). *Digital 2024: Global Overview Report*. Obtenido de <https://datareportal.com/reports/>
- Garces, A., Franco, M., & Silva, R. (2023). The soft skills bases in digital academic entrepreneurship in relation to digital transformation. *Innovation & Management Review*, 393-408. doi:10.1108/INMR-07-2021-0135
- Gasca, L. (2018). *The impact of digital competences on entrepreneurship in Mexico*. Failure Institute.
- Ginanjar, A. (2016). Entrepreneurship Education and Entrepreneurial Intention on Entrepreneurship Behavior: a Case Study. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 683-686.
- Hamburg, I., O'Brein, E., & Vladut, G. (2019). Entrepreneurial Learning and AI Literacy to Support Digital Entrepreneurship. *Sciedo*, 132-144. doi:10.2478/cplbu-2020-0016
- IBM. (2023). *La toma de decisiones del CEO en la era de la IA*. New York: IBM Corporation.
- INEC. (2024). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), anual 2023*. Quito: INEC.
- INSEAD. (2023). *The Global Talent Competitiveness Index 2023*. Fontainebleau: INSEAD.
- Islami, N. (2019). The effect of digital literacy toward entrepreneur behaviors through students' intention entrepreneurship on Economics Education Study Program at Jember. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1-9. doi:doi:10.1088/1755-1315/243/1/012084
- Lasio, V., Amaya, A., Zambrano, J., & Ordeñana, X. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2019-2020*. Guayaquil: ESPOL.
- Lukito, J., Kasim, A., & Ardyan, E. (2022). Understanding the Consumers of Entrepreneurial Education: Self-Efficacy and Entrepreneurial Attitude Orientation among Youths. *Sustainability*, 1-18. doi:<https://doi.org/10.3390/su14084790>
- Marin, A., & Chitimiea, A. (2020). Entrepreneurial knowledge and digital competencies-keys for success of students entrepreneurship. *Sciendo*, 57-69. doi:10.2478/sues-2020-0012
- Paredes, M., Campoverde, R., Henández, O., Ayala, Y., & Barriga, H. (2024). The Digital Self-Efficacy Scale: Adaptation and Validation of Its Spanish Version. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1-11. doi:<https://doi.org/10.1155/2024/3952946>
- PNUD. (2021). *Global Knowledge Index*. New York: United Nations.
- World Economic Forum. (2023). *The Global Competitiveness Report*. Geneva: WEF.
- 



¿Qué tan desarrolladas están las habilidades para la Transformación Digital de las empresas en el Ecuador?

Autores: María Luisa Granda
Decana de ESPAE-ESPOL

José I. Campoverde
Asistente de investigación de ESPAE-ESPOL

1. Introducción

La madurez digital, definida como el avance en el grado de transformación digital de una organización (Ifenthaler & Egloffstein, 2020), es un concepto multidimensional. Esto ha implicado un desafío para su medición, que en la literatura se ha ido desarrollando con diferentes modelos y múltiples atributos de las empresas que dan cuenta de su avance en materia de digitalización (Chanias & Hess, 2016; Thordsen et al., 2020). El presente análisis se enfoca en un elemento esencial en los procesos de transformación digital: el talento. Tanto a nivel de liderazgo y visión de sus gerentes, como a nivel de habilidades digitales de los equipos de una organización, este es un factor crucial que puede determinar el éxito de las iniciativas de digitalización empresarial.

Este informe de carácter descriptivo pretende informar y discutir la relevancia de los resultados en materia de talento para la digitalización en Ecuador, tomando como base la información recopilada por la herramienta Chequeo Digital, durante el periodo 2020-2023. El Chequeo Digital permite conocer el nivel madurez digital de las empresas, fue desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Fundación País Digital de Chile, y en Ecuador es gestionado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral. La herramienta consiste en un cuestionario adaptable de máximo 62 preguntas, que utiliza un modelo de 8 dimensiones para caracterizar la madurez digital de una empresa.

El análisis utiliza las 2 dimensiones del modelo que describen con mayor claridad el estado del talento digital: Tecnologías y habilidades digitales; y Personas y organización. Este análisis profundiza en algunas de las preguntas que son más relevantes a la discusión. Se analizan múltiples aspectos desde la perspectiva del liderazgo de la empresa como el conocimiento de los beneficios y el interés por la digitalización, la importancia asignada a las habilidades digitales, el apoyo a la capacitación de los empleados, y otros elementos que indican los niveles de adopción tecnológica como la facilidad de uso de tecnologías digitales.

2. Modelo de Madurez digital

La Figura 1 muestra el modelo de madurez digital utilizado por la herramienta Chequeo Digital. Adicional a las 8 dimensiones, el modelo define y mide 3 condiciones para la digitalización: actitud, preparación y conocimiento. Según los resultados del Chequeo Digital, las empresas pueden encontrarse en 5 niveles de madurez digital: inicial, novato, competente, avanzado o experto. En el nivel inicial, la empresa no posee conocimientos ni habilidades para iniciar el proceso de digitalización, y en el otro extremo, nivel experto, la empresa ha recibido ganancias de eficiencia derivadas de la aplicación de tecnologías digitales y el desarrollo de una cultura interna, ampliando su oferta y creando valor para sus clientes.

Figura 1: Modelo de medición de Madurez Digital



Fuente: Chequeo Digital
Elaboración: Autores

La dimensión de Tecnologías y Habilidades digitales se define como el nivel de habilidades digitales en la empresa, el grado y facilidad de uso de las tecnologías, y la percepción de importan-

cia de las habilidades y tecnologías por parte de la empresa. En contraste, la dimensión de Personas y Organización recoge si las empresas dan importancia a las habilidades digitales en sus equipos, si los capacitan, y si las tecnologías inciden en la comunicación y forma de organizar el trabajo en la empresa.

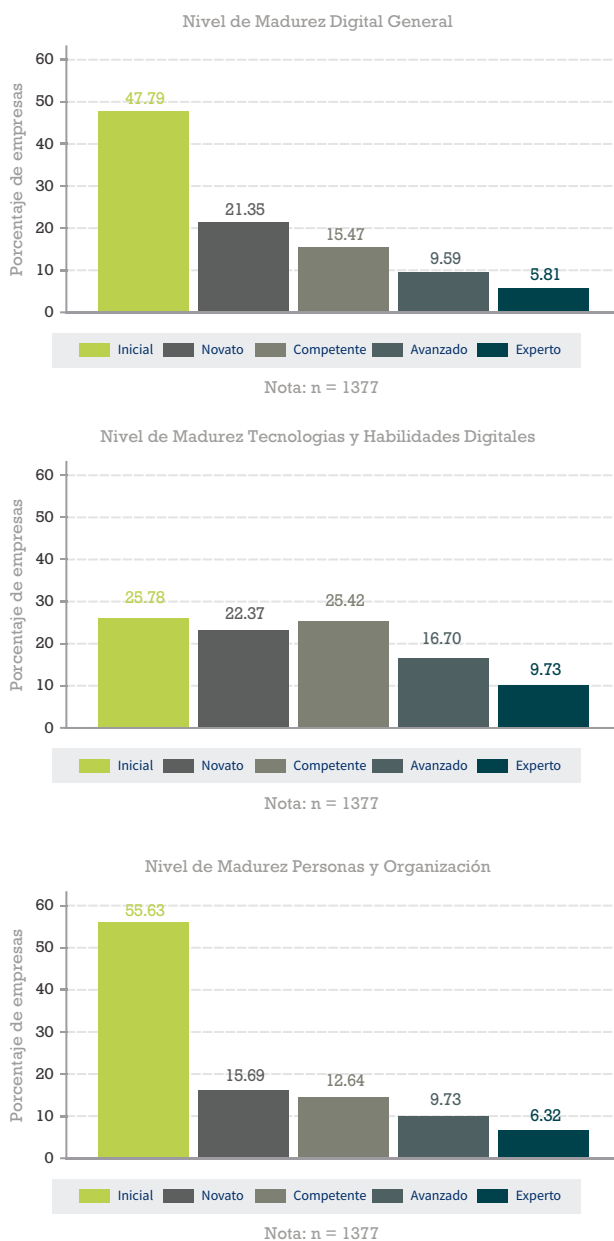
Durante la fase de operación de la versión de Chequeo Digital utilizada en este análisis, se recopilaron respuestas de 1,377 empresas de todo el país. Es importante reconocer, como limitación al análisis, que las empresas responden al Chequeo Digital de forma voluntaria y no corresponden a una muestra representativa de la población. El 71% de las empresas que completaron el Chequeo Digital son microempresas, un 24% son Pymes y un 5% son empresas grandes. A nivel de localización, se obtuvo una gran representatividad de las regiones principales del país, con un 56% de respuestas de la región Sierra y con 39% de la región Costa. Las regiones Amazonía e Insular fueron las menos representadas con 4% y 1% respectivamente. En relación con la provincia, Pichincha y Guayas abarcan el 60% de las respuestas (35% y 25% respectivamente). De acuerdo con la clasificación de sectores de actividad económica agregados de la Organización Internacional del Trabajo, de las empresas que respondieron al Chequeo Digital, un 48% son del sector de Servicios, el 31% pertenece a Industrias, un 10% a Agricultura, y un 11% a Comercio.

3. Habilidades Digitales para la transformación en las empresas

Como se indicó anteriormente, este análisis se centra en la madurez digital, definida como el grado de avance de la transformación digital en una organización. La transformación digital es el proceso que tiene el objetivo de mejorar la organización, provocando cambios significativos en sus características y procesos a través de la combinación de tecnologías de la información, computación, comunicación y conectividad (Vial, 2021).

La Figura 2 muestra el nivel de madurez general (a través de todas las dimensiones y condiciones) de las empresas que han respondido al Chequeo Digital, en esta se observa que un 48% pertenece al nivel Inicial, un 21% al nivel Novato, mientras que solo un 16% de las empresas se encuentran en los niveles más sofisticados (Avanzado y Experto).

Figura 2: Nivel de Madurez Digital General y por dimensiones de las empresas



Fuente: Chequeo Digital
Elaboración: Autores

En la misma figura se muestra el contraste de segmentar los resultados por dimensiones. En la dimensión Tecnología y Habilidades Digitales, el 26% de las empresas se encuentra en un nivel Inicial; esto significa que estas empresas no tienen desarrolladas habilidades básicas que permitan a los trabajadores manejar tecnologías digitales, ni las utilizan en el negocio.

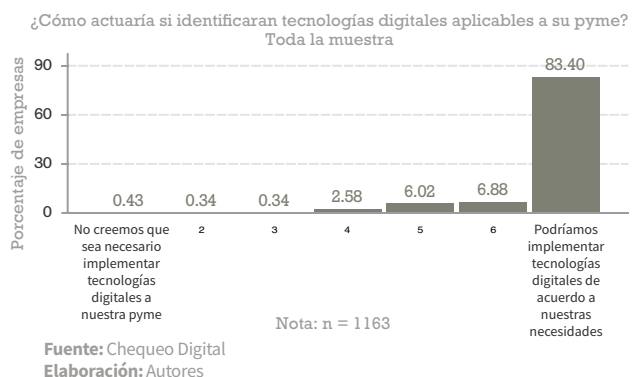
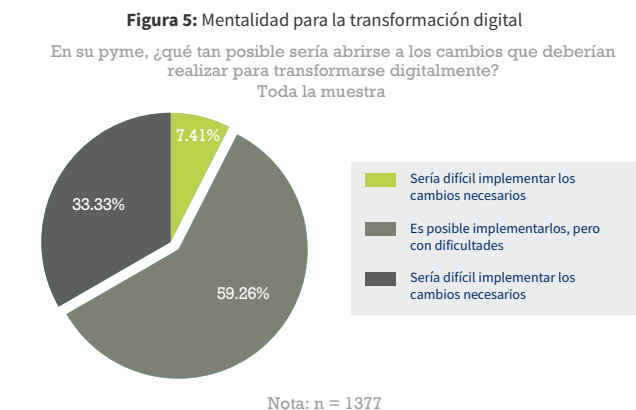
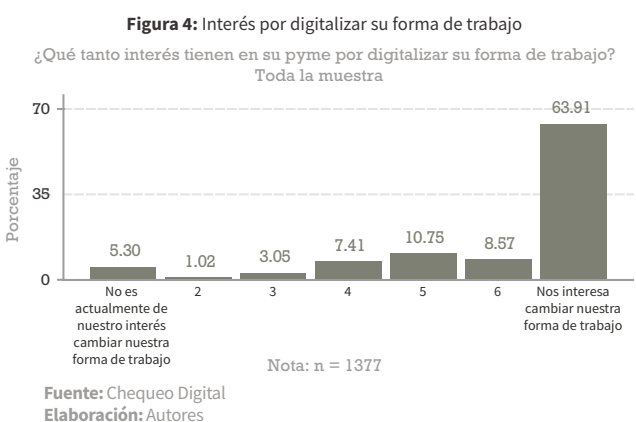
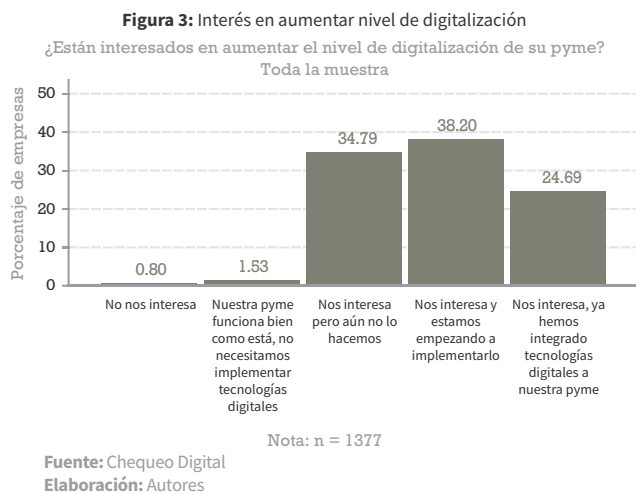
En el caso de Personas y Organización, el 55% de las empresas se encuentra en un nivel inicial, es decir, no valoran las habilidades digitales en sus equipos, ni organizan las actividades aprovechando las tecnologías. Estos resultados nos muestran que, en promedio las empresas que respondieron al Chequeo Digital, mantienen las habilidades digitales en crecimiento, al igual que el uso de tecnologías. Sin embargo, la importancia que le dan las empresas al desarrollo de este talento y la incidencia de las tecnologías en su organización siguen siendo insuficientes.

La dimensión tecnología y habilidades digitales recoge el interés, la importancia y la sensibilidad de la empresa hacia la digitalización del negocio, desde la visión de su líder. Justamente, el primer paso hacia la digitalización es el reconocimiento de los beneficios que pueda traer la adopción de tecnologías digitales a la empresa. En esta línea, según los resultados del Chequeo Digital, la gran mayoría de empresas indica conocerlos, ya sea porque los ha experimentado (41%) o porque ha investigado (38%).

Tomando como punto de partida el conocimiento de los beneficios de digitalizarse, se observa en la Figura 3 el interés que tienen las empresas por aumentar su nivel de digitalización. El 25% de las empresas ya han integrado algún tipo de tecnología digital, y al 73% le interesa, aunque aún no las implementa o recién empieza.

En términos más concretos, un 64% de las empresas está fuertemente interesada en cambiar la forma en la que se trabaja, para evolucionar hacia un manejo de las tecnologías digitales integral y adecuado en toda la empresa (Figura 4). En suma, estos resultados muestran un interés naciente y genuino de las empresas por la introducción de tecnologías digitales y el avance en su digitalización.

Otros elementos que hacen referencia a la mentalidad del liderazgo de la empresa se recogen en las preguntas acerca de la apertura a los cambios requeridos para la transformación digital y a la implementación de tecnologías para su digitalización. En estos casos, las percepciones de las empresas corresponden a una mayoría que mira con dificultad la posibilidad de abrirse a los cambios que requiere la transformación digital (Ver Figura 5.a). Esta respuesta denota una preocupación por parte de la empresa promedio, que a pesar de reconocer los beneficios y mostrar interés, lo ve como una tarea de un nivel de dificultad medio-alto. En la Figura 5.b, en cambio, un 83% de las empresas indica que implementaría tecnologías digitales de acuerdo con sus necesidades, sin embargo, el desafío podría estar en la identificación de esas necesidades.



Adicionalmente a la visión del liderazgo acerca de la digitalización, es importante la medida en que, a nivel operativo o administrativo, se logra la implementación del uso de tecnologías digitales (normalmente determinadas por las habilidades que poseen los equipos). Las organizaciones comúnmente tienen un sesgo hacia la adquisición de tecnología (o implementación tecnológica), y dejan de lado un factor muy importante como lo es el talento humano y las capacidades de sus trabajadores.

En estos temas, la importancia de las habilidades digitales en la decisión de contratar nuevo talento se considera en promedio poco relevante, al contar con solo un 31% de las empresas, que declaran buscar estas habilidades activamente en sus procesos de contratación de personal. Este resultado contrasta con el interés que señalan darle a la digitalización desde el liderazgo. (Ver Figura 6)

Sin embargo, no solo es importante contratar personal con habilidades digitales, también es crucial desarrollar las capacidades y el talento humano propio (upskilling), ya que el desarrollo del capital humano, en términos del conocimiento y habilidades, es uno de los factores críticos que conlleva al desarrollo de largo plazo en una economía (Schislyaeva & Sauchenko, 2022).

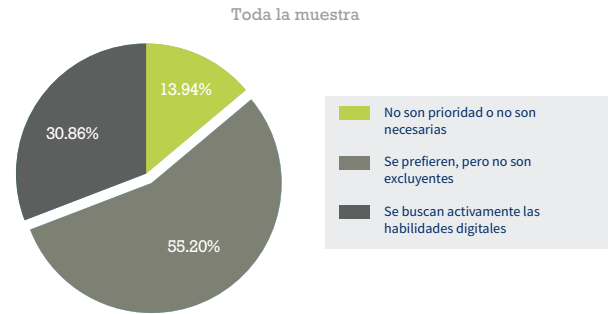
La Figura 7 muestra que en las empresas que respondieron al Chequeo Digital existen variados niveles de destrezas con los que se utilizan las tecnologías digitales y la distribución de empresas de acuerdo con la decisión de capacitar a su talento. Específicamente, se observa que un 12% (opciones 1 y 2) las utilizan a un nivel básico, un 49% a niveles medios, y un 38% en niveles considerados altos (opciones 6 y 7). Esto puede ser considerado un problema, ya que las empresas con destrezas básicas y medias para usar las tecnologías digitales se encuentran en desventaja ante sus contrapartes que las usan con gran facilidad. Esto pone en evidencia la brecha existente en habilidades digitales que se ha destacado en la literatura (Van Laar et al., 2020; Atasoy et al., 2021; Feijao et al., 2021) y también a nivel local (Ochoa et al., 2022).

En la muestra de Chequeo Digital, se observa una debilidad en estos temas, ya que solo un 18% de las empresas manifiesta tener instancias formales y definidas de capacitación en temas digitales, mientras que un 44% de las empresas no las ofrece y las deja a discreción de cada trabajador.

En resumen, si los empleados no cuentan con las habilidades correctas sumado a la existencia de posibles fallas en las prácticas de la organización, la transformación digital tendrá una reacción adversa al magnificar dichas fallas (Cetindamar et al., 2024). La organización debe poseer además una visión estratégica desde su liderazgo que se refleje en las acciones que se toman.

Figura 6: Importancia de habilidades digitales para la contratación

Al momento de contratar personal para su pyme, ¿se consideran las habilidades digitales como un factor clave?



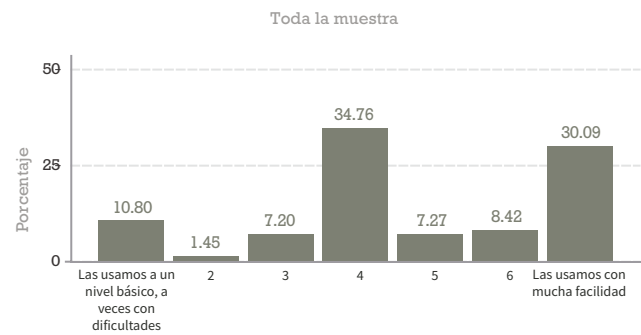
Nota: Se muestran las empresas que tienen 1 o más trabajadores. n = 875

Fuente: Chequeo Digital

Elaboración: Autores

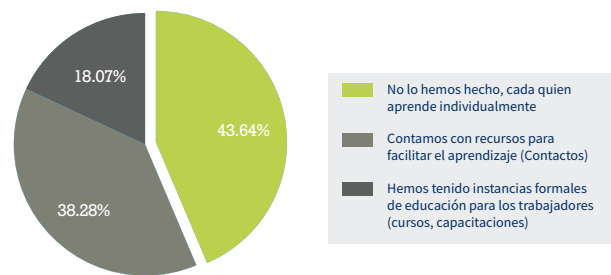
Figura 7: Facilidad de uso de tecnologías digitales y Capacitación

¿Con qué facilidad se desenvuelven en su pyme con el uso de las tecnologías digitales?



Nota: n = 1306

En su pyme, ¿se han educado o capacitado en temas digitales?



Nota: n = 1306

Fuente: Chequeo Digital

Elaboración: Autores

Es importante el real reconocimiento de que la transformación digital demanda un aprendizaje permanente y el refuerzo de la relación entre educación, entrenamiento y trabajo (Malwaki & Khayrullina, 2021). Las industrias están en constante desarrollo, y las tareas que los trabajadores realizan están evolucionando rápidamente con innovaciones introducidas en el lugar de trabajo (Schislyeva & Sauchenko, 2022). Ante esto, una falta de habilidades relacionadas con el mundo digital, o con la digitalización pueden conllevar a una lenta adaptación y evolución de las empresas.

4. Conclusiones

En este análisis, se ha identificado algunos elementos importantes para la discusión de los avances en materia de talento digital para la digitalización empresarial. Por una parte, las empresas señalan conocer los beneficios y estar interesadas en mejorar sus niveles de digitalización; sin embargo, en la práctica, no están destinando recursos a fortalecer el talento existente, ni tomando en cuenta el nivel de habilidades digitales que traen potenciales nuevos empleados en sus procesos de reclutamiento, a pesar de que solo un tercio de las empresas declara que su talento posee facilidad en el uso de herramientas digitales.

Las brechas de capacidades existentes evidencian altas restricciones para el desarrollo de habilidades digitales, cuyos determinantes deben ser explorados más a fondo, pues son indicadores de oportunidades de generación de oferta académica formal

o no formal. Adicionalmente, es mandatorio ejecutar proyectos que apoyen a la digitalización empresarial centrándose en el perfeccionamiento de habilidades digitales aplicadas a procesos y aspectos tangibles de la empresa y fomentar procesos de apropiación tecnológica dadas las herramientas seleccionadas con mayor potencial de impacto y transformación.

Es importante también diferenciar las intervenciones de acuerdo con el tamaño y el sector de actividad de la empresa. Por ejemplo, las grandes empresas no tienen las mismas necesidades que las microempresas. De igual manera, empresas en el sector comercial requieren otro tipo de capacidades e intervenciones que aquellas en el sector manufacturero.

Si bien existen otros factores relevantes en un proceso de transformación digital, como la disponibilidad de infraestructura tecnológica, el uso de un enfoque centrado en el cliente, la colaboración con otros actores del ecosistema y la toma de decisiones informada con datos; estos también dependen en mayor o menor grado del talento de una organización. Por ende, el talento es clave para que las empresas puedan recorrer exitosamente el camino de la transformación digital y descubrir nuevas oportunidades de crecimiento e innovación.

Cada dimensión incluida en el índice de madurez digital posee un nivel de complejidad diferente para las empresas, denotando otro tipo de diferencias en ellas, como la relevancia de un indicador para la empresa o su sector. También se revela la existencia de trayectorias y patrones de digitalización, que no son materia de análisis en este documento, pero contar con este análisis en el futuro podría ser de gran importancia.





Referencias Bibliográficas

- Ariansyah, K., Sirait, E. R. E., Nugroho, B. A., & Suryanegara, M. (2021). Drivers of and barriers to e-commerce adoption in Indonesia: Individuals' perspectives and the implications. *Telecommunications Policy*, 45(8), 102219.
- Atasoy, H., Banker, R. D., & Pavlou, P. A. (2021). Information technology skills and labor market outcomes for workers. *Information Systems Research*, 32(2), 437-461.
- Cetindamar, D., Abedin, B., & Shirahada, K. (2021). The role of employees in digital transformation: a preliminary study on how employees' digital literacy impacts use of digital technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Chantias, S., & Hess, T. (2016). How digital are we? Maturity models for the assessment of a company's status in the digital transformation. *Management Report/Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien*, (2), 1-14.
- Feijao, C., Flanagan, I., Van Stolk, C., & Gunashekar, S. (2021). The global digital skills gap: Current trends and future directions. RAND.
- Ifenthaler, D., & Egloffstein, M. (2020). Development and implementation of a maturity model of digital transformation. *TechTrends*, 64(2), 302-309.
- International Union of Telecommunications (2023). *Measuring digital development Facts and Figures 2023*.
- Ochoa, M., Saavedra, J., Leon, M., Redroban, C., & Rakotondrasolo, M. (2022). Digital Skills of the Ecuadorian Population in the Framework of a Hybrid Society. In *Technology, Business, Innovation, and Entrepreneurship in Industry 4.0* (pp. 221-232). Cham: Springer International Publishing.
- Pérez-Amaral, T., Valarezo, Á., López, R., Garín-Muñoz, T., & Herguera, I. (2020). E-commerce by individuals in Spain using panel data 2008–2016. *Telecommunications Policy*, 44(4), 101888.
- Schislyaeva, E. R., & Saychenko, O. A. (2022). Labor market soft skills in the context of digitalization of the economy. *Social Sciences*, 11(3), 91.
- Thordsen, T., Murawski, M., & Bick, M. (2020). How to measure digitalization? A critical evaluation of digital maturity models. In *Responsible Design, Implementation and Use of Information and Communication Technology: 19th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services, and e-Society, I3E 2020, Skukuza, South Africa, April 6–8, 2020, Proceedings, Part I 19* (pp. 358-369). Springer International Publishing.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 13-66.





Teoría de Inversiones y el Rol de las TICs en la Educación



La teoría de la inversión: Enfoque de opciones reales

Autor: Gustavo Solórzano
Profesor e investigador del CIEC y la FCSH-Espol
gsolorza@espol.edu.ec



Una inversión requiere un flujo de egresos que posteriormente generan un flujo de ingresos. Dicha inversión se considera rentable si la suma descontada de los ingresos, utilizando la tasa adecuada, es mayor que la suma descontada de los egresos, aplicando esa misma tasa. En los términos tradicionales se dice que el valor actual neto (VAN)¹ debe ser positivo para que se tome la decisión de invertir.

Pero esta visión de la regla de inversión, que tradicionalmente se considera a la hora de tomar decisiones, no es adecuada cuando hay incertidumbre sobre los ingresos (y egresos) futuros ni cuando la decisión de inversión es irreversible. Estas excepciones a la regla son más comunes que el caso donde esta aplica, por lo que necesitamos saber cómo proceder en dicho caso.

Para ilustrar esta idea veamos un ejemplo teórico. Si una hacienda tiene una plantación de árboles maderables, ¿cuándo será el momento óptimo de cortarlos, si el costo de hacerlo es fijo pero el precio de la madera evoluciona aleatoriamente? Para ser más específico, supongamos que el precio de la madera sigue el proceso:

$$\frac{dp}{p} = \mu dt + \sigma dz$$

Donde dz es un proceso Browniano (normalmente distribuido, independiente en el tiempo, con valor esperado 0 y varianza dt). El costo unitario de cortar los árboles (la inversión) es I . Además, como el problema requiere comparar distintos periodos de tiempo (para determinar en cuál cortar), necesitamos una tasa de descuento que suponemos constante (r).

Note que, en este sencillo ejemplo, no hay varios flujos, solo uno positivo y uno negativo en el mismo periodo, el de corte. Pero es necesario descontar, puesto que ese periodo podría ser posterior,

ya que la ganancia de tener los árboles en pie es el máximo entre la ganancia de cortar los árboles o esperar y volver a plantarse la cuestión en el periodo siguiente. La decisión no es cortar o no hacer nada.

Formalmente, la ganancia por árbol² en pie para el dueño de la plantación es:

$$V(p) = \max\{(p - I), EV(p + dp) e^{-rdt}\}$$

Donde $V(p)$, representa la ganancia de tener los árboles en pie. Si encontramos que $(p - I)$ siempre es mayor, entonces aplicaría la regla del VAN, es decir, invierte inmediatamente para que este se vuelva positivo. Sin embargo, si suponemos que en este periodo, y por al menos algunos periodos más, no es conveniente cortar los árboles, ¿cómo evoluciona el valor de la plantación en pie?

La expresión quedaría de la siguiente manera:

$$V(p) = EV(p + dp)e^{-rdt}$$

Que se puede reescribir como:

$$V(p) = \frac{EV(p + dp)}{1 + rdt}$$

$$(1 + rdt)V(p) = EV(p + dp)$$

$$V(p)rdt = EdV$$

Es decir que, la dinámica del valor de los árboles en pie es como la valoración de un bono cero-cupón, el incremento en su valor debe compensar los intereses perdidos por no vender el bono y depositar el dinero en el banco.

1. Valor actual hace referencia a que es la suma descontada de manera que se puedan considerar todos los flujos como si ocurrieren en el periodo inicial. Lo de neto hace referencia a que se suman los ingresos y se restan los egresos.

2. Podemos hacer el análisis por árbol porque tanto el precio como el costo unitario no dependen de cuantos árboles se corten.

Sin incertidumbre esto nos daría:

$$V(p)r dt = V'(p) * \mu p dt \Rightarrow V(p) = kp^{\frac{r}{\mu}}$$

Sabiendo que existe un valor donde cambiamos a la decisión de cortar los árboles: $V(p^*) = p^* - I$, y que el cambio de una situación a otra debe ser suave para evitar oportunidades infinitas de arbitraje ($V'(p^*) = 1$), tenemos que:

$$1 = \frac{r}{\mu} * k(p^*)^{\frac{r}{\mu}-1} \Rightarrow V(p^*) = \frac{\mu}{r} p^* = p^* - I \Rightarrow p^* = \frac{r}{r-\mu} * I$$

Así, la regla de invertir inmediatamente si $p^* > I$ (VAN positivo) no se cumpliría de tener $\mu > 0$. Si $\mu \leq 0$, si que tendríamos la regla, porque si el VAN es positivo y se espera que, a futuro, el ingreso disminuya mientras el costo es constante, y además perdemos el valor del dinero en el tiempo, no hay razón para posponer la inversión.

Si $r > \mu > 0$ aún tiene sentido esperar, si p es ligeramente mayor a I , porque el precio de la madera está aumentando y aunque la tasa de interés nos juega en contra, el hecho de que el costo es constante mientras el precio sube hace que valga esperar.

2. Incorporando la incertidumbre

Si volvemos al caso con incertidumbre veremos mayores razones para esperar. En este caso:

$$V(p)r dt = EdV(p)$$

Implica:

$$V(p)r dt = V'(p) * \mu p dt + \frac{1}{2} V''(p) * \sigma^2 p^2 dt$$

Esto nos da una ecuación diferencial más complicada, es de segundo orden y tiene la variable independiente al cuadrado. Pero la estructura del caso sin incertidumbre nos sirve para encontrar la solución aquí también.

$$V(p) = kp^{\beta} \Rightarrow kp^{\beta} r - \beta kp^{\beta-1} p \mu - \frac{1}{2} \beta(\beta-1) kp^{\beta-2} p^2 \sigma^2 = 0$$

Esto nos da una ecuación cuadrática, por lo que la ecuación tiene dos soluciones linealmente independientes y por ende cualquier combinación lineal de las mismas.

$$kp^{\beta} \left(r - \beta \mu - \frac{1}{2} \beta(\beta-1) \sigma^2 \right) = 0$$

$$\beta = \frac{-\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \pm \sqrt{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)^2 + 2r\sigma^2}}{\sigma^2}$$

La raíz negativa no tiene sentido porque no puede valer menos la plantación en pie a mayor valor de la madera, así que no la consideramos. Con la raíz positiva pasamos a encontrar el valor de k .

$$k(p^*)^{\beta} = p^* - I \Rightarrow \beta k(p^*)^{\beta-1} = 1 \Rightarrow \beta(p^* - I) = p^*$$

Y, por lo tanto:

$$p^* = \frac{\beta}{\beta-1} * I$$

si que la regla del VAN no aplicaría, ya que puede haber valores de $p > I$ pero menores que p^* (siempre y cuando β sea mayor a 1).

3. Análisis

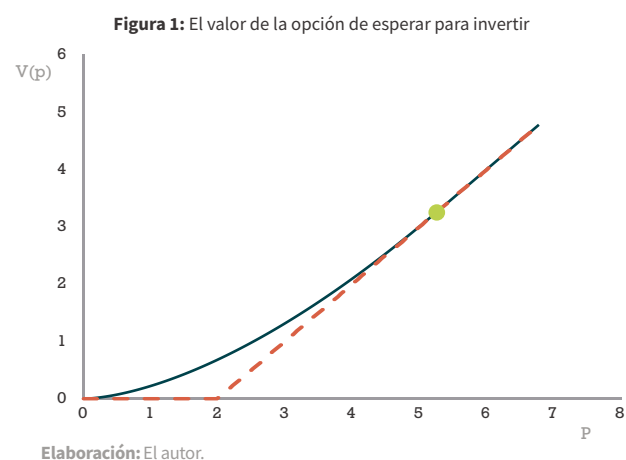
Como puede verse de esta expresión, incluso cuando $\mu = 0$, no se espera que aumenten los precios, puesto que β es mayor que 1, lo que implica que hay una ganancia de esperar para invertir incluso cuando hay $p > I$ (VAN positivo).

$$\beta = \frac{-\left(-\frac{\sigma^2}{2}\right) + \sqrt{\left(-\frac{\sigma^2}{2}\right)^2 + 2r\sigma^2}}{\sigma^2} > \frac{-\left(-\frac{\sigma^2}{2}\right) + \sqrt{\left(-\frac{\sigma^2}{2}\right)^2}}{\sigma^2} =$$

$$\frac{\frac{\sigma^2}{2} + \frac{\sigma^2}{2}}{\sigma^2} = 1 \Rightarrow \beta > 1$$

La explicación es que, aunque no esperamos que el precio suba, sigue siendo una posibilidad. Si podemos posponer la inversión de manera que pagamos I en el futuro (habría una ganancia en intereses ahorrados) y se dan las condiciones para que suba el precio de la madera, habrá valido la espera. Esta es una posibilidad que no debemos descartar.

Si el precio de la madera sube a una tasa esperada positiva, pero menor a la tasa de descuento, con mayor razón queremos esperar para decidir invertir.



Este gráfico muestra el valor de tener la opción de esperar para realizar la inversión. Con los siguientes parámetros:

$$\mu = 0.04, \sigma = 1, r = 0.06, I = 2$$

Se tiene los resultados:

$$\beta = 1.6139, k = 0.2236, p^* = 5.2576$$

Note que a partir de un precio de 2 el VAN del proyecto es positivo, pero no se debe invertir hasta que el precio llegue a 5.2576.

4. Opciones Reales

Este enfoque sobre la inversión se conoce como enfoque de opciones reales en referencia a su parecido con las opciones financieras. Una opción financiera es un activo derivado (su precio depende del precio de otro activo) que da el derecho al comprador, pero no la obligación, de negociar el activo subyacente (del que se deriva la opción) a un precio preestablecido. La contraparte en el contrato no tiene un derecho sino solo una obligación, razón por la cual exige un pago (el precio de la opción) para entrar en dicho convenio.

La parte compradora sabe que tener la opción es valioso, ya que si el precio de mercado del activo subyacente no le es conveniente puede ejecutar la opción y hacer su transacción a un mejor precio. Si el precio de mercado es suficientemente bueno, entonces no se ejecuta.

Las opciones más comunes pueden ser de tipo europea o americana, entre otras variantes menos comunes. La opción europea da la posibilidad de negociar el activo subyacente (de convenir al comprador) solo en una fecha preestablecida (el vencimiento de la opción). La opción americana, en cambio, permite al comprador ejecutarla en cualquier momento entre la suscripción y el vencimiento.

Es decir que, en todo momento, para saber si se debe ejecutar la opción americana, hay que comparar el valor de ejecutarla con el valor de mantenerla otro periodo más. En esto se parece al problema de la inversión que hemos mencionado. Cuando alguien tiene un proyecto de inversión y puede hacerlo en diferente momento, es como si tuviera una opción americana, la ejecuta o la mantiene y vuelve a decidir en cuanto tiene nueva información sobre el valor del activo subyacente (el valor que produce la inversión).

Y, como ya mencionamos, el tener una opción es tener valor en sí mismo, por esta razón no se la ejecuta si la ganancia, aunque positiva, no compensa el valor de poseer la opción. Esta es la clave de este enfoque sobre la inversión.

5. Segundo ejemplo: Construcción de centro comercial en nueva zona de desarrollo urbano

En este ejemplo: vamos a suponer que una nueva zona de desarrollo urbano requiere un centro comercial y la empresa que puede hacer la inversión está monitoreando el crecimiento poblacional de la ubicación (cuantas familias están comprando nuevas casas y se están mudando). Suponemos que cada familia hará compras por un valor fijo cada periodo, por lo que es fácil conocer el ingreso de la inversión si se tiene el número de familias que se mudan a la zona.

Al igual que en el ejemplo anterior, necesitamos un proceso que nos indique como evoluciona el número de personas. Utilizamos el supuesto de que en cada periodo pueden aumentar o disminuir el número de familias en una proporción fija. Si en realidad hay más posibilidades por periodo, se pueden incorporar siguiendo la misma metodología, pero los cálculos tomarían más tiempo. En lugar de mostrar el proceso con una ecuación lo haremos con una tabla, ya que es más común el uso de hojas de cálculo que la aplicación de ecuaciones diferenciales.

Tabla 1: Evoluciones posibles del tamaño poblacional

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
								6,337	
							6,152	5,968	
						5,972	5,793	5,620	
					5,798	5,625	5,457	5,294	
				5,629	5,461	5,298	5,140	4,986	...
			5,465	5,302	5,143	4,989	4,840	4,695	
		5,305	5,146	4,992	4,843	4,698	4,558	4,422	
	5,150	4,996	4,847	4,702	4,561	4,425	4,293	4,165	
5,000	4,850	4,705	4,564	4,428	4,296	4,168	4,043	3,922	

Elaboración: El autor.

En esta tabla se ve la posible evolución de la población. En el periodo 0 hay 5 mil familias, y, pasado un año, pueden aumentar un 3% o disminuir un 3%. Una vez está establecida la población del segundo periodo, nuevamente puede aumentar un 3% o reducirse un 3%. Cada una de estas disyuntivas suponemos que ocurre con $\frac{1}{2}$ de probabilidad. Después del año 8, la población se mantiene constante en el número al que haya llegado.

Si suponemos que cada familia le significa un ingreso anual de USD 525 al centro comercial, tenemos el flujo de ganancias contingente al número de familias que se mudan a la zona:

Primero calculemos los ingresos de cada año. Para esto solo tenemos que multiplicar los USD 525 de ingreso por familia por el número de familias de cada periodo y estado. Ejemplo, si se llega, en el periodo 4, a 5,302 familias, el ingreso del centro comercial será USD 2'783,550.

Con estos valores podemos calcular el valor presente de los ingresos si decidimos invertir en un periodo y estado dado. Por ejemplo, si en el periodo 8 tuviéramos 6,337 familias, el ingreso de realizar la inversión en dicho periodo sería el valor presente de USD 3'326,925 hasta el infinito, lo que sería USD 36'965,833.

Tabla 2: Evoluciones de los ingresos

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
								3'326,925	
							3'229,800	3'133,200	
						3'135,300	3'041,325	2'950,500	
					3'043,950	2'953,125	2'864,925	2'779,350	
				2'955,225	2'867,025	2'781,450	2'698,500	2'617,650	...
			2'869,125	2'783,550	2'700,075	2'619,225	2'541,000	2'464,875	
		2'785,125	2'701,650	2'620,800	2'542,575	2'466,450	2'392,950	2'321,550	
	2'703,750	2'622,900	2'544,675	2'468,550	2'394,525	2'323,125	2'253,825	2'186,625	
2'625,000	2'546,250	2'470,125	2'396,100	2'324,700	2'255,400	2'188,200	2'122,575	2'059,050	

Elaboración: El autor.

Si la tasa de interés es $r = 9\%$ y que la inversión del centro comercial es de USD 30 millones ¿cuándo es el momento adecuado para invertir? si es que se debe invertir.

Si la inversión la realizamos en el periodo 7, entonces el valor presente sería el ingreso de dicho periodo más el valor esperado presente del valor del siguiente periodo.

Tabla 3: Valor presente de los ingresos

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
								36'965,833	
							36'156,023	34'813,333	
						35'339,425	34'048,970	32'783,333	
					34'521,895	33'282,494	32'069,053	30'881,667	
				33'705,665	32'514,066	31'348,055	30'206,145	29'085,000	...
			32'892,586	31'745,480	30'622,942	29'523,795	28'445,817	27'387,500	
		32'083,591	30'978,069	29'897,114	28'839,423	27'803,335	26'788,592	25'795,000	
	31'281,507	30'215,919	29'174,713	28'156,369	27'160,022	26'185,448	25'231,271	24'295,833	
30'488,191	29'460,249	28'456,599	27'475,801	26'517,380	25'580,020	24'662,224	23'762,101	22'878,333	

Elaboración: El autor.

Ejemplo, si en el periodo 7 tenemos 6,152 familias, el valor presente del ingreso si se realizara ahí la inversión sería:

$$V = 3'229,800 + \frac{\left(\frac{1}{2} * 36'965,833 + \frac{1}{2} * 34'813,333\right)}{1 + 0.09} = 36'156,023$$

Con este mismo razonamiento podemos construir toda la tabla 3 y obtener el valor presente de los ingresos si se realizara la inversión en cada periodo y estado.

Podemos notar como en el periodo 0 el valor presente de los ingresos es superior al monto de la inversión (USD 30 millones). Es decir que, de acuerdo con la regla del VAN, deberíamos iniciar la construcción del centro comercial desde el periodo 0.

Pero, como veremos, esta no es la decisión óptima. Como en el periodo 8 se acaba la incertidumbre (nos quedamos con un tamaño poblacional fijo por ende un nivel de ingresos fijo), ahí si aplica la regla del VAN, y, si llegáramos a dicho periodo sin haber invertido, solo lo haríamos para aquellos valores que superan los 30 millones (cuatro primeros valores de la columna 8 de la tabla 3), y ahí nuestro beneficio sería el valor presente que corresponda al estado menos el monto de la inversión, mientras sea positivo y 0 para los demás casos.

Eso significa que, si estamos en el periodo 7, en lugar de simplemente comparar el valor presente de nuestros ingresos con el monto de la inversión, deberíamos comparar el saldo que esa operación genera con el valor de esperar, es decir, el valor esperado presente de la ganancia obtenida si invirtiéramos en el periodo 8 que acabamos de calcular.

Como ejemplo, si estamos en el periodo 8 con tamaño poblacional 6,337, la ganancia de invertir es USD 6'965,833. Si el tamaño poblacional fuera 5,968, entonces la ganancia sería USD 4'813,333. Por lo que la decisión en el periodo 7, con tamaño poblacional 6,152 sería:

Si invertimos³:

$$V_1 = 36'156,023 - 30'000,000 = 6'156,023$$

Pero si decidimos esperar:

$$V_2 = \frac{\left(\frac{1}{2} * 6'965,833 + \frac{1}{2} * 4'813,333\right)}{1 + 0.09} = 5'403,287$$

Así, en este caso, invertir es preferible a esperar. Pero no es igual en todos los periodos y estados.

“

El tener una opción es tener valor en si mismo.

”

3. Ver tabla 3.

En la tabla 4 podemos ver como quedan los valores:

Tabla 4: Beneficio (máximo entre invertir y esperar)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
								6'965,833	
							6'156,023	4'813,333	
						5'339,425	4'048,970	2'783,333	
					4'521,895	3'282,494	2'069,053	881,667	
				3'705,665	2'514,066	1'348,055	404,434	-	...
			2'892,586	1'745,480	703,475	185,520	-	-	
		2'083,591	978,069	361,732	85,101	-	-	-	
	1'281,507	532,986	183,839	39,037	-	-	-	-	
719,471	286,940	92,544	17,907	-	-	-	-	-	

Elaboración: El autor.

Podemos observar que en algunos casos fue preferible invertir y en otros esperar, la tabla 5 nos indica cual es el caso en cada periodo y estado.

Es interesante ver que en el periodo 0, a pesar de que el valor presente de los ingresos supera el monto de la inversión, la mejor decisión es esperar. Si en dicha espera la población se reduce, entonces tampoco debemos invertir, pero si la población hubiese crecido, hubiese sido conveniente iniciar la construcción del centro comercial.

En la gráfica 2 vemos algunas dinámicas en función a simulaciones sobre el aumento o disminución del número de familias de la población, y cuando sería el momento adecuado para invertir en cada una de ellas (cuando las barras pasan de azul a naranja).

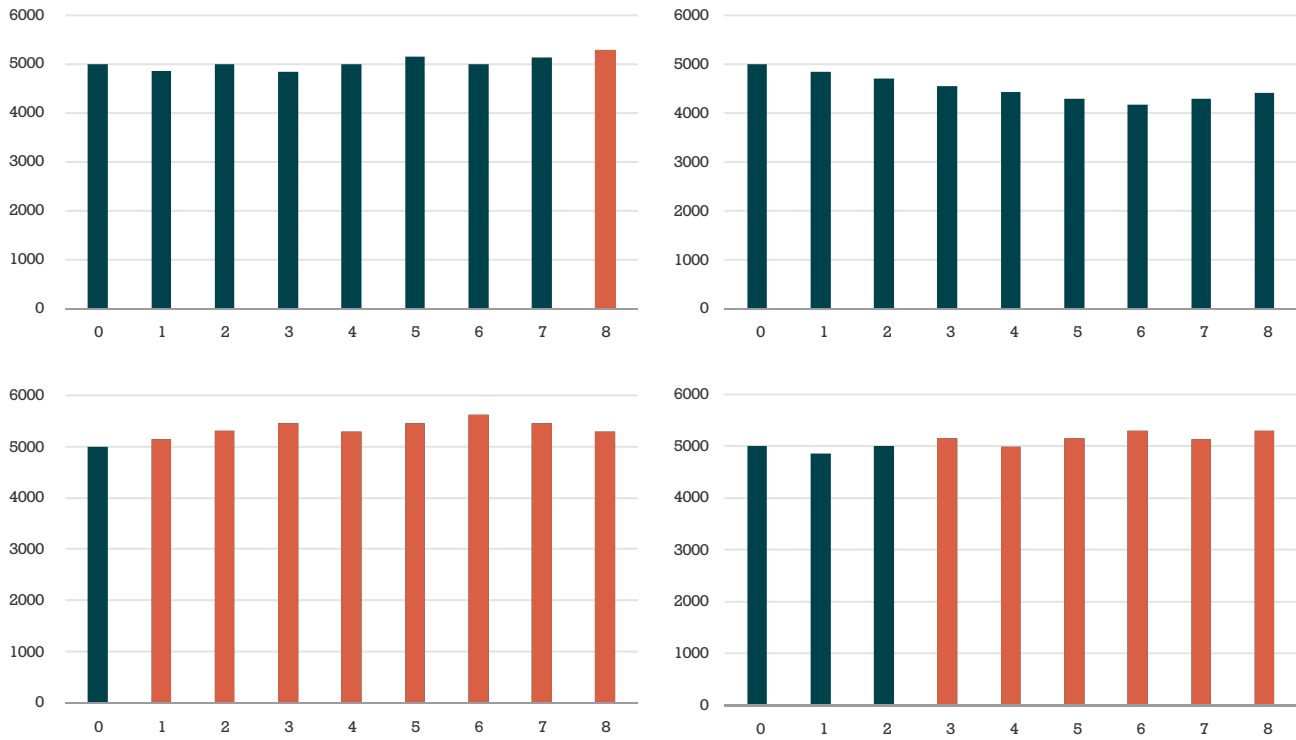
Como puede verse, hay situaciones, según como evolucione la población, en la que incluso no sería conveniente invertir (como en la simulación de arriba a la derecha). Hay casos en que la inversión ocurre muy rápido, como abajo a la izquierda. Pero en todos los casos el VAN es positivo desde el periodo 0.

Tabla 5: Periodos y estados en los que conviene invertir (1)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
								1	
							1	1	
						1	1	1	
					1	1	1	0	0
			1	1	0	0	0	0	...
		1	1	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Elaboración: El autor.

Figura 2: Evolución de la población y decisión de invertir



Elaboración: El autor.

6. Conclusión

Para decidir invertir las personas no solo consideran las ganancias de realizar la inversión, sino también de posponer su decisión. Tener la opción de hacer la inversión a futuro también tiene valor y, si la ganancia de la inversión en el periodo actual no supera al valor de esta opción (real), entonces no se debe realizar la inversión. La razón principal de esta conclusión, que parece contradecir la regla tradicional de inversión, es la incertidumbre combinada con la irreversibilidad de la inversión.

En efecto, la incertidumbre es causante de que se pospongan las inversiones, algo que es tan necesario para el proceso de crecimiento económico y mejora de condiciones de vida de la población. Debemos preocuparnos por brindar entornos amigables para la inversión donde la incertidumbre sea controlada, o veremos que las decisiones se posponen con el respectivo costo para nuestro país, y usualmente, para la gente más vulnerable. El temor a cambios en las reglas del juego en el nivel de impuestos en la normativa y regulación, hace que la inversión sea pospuesta, y en algunos casos, no se realice nunca. Los países estables, con reglas del juego claras, son lugares donde la inversión no escasea. Emulemos esas condiciones.



Referencias Bibliográficas

Copeland, T., & Antikarov, V. (2001). *Real options* (No. BOOK). New York: Texere.

Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton university press.

Guzmán, J. I. (2019). *Fundamentos de economía minera*. Reverté.

Sick, G. (1995). *Real options*. *Handbooks in operations research and management science*, 9, 631-691.

Trigeorgis, L., & Reuer, J. J. (2017). Real options theory in strategic management. *Strategic management journal*, 38(1), 42-63.





TICs en la Educación: Un análisis exploratorio

Autores: Bernard Moscoso
Investigador CIEC / Docente FCSH
hmoscoso@espol.edu.ec

Sebastián Vega
Investigador CIEC y FCSH
sevega@espol.edu.ec

Camila Espinosa
Investigadora FCSH
camrespi@espol.edu.ec

Introducción

El acceso a el Internet en el mundo ha tenido grandes efectos sobre la educación, principalmente porque da alcance a una variedad de herramientas digitales y recursos en línea que hacen que el proceso de aprendizaje sea más eficiente y, sobre todo, adaptable a las necesidades individuales de cada estudiante.

En esta literatura académica, muchos estudios empíricos analizan la relación entre diferentes tipos de tecnologías de la información y comunicación (TICs) en diferentes ámbitos educacionales relevantes. Algunos estudios demuestran que el uso de TICs tales como el uso de computadoras, tablets y laptops (Günbaş, 2014; Ferraro, 2018), plataformas de e-learning (Schwerter & Brahm, 2024), y el aprendizaje asistido por computadora (Soyibo & Hudson, 2000; Çepni et al., 2006; Pilli & Aksu, 2013; Hegedus et al., 2015), impactan significativa y positivamente en el desempeño académico de los estudiantes.

Sin embargo, pese a que el Internet tiene grandes beneficios para la educación, aún persiste una brecha en ciertas comunidades y grupos de alta vulnerabilidad que exacerban las desigualdades educativas existentes. Los resultados de Korkmaz et al. (2022) indican que la desigualdad educativa puede reducirse con el aumento de personas con acceso a el Internet. Por ende, brindar cobertura del Internet a instituciones que aún no disponen de la misma, podría ser una estrategia eficiente para reducir este tipo de desigualdad. Esta disparidad de acceso no solo se refiere a la conectividad, sino también a la capacidad de los estudiantes y educadores de utilizar eficazmente la tecnología para mejorar el desempeño educativo. Por ejemplo, Baytar et al. (2022) demuestra que, de la población de profesores en su estudio, dos tercios no tienen acceso al Internet en su lugar de trabajo a pesar de presentar una aptitud positiva hacia el uso de herramientas pedagógicas digitales.

Es por esta razón que el presente estudio propone examinar los diversos factores asociados a las TICs que ejercen influencia sobre el rendimiento académico de los estudiantes, tales como el uso del Internet y el uso de dispositivos electrónicos. Este análisis tiene como objetivo identificar y analizar cómo el uso, y la integración de estas herramientas, están relacionadas con las calificaciones y el desempeño general de los estudiantes en el ámbito educativo.

2. Notas según segmentos

Emplearemos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), específicamente los obtenidos de la prueba Ser Estudiante (SEST) correspondiente al periodo lectivo 2022-2023. Esta evaluación se caracteriza por su diseño muestral¹, que es probabilístico, estratificado y bietápico, permitiendo una representación sistemática de los estudiantes a nivel nacional. Además, se seleccionan muestras representativas de estudiantes de diferentes niveles educativos, abarcando los Subniveles de Educación Media y Superior de la Educación General Básica (EGB), así como el nivel de Bachillerato. Adicionalmente a la prueba SEST, también utilizamos la encuesta de Factores Asociados (FA) la cual sirve para comprender factores internos y externos que pueden influir en el desempeño educativo.

Cabe destacar que existieron algunos estudiantes que no rindieron las evaluaciones o que tampoco hicieron la encuesta, por lo que no formarán parte de este estudio. Además, se decidió excluir los datos del Subnivel de Educación Elemental porque no eran comparables al estar bajo otro tipo de encuesta. De esta manera, el estudio tiene una distribución relativamente uniforme entre los Niveles de Bachillerato (31.27%), Subnivel Básico Medio (35.08%) y Subnivel Básico Superior (33.65%).

La Tabla 1 proporciona un análisis de la distribución de los estudiantes que participaron en la evaluación, clasificados según su ubicación en áreas urbanas y rurales de las distintas provincias de Ecuador. Notablemente, se observa que, en algunas provincias como Sucumbíos y Galápagos, la evaluación no se llevó a cabo en zonas rurales.

El análisis de esta información, revela que existe una equitativa distribución por género con un ligero predominio masculino, representando el 50.31% frente al 49.69% de mujeres. En cuanto al tipo de sostenimiento, el 30.35% de los estudiantes pertenece a Instituciones Privadas, seguido por el 28% que pertenece a Instituciones Fiscomisionales, el 27.36% a Instituciones Fiscales y el 14.29% a Instituciones Municipales. Respecto a la ubicación geográfica, la Sierra es la región con más estudiantes evaluados (54.77%), seguida por la Costa (36.48%), Oriente (8.32%) y la región Insular (0.43%).

Por otro lado, la Tabla 2 realiza comparaciones de grupos segmentados según tipo de financiamiento, género y ubicación. Este análisis y los siguientes utilizan regresiones lineales y errores estándar robustos a la heterocedasticidad.² Para la nota obtenida en la evaluación global (INEV), la media de las puntuaciones en

Tabla 1: Distribución de estudiantes evaluados por Provincia y Área

Provincia	Área		Total
	Rural	Urbana	
Azuay	435	822	1257
Bolívar	33	156	189
Carchi	91	180	271
Cañar	15	180	195
Chimborazo	43	574	617
Cotopaxi	87	315	402
El Oro	100	421	521
Esmeraldas	484	514	998
Galápagos	0	91	91
Guayas	650	2424	3074
Imbabura	154	733	887
Loja	342	1343	1685
Los Ríos	185	523	708
Manabí	399	1086	1485
Morona Santiago	73	381	454
Napo	140	277	417
Orellana	84	100	184
Pastaza	25	110	135
Pichincha	1942	3584	5526
Santa Elena	390	163	553
Santo Domingo de los	127	225	352
Sucumbíos	0	299	299
Tungurahua	258	300	558
Zamora Chinchipe	105	167	272
Zona No Delimitada	27	0	27
Total	6189	14968	21157

Fuente: SEST (2022-2023)
Elaboración: Autores

el contexto de financiamiento público (como los Instituciones Educativas Fiscales, Fiscomisionales, y Municipales) es de 686.60 con una diferencia significativa al 1% equivalente a -13.88 puntos comparado con el tipo de financiamiento privado.

1. No consideran instituciones que tienen difícil acceso (fluvial y marino), instituciones cuya principal lengua no es el castellano (intercultural bilingüe), instituciones exclusivamente para personas con discapacidad, instituciones que no ofrezcan modalidad presencial e instituciones con menos de 6 estudiantes.
2. Las regresiones se estiman considerando los factores de expansión de la encuesta.

Tabla 2: Diferencia de medias para grupos sociodemográficos

		Financiamiento Público=1	Mujer=1	Área Rural=1
	Observaciones	14736	10512	6189
INEV	Media	686.6 (0.339)	690.50 (0.401)	688.0 (0.548)
	Diferencia (1 VS. 0)	-13.88*** (0.528)	2.616*** (0.584)	-1.478*** (0.647)
IMAT	Media	693.7 (0.387)	695.52 (0.436)	694.7 (0.631)
	Diferencia (1 VS. 0)	-6.383*** (0.592)	0.724 (0.655)	-0.246 (0.738)
ILYL	Media	676.1 (0.592)	682.6 (0.709)	677.2 (0.937)
	Diferencia (1 VS. 0)	-22.83*** (0.918)	4.665*** (1.012)	-3.923*** (1.110)

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: SEST (2022-2023)

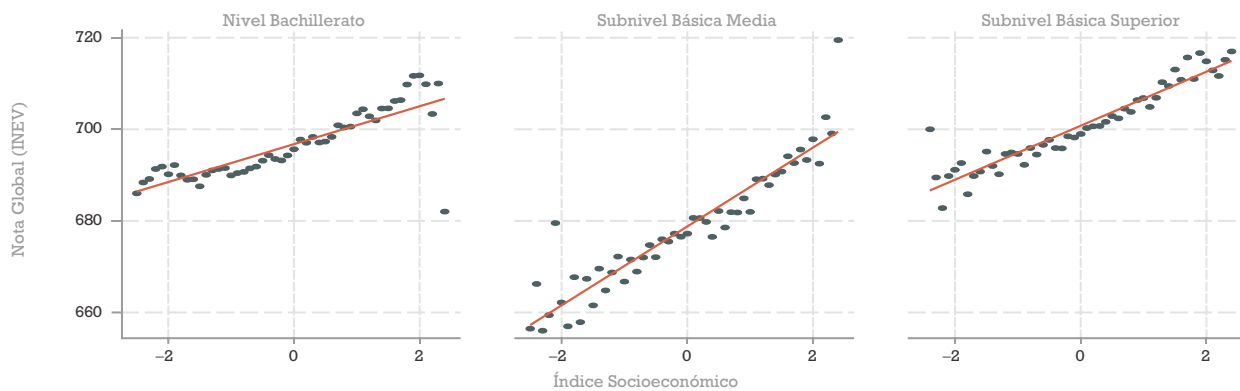
Elaboración: Autores

En el caso de género, las mujeres tienen una media de 690.50 con una diferencia significativa al 1% equivalente a 2.616 puntos en comparación con los hombres, indicando un desempeño superior en este grupo. Mientras que, en el área rural, existe una diferencia significativa al 1% de -1.478 puntos comparado con áreas urbanas.

Respecto a la evaluación de literatura (ILYL), se observa una discrepancia aún mayor, donde las instituciones públicas tienen en promedio una diferencia de -22.83 puntos en comparación con las instituciones privadas. Además, en el ámbito de género, las

mujeres superan a los hombres por 4.665 puntos, en donde esa diferencia es estadísticamente significativa al 1%. En cuanto a la ubicación geográfica, los estudiantes de áreas rurales registran un promedio menor que los de áreas urbanas, con una diferencia significativa al 1% de -3.923 puntos.

Por otro lado, en la evaluación de matemáticas (IMAT), aunque las diferencias entre tipos de financiamiento y áreas siguen siendo negativas, el tipo de área no es estadísticamente significativo, además, tampoco existe una diferencia estadísticamente significativa por género.

Figura 1: Nota Promedio Global vs. Índice Socioeconómico

Fuente: SEST - INEVAL

Elaboración: Autores

Un aspecto de particular interés radica en la relación entre el índice socioeconómico y la nota promedio global, revelando una correlación positiva entre ambos factores (Ver Figura 1). Además, podemos apreciar que esta relación tiene una pendiente más pronunciada en el Subnivel Básica Media, que corresponde a los estudiantes que están cursando 7mo EGB, lo cual posiblemente indica que, en este nivel educativo, las disparidades socioeconómicas tienen un impacto más fuerte en el rendimiento académico.

3. El rol de las TICs

En esta sección se mostrará las estimaciones realizadas controlando por año de nacimiento, índice socioeconómico, grado en el que se encuentra cursando el estudiante, género, tipo de sostenimiento y área de la institución educativa.

La Tabla 3 indica que el acceso a Internet dentro de la institución educativa está relacionado con el rendimiento estudiantil. Específicamente, se identifica una relación negativa y estadísticamente significativa cuando el estudiante tiene acceso a Internet únicamente en su salón de clases. Este resultado podría parecer intuitivo, ya que, en estos casos, el Internet podría actuar más como un distractor que como una herramienta de estudio. Por otro lado, cuando el acceso a Internet se limita a áreas fuera del aula, se evidencia una relación positiva y significativa con el rendimiento estudiantil. Sin embargo, esta asociación positiva se atenúa cuando consideramos la interacción entre ambos contextos de acceso.

En la Tabla 4, analizamos cómo el uso combinado de Internet y dispositivos electrónicos, como computadoras, no muestra una significancia estadística en relación con el rendimiento académico, tampoco se observa una relación significativa cuando el estudiante tiene acceso a una computadora en el hogar. No obstante, el uso exclusivo de Internet en el hogar sí presenta una relación positiva y estadísticamente significativa sobre el rendimiento.

Tabla 3: Internet en la Institución Educativa

	(1) INEV	(2) IMAT	(3) ILYL
Internet Dentro del aula de clases	-2.789*** (0.867)	-2.133* (1.190)	-5.437*** (1.878)
Internet Fuera del aula de clases	2.419*** (0.571)	3.724*** (0.707)	3.061*** (1.084)
Internet Dentro y Fuera del aula de clases	1.799* (1.060)	0.770 (1.392)	4.806** (2.230)
Observaciones	21,157	21,157	21,157

Errores robustos estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: SEST - INEVAL

Elaboración: Autores

Tabla 4: Dispositivos electrónicos y Uso de Internet dentro del Hogar

	(1) INEV	(2) IMAT	(3) ILYL
Internet dentro de Hogar	2.187** (1.078)	3.339** (1.407)	3.637* (1.959)
Computador dentro de Hogar	1.399 (1.653)	0.839 (2.010)	2.032 (3.321)
Internet y Computador dentro de Hogar	0.491 (1.734)	0.226 (2.130)	0.0914 (3.457)
Observaciones	21,157	21,157	21,157

Errores robustos estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: SEST - INEVAL

Elaboración: Autores



4. **Discusión**

A partir de este estudio exploratorio realizado y los resultados obtenidos, podemos concluir que, aunque no establecemos relaciones causales definitivas entre el uso de tecnología y el rendimiento académico, los hallazgos sugieren correlaciones directas significativas que merecen una exploración más profunda. Específicamente, la variabilidad en los impactos del uso de la tecnología en diferentes contextos destaca la complejidad de su influencia en los resultados educativos.

El uso exclusivo de Internet en el hogar muestra una relación positiva y estadísticamente significativa con el rendimiento académico, lo que podría indicar que el acceso a recursos educativos en línea y la autonomía en el aprendizaje sean factores beneficiosos. Sin embargo, la falta de impacto significativo del uso combinado de Internet y dispositivos electrónicos, resalta la importancia de considerar tanto la calidad como la naturaleza del uso tecnológico.

Esto subraya la necesidad de explorar con mayor profundidad que tipo de políticas educativas y prácticas pedagógicas, que no solo proporcionen acceso a tecnologías, fomentan el uso efectivo y orientado hacia objetivos educativos claros. La capacitación de estudiantes y educadores en la utilización óptima de recursos tecnológicos podría ser clave para convertir el potencial de la tecnología en un canal para el enriquecimiento académico.

“

Los estudiantes de áreas rurales registran un promedio menor que los de áreas urbanas, con una diferencia significativa al 1% de -3.923 puntos.

”



Referencias Bibliográficas

- Baytar, E. M., Ouchaouka, L., & Saqri, N. (2022). Secondary school teachers' uses of ICT. *Procedia Computer Science*, 203, 621-626. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.090>
- Çepni, S., Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers And Education/Computers & Education*, 46(2), 192-205. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.07.008>
- Ferraro, S. (2018). Is information and communication technology satisfying educational needs at school? *Computers And Education/Computers & Education*, 122, 194-204. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.002>
- Günbaş, N. (2014). Students' mathematics word problem-solving achievement in a computer-based story. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 31(1), 78-95. <https://doi.org/10.1111/jcal.12067>
- Hegedus, S., Dalton, S., & Tapper, J. (2015). The impact of technology-enhanced curriculum on learning advanced algebra in US high school classrooms. *Educational Technology Research And Development*, 63(2), 203-228. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9371-z>
- Korkmaz, Ö., Erer, E., & Erer, D. (2022). Internet access and its role on educational inequality during the COVID-19 pandemic. *Telecommunications Policy*, 46(5), 102353. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102353>
- Pilli, O., & Aksu, M. (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers And Education/Computers & Education*, 62, 62-71. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.010>
- Schwerter, J., & Brahm, T. (2024). Voluntary E-Learning Exercises Support Students in Mastering Statistics. *Technology, Knowledge And Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09714-1>
- Soyibo, K., & Hudson, A. M. (2000). Effects of Computer-assisted Instruction (CAI) on 11th Graders' Attitudes to Biology and CAI and Understanding of Reproduction in Plants and Animals. *Research In Science & Technological Education*, 18(2), 191-199. <https://doi.org/10.1080/T13694977>





Indicadores Económicos

Ecuador en cifras: Resumen de principales indicadores del país

Indicadores monetarios y financieros	feb-23	mar-23	ene-24	feb-24	mar-24	Variación*
Precio del barril de petróleo (WTI)	76.81	73.37	73.87	76.89	80.55	↑
Riesgo país promedio (puntos básicos)	1,505	1,796	1,786	1,420	1,233	↓
Inflación mensual (%)	0.02	0.06	0.13	0.09	0.29	↑
Inflación anual (%)	2.90	2.85	1.35	1.43	1.66	↑
Tasa activa referencial (%)	8.78	8.96	10.14	10.34	10.53	↑
Tasa pasiva referencial (%)	6.80	6.92	7.74	7.95	7.93	↓
Captaciones del sistema financiero (millones USD)	14,939	15,719	13,368	13,786	13,620	↓
Crédito al sector privado (millones USD)	59,714	60,318	63,968	64,213	64,832	↑

Mercado laboral	feb-23	mar-23	ene-24	feb-24	mar-24	Variación*
Tasa de desempleo nacional (%)	3.9	3.6	3.9	4.2	3.8	↓
Tasa de empleo adecuado/pleno nacional(%)	32.9	34.6	34.7	33.9	34.4	↑
Tasa de subempleo nacional (%)	21.6	19.7	20.4	21.2	20.3	↓
Tasa de desempleo urbano (%)	5.2	4.9	5.4	5.5	5.2	↓
Tasa de desempleo rural (%)	1.3	1.3	1.3	1.9	1.0	↓
Tasa de desempleo nacional-mujeres (%)	4.6	4.3	4.5	5.6	4.2	↓
Tasa de desempleo nacional-hombres (%)	3.3	3.2	3.5	3.3	3.4	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno urbano (%)	41.6	43.4	44.1	43.3	44.0	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno rural (%)	16.4	17.6	17.7	16.4	16.3	↓
Tasa de empleo adecuado/pleno nacional-mujeres (%)	25.9	27.5	27.4	26.5	28.7	↑
Tasa de empleo adecuado/pleno de nacional-hombres (%)	38.1	39.5	39.9	39.2	38.5	↓
Tasa de subempleo urbano (%)	20.5	19.2	21.3	20.9	20.4	↓
Tasa de subempleo rural (%)	23.6	20.8	18.9	21.8	20.1	↓
Tasa de subempleo nacional-mujeres (%)	19.0	18.5	17.1	15.9	15.9	↑
Tasa de subempleo nacional-hombres (%)	23.4	20.6	22.8	25.1	23.3	↓

Indicadores anuales	2019	2020	2021	2022	2023**	Variación*
PIB real (Millones USD, año base 2007)	71,879	66,282	69,089	70,944	73,003	↑
PIB real per cápita (USD, año base 2007)	4,163	3,785	3,892	3,954	4,005	↑
Tasa de crecimiento del PIB de Ecuador (%) - (1)	0.0	-7.8	4.5	3.0	2.6	↓
Tasa de crecimiento del PIB de América Latina y el Caribe (%) - (2)	0.2	-7.0	6.9	4.0	1.6	↓
Tasa de crecimiento del PIB Mundial (%) - (2)	2.8	-3.0	6.0	3.4	2.8	↓
Resultado primario del SPNF (% del PIB)	-0.7	-4.3	-0.3	1.4	N.D.	↑

Notas:

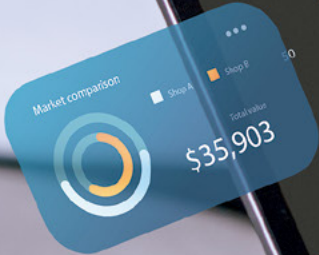
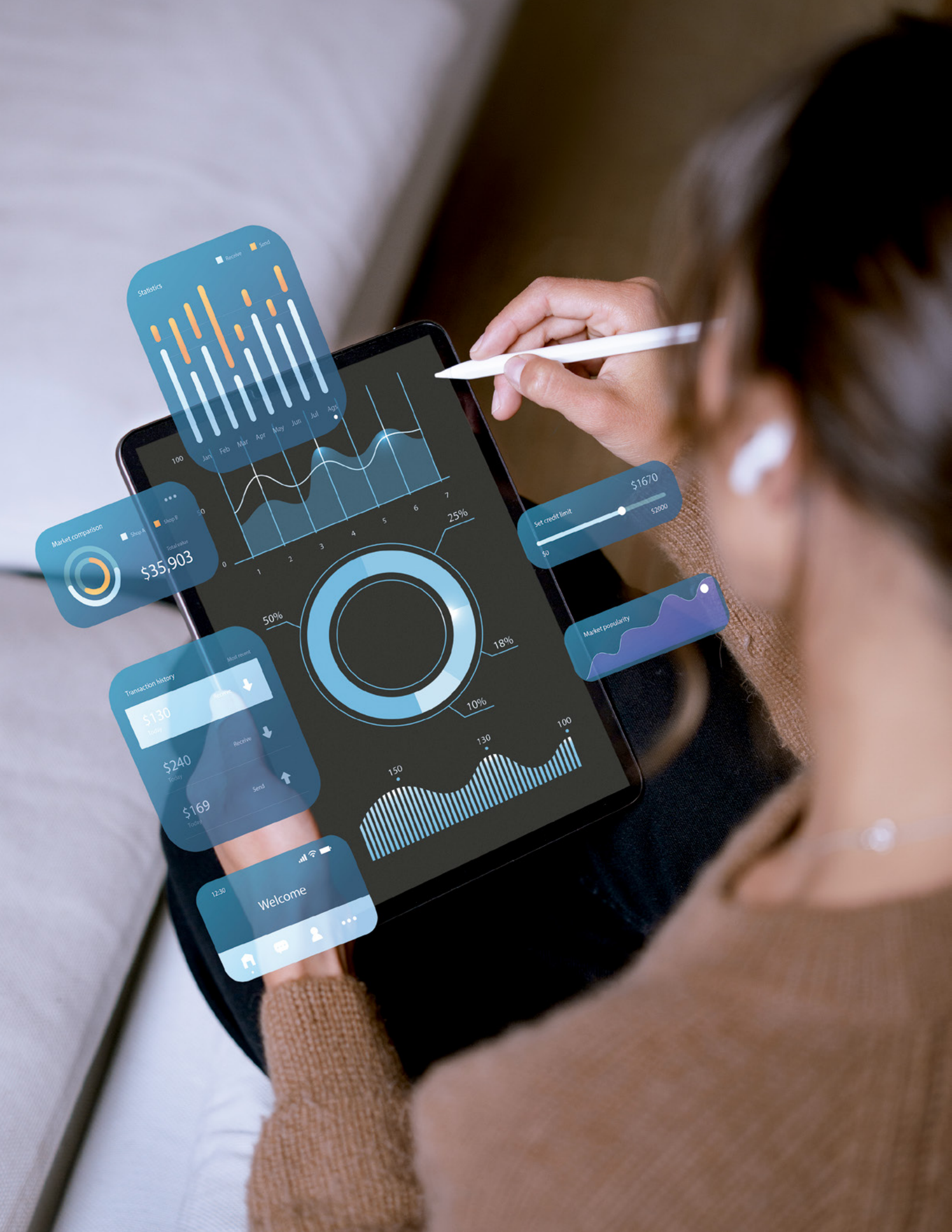
*Variación entre los dos últimos periodos disponibles.

**Previsiones

Las Captaciones del sistema financiero y el Crédito al sector privado se encuentran actualizadas al 06 de Abril de 2023.

(1) Estimación realizada por el Banco Central del Ecuador.

(2) Estimación publicada por el FMI en abril 2023.



Transaction history

Most recent

\$130	Today	Receive
\$240	Today	Receive
\$169	Today	Send



12:30

Welcome





www.ciec.espol.edu.ec

☎ (593-4) 2269096

✉ ciec@espol.edu.ec

f Centro-de-Investigaciones-Económicas-CIEC-Espol

t @CIEC_ESPOL