

## **Análisis sociodemográfico y regional de las habilidades digitales/computacionales en México, 2022**

### **Socio-demographic and regional analysis of digital/computer skills in Mexico, 2022**

Alejandro Sánchez-Zárate\*

\*Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa. Correo electrónico: [asanchez@cua.uam.mx](mailto:asanchez@cua.uam.mx).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7801-4419>

#### **RESUMEN**

El objetivo del trabajo es identificar los determinantes sociodemográficos y regionales del uso de correo electrónico, programas de ofimática y el nivel de habilidades como manejo de base de datos o programación. El trabajo busca llenar una brecha en el conocimiento en torno a las desigualdades y alfabetismo digital en México. Se utiliza la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de Información en los Hogares 2022 para construir tres modelos logísticos binomiales y multinomiales para determinar cómo las variables de sexo, edad, condición laboral, estrato económico y características regionales se asocian con el uso de correo electrónico, ofimática y habilidades avanzadas en computación. Los resultados sugieren que el estrato socioeconómico es una de las variables para determinar el uso pleno de las herramientas analizadas. También se encuentra que la brecha digital de género no es tan marcada en comparación con variables como la condición laboral, edad o región.

#### **ABSTRACT**

The objective of the paper is to identify the socio-demographic and regional determinants of the use of e-mail, office software and the level of skills such as database management or programming. The work seeks to fill a gap in knowledge about inequalities and digital literacy in Mexico. It uses the National Information and Technologies Usage Survey of 2022 to build three binomial and multinomial logistic models to determine how the variables of gender, age, employment status, economic stratum and regional characteristics are associated with the use of email, office automation and advanced computer skills. The results suggest that socioeconomic stratum is one of the variables in determining the full use of the tools analyzed. It is also found that the gender digital divide is not as marked in comparison with variables such as employment status, age, or region.

*Recibido: 21/mayo/2024*  
*Aceptado: 25/septiembre/2024*  
*Publicado: 19/mayo/2025*

#### **Palabras clave:**

| Demografía digital |  
| Alfabetización digital |  
| Brecha digital |

#### **Keywords:**

| Digital demography |  
| Digital literacy |  
| Digital divide |

#### **Clasificación JEL |**

**JEL Classification |**  
O33, J11, D63



Esta obra está protegida  
bajo una Licencia  
Creative Commons  
Reconocimiento-  
NoComercial-  
SinObraDerivada 4.0  
Internacional

#### **INTRODUCCIÓN**

La digitalización de la sociedad y la economía es uno de los grandes temas en la actualidad y en los próximos años. Dicha digitalización ha implicado la transformación de procesos productivos, de modos de vida e, incluso, de la manera de socializar. En términos generales, se muestra que la digitalización de la sociedad implica elementos positivos para mejorar la calidad de vida de las personas, elevar la productividad de las empresas y aumentar la eficiencia de todos los procesos (González *et al.*, 2022; Musacchio, 2022; Rivera *et al.*, 2023). Adicionalmente, con el auge de la inteligencia artificial como un elemento particular en esta tendencia, se abren preguntas

en los terrenos éticos, económicos y legales sobre su implementación. Sin embargo, todos estos elementos positivos deben matizarse, ya que no toda la población cuenta con las mismas oportunidades en el manejo, uso y aprovechamiento de las ventajas computacionales y digitales que implican todas estas transformaciones. Así, es de relevancia enfocar el estudio de la población y sus habilidades digitales y computacionales como piedra fundamental en la consolidación de la sociedad digital.

La discusión sobre las desigualdades y habilidades digitales en la población ha tenido diferentes vertientes en las últimas cuatro décadas. Se puede esquematizar que las primeras revisiones sobre el tema surgen con la denominada brecha digital en la década de 1990, en la cual se discutían las condiciones de acceso y uso de computadoras (Chetty *et al.*, 2018; Friemel, 2014; Hindman, 2000; Kuttan y Peters, 2003; Mariscal, 2005; Pick y Sarkar, 2016; Serrano-Cinca *et al.*, 2018; van Dijk, 2005, 2012; Van Dijk, 2020). La segunda corriente en el tema ha enfatizado las desigualdades estructurales y habilidades de las personas para el uso de elementos computacionales y como motor para la participación ciudadana; en este sentido, conceptos como la brecha digital profunda o la segunda brecha digital han abonado a la discusión del fenómeno (Beaunoyer *et al.*, 2020; DiMaggio y Hargittai, 2001; Reisdorf y Blank, 2021; van Dijk, 2012). El último cuerpo teórico se ha enfocado en la alfabetización digital, el cual, al igual que la preocupación por la alfabetización, se ha preocupado por la necesidad de generar actitudes y habilidades críticas y de comprensión en cuanto al uso de herramientas digitales.

Las tres corrientes han tratado de explicar los determinantes demográficos, económicos o regionales del acceso y uso de elementos digitales/computacionales. Desde el punto demográfico, se han estudiado grupos etarios particulares como la niñez o los adultos mayores. Desde la parte económica se han enfocado sobre los elementos de ingreso, escolaridad o tipo de trabajo. Mientras que en la parte territorial se han enfatizado elementos como los entornos urbanos y rurales. En este marco, se identifica una brecha en el conocimiento en cuanto al análisis de la alfabetización digital en grupos de edad entre 15 y 50 años, los cuales se encuentran como Población económicamente activa (PEA). La identificación demográfica del uso de elementos digitales tiene su importancia en las desigualdades estructurales para el uso de estas y por las diferentes representaciones de la población en el mundo digital.

El presente trabajo tiene como objetivo el análisis de tres habilidades digitales/computacionales y sus determinantes sociodemográficos y regionales en México. Estas habilidades son el uso de correo electrónico, los diferentes niveles de uso de programas de ofimática y habilidades avanzadas en computadora. La hipótesis por contrastar es, la relevancia del sexo de la persona como determinante para el manejo de los distintos niveles de habilidades. Así mismo, se plantea la posible relevancia del estrato socioeconómico como principal determinante para llegar a niveles avanzados de uso de herramientas digitales. Por último, en el ámbito territorial se espera una preponderancia de la región centro del país debido a la centralización de infraestructura en telecomunicaciones y los altos niveles socioeconómicos de esta. El trabajo se estructura en tres partes. En la primera sección se presentan algunos conceptos teóricos en torno a las diferencias entre la brecha y la alfabetización digitales. La segunda sección se enfoca en la exposición detallada de la fuente de información, la construcción de variables y los métodos estadísticos empleados. En la tercera sección se presentan los resultados descriptivos y del modelo, así como una discusión y aporte con respecto a la literatura especializada previa. Finalmente, se discuten algunas conclusiones y posibles vías de estudio en la temática en trabajos futuros.

## I. EN TORNO AL CONCEPTO DE BRECHA Y ALFABETISMO DIGITALES

En la literatura internacional se pueden distinguir, al menos, tres grandes conceptos en torno a la temática de habilidades y desigualdades digitales. Estos conceptos son la brecha digital, desigualdades y alfabetismo digitales. Aunque cada uno de ellos incorpora elementos particulares en su discusión y objeto de estudio, también es cierto que tienen presentes elementos convergentes en sus análisis. Por ello, a continuación, se presenta brevemente cada uno de estos conceptos y el aporte a la discusión en cada caso.

En lo que compete al concepto de brecha digital (BD) se utiliza de manera general desde la década de 1990 como un aspecto dicotómico entre el uso/no uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Sin embargo, en las últimas tres décadas se ha desarrollado un cuerpo teórico crítico que enfatiza cuatro posibles preguntas en torno a las características sociodemográficas que determinan el uso o los medios de acceso a diferentes tecnologías (Hilbert, 2011). En este contexto, el marco de la BD ha evolucionado conforme al avance de las TIC y sus diferentes usos e implementaciones en la sociedad. De esta manera, varias aproximaciones plantean una segunda o tercera brecha digital en función de las diferentes habilidades de las personas, diferencial geográfico de acceso, nivel de uso e incluso como base para una participación ciudadana en un mundo digital (Bélanger y Carter, 2009; Castaño *et al.*, 2012; Chetty *et al.*, 2018; Graham, 2014; Kuttan y Peters, 2003; Mariscal, 2005; Toudert, 2015, 2016, 2018, 2019, 2022; van Dijk, 2005, 2012).

Por su parte, el concepto de desigualdades digitales (DD) ha propuesto analizar el acceso a internet como un continuo de desigualdad, en lugar de ser un elemento dicotómico. Así, el concepto recupera los diferentes niveles que una persona o territorio puede experimentar para acceder de manera diferenciada al universo computacional o de internet. En este punto, las DD han enfatizado más los elementos socio estructurales que permiten explicar los usos diferenciados de internet y otras herramientas computacionales (DiMaggio y Hargittai, 2001; Hargittai, 2010; Hargittai y Litt, 2012).

La propuesta conceptual de las DD, al igual que el desarrollo de las TIC ha evolucionado en las últimas dos décadas. En este sentido, perspectivas recientes han aportado al concepto desde elementos estructurales que condicionan el acceso y uso diferenciado de TIC. En este punto, se ha incluido como elemento fundamental de explicación las desigualdades territoriales, tanto la clásica dicotomía entre espacio urbano/rural, como elementos de infraestructura en telecomunicaciones en entornos urbanos (Graham y Marvin, 2001). Adicionalmente, esta perspectiva teórica ha incorporado en su análisis diferentes usos y temas de preocupación actual en la esfera cibernética y computacional. Entre estos se puede contar los diferentes discursos que los jóvenes pueden tener en redes sociales, las amenazas potenciales en la ciberseguridad, o bien, la necesidad de tener habilidades críticas en la sociedad desde una perspectiva de alfabetismo digital (Park, 2022).

Como se ha mencionado, los conceptos de BD y DD son de larga data en países del norte global. Aunado a esto, en la región de Latinoamérica también se han estudiado dichos enfoques con un énfasis particular en la infraestructura, necesario para el acceso a tecnologías y en las diferencias sociales que condicionan el uso de dichas tecnologías. Desde una aproximación conceptual, en la literatura en lengua española, estos conceptos han sido analizados desde sus condicionantes, pero también han sido implementados como dimensiones explicativas de la diferencia en el desarrollo económico de los países de la región (Escobar y Sámano, 2018; Díaz, 2021; Gesto, 2022, 2024; Terrazas-Santamaria, 2024).

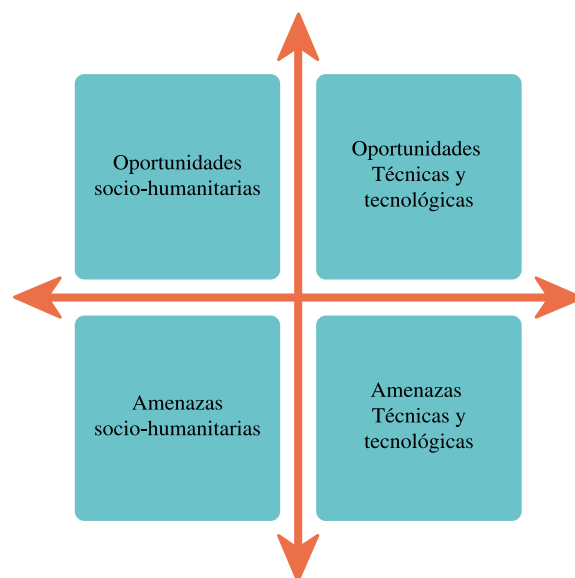
Por último, el concepto de alfabetismo digital (AD) surge de la esfera de estudios informacionales y particularmente del área de pedagogía (Davydov *et al.*, 2020; Forsyth y Demchak, 2022; Nicholls, 2018; Peng y Yu, 2022; Reedy y Parker, 2018). La mayor parte de los aportes, tanto teóricos como empíricos, enmarcan el AD en grupos, poblaciones en entornos educativos en las primeras etapas de la vida (Davydov *et al.*,

2020; Peng y Yu, 2022; Tyner, 1998), o bien, en las habilidades críticas de las personas mayores en el uso de determinadas herramientas informacionales (Csernoch y Biró, 2015; García-Ávila, 2017; Nicholls, 2018).

En términos generales, el AD se compone de tres elementos: alfabetismo de medios, alfabetismo de web o internet y alfabetismo digital (García-Ávila, 2017). El concepto de alfabetismo digital se compone de habilidades dentro de los campos de la información, entendido como el uso crítico de información proveniente de cualquier medio, ya sea escrito, visual, auditivo, etc. Lo anterior en conjunción con el manejo de herramientas digitales mediadas por algoritmos y dispositivos digitales. Con esto en mente, García-Ávila (2017) propone 5 dimensiones que caracterizan a la AD: Instrumental, cognitivo-intelectual, sociocomunicacional, axiológica y emocional.

En contraste, Davydov *et al.* (2020) proponen un esquema teórico-empírico para medir la alfabetización digital en Rusia. En dicha propuesta, las personas autoras enfatizan dos dimensiones gradientes para identificar 4 rubros de AD. Los gradientes de la propuesta son, en primer lugar, el nivel de oportunidades y amenazas y, el segundo de ellos es el gradiente socio-humanitario y técnico y tecnológico. De esta manera, la propuesta esquematiza cuadrantes que combina oportunidades dentro del bloque socio-humanitario y oportunidades técnicas y tecnológicas. En contraparte, los otros dos cuadrantes enfatizan las amenazas socio-humanitarias o las amenazas técnicas y tecnológicas (Figura 1).

**Figura 1**  
**Cuadrantes característicos de la alfabetización digital basado en amenazas y oportunidades**



**Fuente:** Davydov *et al.* (2020) p. 108.

En el caso de oportunidades técnicas y tecnológicas se reconoce que el pilar es el uso de herramientas digitales/computacionales, como correo electrónico, telegram, whatsapp, por mencionar algunas. Por su parte, los beneficios socio-humanitarios se enfocan en el uso del alfabetismo clásico mediado por herramientas digitales. En este punto se enfatiza el desarrollo de habilidades comunicacionales por medio de foros, chats, blogs y redes sociales, así como de transmitir mensajes por medios audiovisuales.

En cuanto a la dimensión de amenazas, se presentan, por un lado, las amenazas tecnológicas, las cuales están relacionadas con ciberseguridad, robo de identidades, robo de datos personales, entre otras. Por otro lado, las amenazas en el terreno social-humanitario se vinculan con posibles adicciones a la tecnologías y retos en la salud mental de la población por el uso excesivo de los dispositivos digitales.

La diversidad de acepciones sobre la temática de habilidades y usos digitales expone las múltiples aristas del fenómeno, su importancia creciente en la sociedad y la relevancia que tiene para una sociedad igualitaria en el terreno digital. Así, para Nicholls (2018), existen diferentes AD, aunque el concepto de AD se construye con base en las habilidades adquiridas de las TIC. Con esto en mente y como punto de partida, se han seleccionado tres habilidades digitales/computacionales que pueden ser sustento del AD completo en México.

La primera habilidad digital/computacional a considerar es el uso de correo electrónico. De manera particular, el uso de correo electrónico ha sido abordado desde las ventajas y contras de la herramienta en el entorno laboral. Al respecto, Russel *et al.* (2002) identifican en la literatura internacional que el correo electrónico es una herramienta eficaz para el manejo y gestión de actividades laborales. En contraparte, también se ha identificado la generación de estrés continuo en trabajadores ante el uso continuo de correo electrónico dentro y fuera de sus espacios laborales. Otro caso de reflexión sobre la relevancia de la herramienta ha sido el enfoque de búsqueda de perfiles empleables por parte de las empresas, esto dado el carácter formal que implica el uso de email (Narang *et al.*, 2017).

A pesar de los pocos trabajos que versan sobre la importancia de conocer los determinantes de uso de correo electrónico, lo que sí se reconoce es el papel fundamental que esta herramienta tiene dentro de la digitalización de la economía y la sociedad; por ejemplo, para el gobierno electrónico o la hipervigilancia social (Bélanger y Carter, 2009). Por un lado, muchos de los trámites gubernamentales en internet en México y el mundo consideran la disponibilidad de correo electrónico como requisito obligatorio para efectuar dichos trámites, como los de la Secretaría de Administración Tributaria, de manera particular, como medio de comunicación entre la Secretaría y el contribuyente (Izquierdo, 2011).

Desde una perspectiva más crítica, el uso de email ha sido implementado como medio de control político o de vigilancia ciudadana. En el primer caso, Mathur *et al.* (2023) encuentran por medio del análisis de 30 mil correos electrónicos la manipulación del voto en las elecciones de 2020 en Estados Unidos. Otro caso que aborda el uso de correo electrónico, particularmente Gmail es el estudio de Sophus y Flensburg (2020) quienes enfatizan el papel de Gmail por parte de Alphabet, empresa propietaria del ecosistema Google, así como de empresas de terceros. Así, el estudio muestra que el uso de Gmail en los dispositivos requiere de un alto nivel de permisos otorgados por la persona usuaria para obtener el servicio que, además, es más común cada día.

Por su parte, la relevancia del manejo de ofimática, programas de procesamiento de texto, hojas de cálculo o presentaciones está vinculada con tareas laborales. En este rubro, llama la atención la brecha en el conocimiento en cuanto al uso de estas habilidades cotidianas, ya que algunos autores consideran el uso de ofimática como una herramienta fundamental de las nuevas generaciones, llamadas nativos digitales, ante el avance de la industria 4.0, la cual está basada en los avances computacionales y en el manejo de esta (Suša *et al.*, 2022).

Otra perspectiva sobre la importancia del uso de ofimática se ha dado en entornos educativos medios superiores y superiores; por ejemplo, en el caso del procesamiento de hojas de cálculo se ha investigado el efecto que esta herramienta tiene con asignaturas relacionadas con estadística y probabilidad (López *et al.*, 2006). Otro ejemplo se encuentra en Japón, donde se han cuestionado el nivel de uso de herramientas de ofimática para la inserción de las personas al mercado laboral. Así, se ha apuntado que estos programas son pilar dentro de este mundo computarizado (Cote y Milliner, 2017).

El último rubro de interés se centra sobre las habilidades avanzadas técnico-computacionales. En este rubro, los principales elementos a considerar son: conocimiento sobre instalación de periféricos, manejo de bases de datos y programación. Esta dimensión, puede ser considerada tanto un elemento de beneficio tecnológico como beneficio social-humanístico desde la perspectiva de la AD propuesta por Davydov *et al.* (2020).

Por otro lado, dada la relevancia de las empresas tecnológicas, el desarrollo de la industria 4.0 y el movimiento STEM en la educación, el manejo avanzado en entornos de programación y de manejo de bases de datos, la programación se ha convertido en detonante para mejores condiciones de vida y acceso a mercados de trabajo en las áreas mencionadas. En estricto sentido, dentro de este elemento se ha llegado a proponer el concepto de alfabetismo algorítmico (Reisdorf y Blank, 2021), ante la necesidad de conocer de manera profunda las cajas negras que son los algoritmos que se utilizan cotidianamente.

Ante estas necesidades, se ha evaluado la necesidad de instruir en las habilidades con las TIC al mismo tiempo de dar nociones de ciencias de la computación (Csernoch y Biró, 2015). En países como Canadá se han realizado esfuerzos de implementar talleres de programación en estudiantes en entornos rurales (Kelly *et al.*, 2022). En última instancia, en la era de los grandes datos y los avances sobre inteligencia artificial, el alfabetismo es una necesidad de generar un pensamiento algorítmico de los alcances y posibles amenazas de la gobernanza de los datos.

Los marcos teóricos expuestos permiten identificar que los elementos fundamentales para indagar sobre el estado de la alfabetización digital en México desde las diferentes características socio estructurales que las condicionan, así como el papel relevante que tiene el uso de determinadas herramientas y habilidades digitales computacionales para la vida cotidiana contemporánea. De esta manera, en el siguiente apartado se exponen las herramientas metodológicas del presente trabajo.

## II. METODOLOGÍA

En esta sección se exponen los elementos metodológicos para abordar las características sociodemográficas de tres habilidades digitales/computacionales en la población en México en 2022. Así, se detalla la fuente de información, la construcción de las variables y los modelos estadísticos implementados.

En primer lugar, como fuente de información se utiliza la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías en los Hogares (ENDUTIH) 2022, generada por el INEGI. Dicha encuesta permite conocer a nivel de usuario seleccionado sus usos y habilidades digitales específicos dentro del hogar. Adicionalmente, la encuesta permite obtener resultados estadísticamente significativos a escalas de país o estado (INEGI, 2023). Una ventaja de la ENDUTIH es la estructuración de sus preguntas que permite construir perfiles sociodemográficos sobre distintos usos y habilidades digitales según variables socioeconómicas diversas.

En cuanto a la construcción de variables, en primera instancia, se consideran tres variables explicadas: uso de correo electrónico, habilidades de ofimática y habilidades avanzadas. Cada una de ellas se detalla en el Cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**Variables dependientes del uso de habilidades digitales computacionales en México, 2022**

|                              |                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Correo electrónico</i>    |                                                                           |
| 0                            | No utiliza correo electrónico                                             |
| 1                            | Sí utiliza correo electrónico                                             |
| <i>Ofimática</i>             |                                                                           |
| 0                            | No utiliza algun programa de ofimática                                    |
| 1                            | Utiliza un programa de ofimática                                          |
| 2                            | Utiliza dos programas de ofimática                                        |
| 3                            | Utiliza tres programas de ofimática                                       |
| <i>Habilidades avanzadas</i> |                                                                           |
| 0                            | No conoce alguna habilidad                                                |
| 1                            | Tiene habilidad en alguna de las características de habilidades avanzadas |
| 2                            | Tiene dos habilidades avanzadas                                           |
| 3                            | Tiene tres habilidades avanzadas                                          |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

La ENDUTIH dispone de un conjunto de preguntas referentes al manejo de ofimática y habilidades consideradas como avanzadas. En cuanto al uso de ofimática, las preguntas consideradas son: crear archivos de texto, crear presentaciones o crear hojas de cálculo. Para la construcción de una variable categórica ordenada se considera el número de respuestas positivas a cada una de estas preguntas. De esta manera, no se considera una combinación particular en el manejo de los diferentes paquetes de ofimática. En consecuencia, la variable de ofimática tendrá niveles desde 0 a 3. Por su parte, la variable de habilidades avanzadas se construye con la adición de preguntas como: saber instalar periféricos (por ejemplo, impresoras o proyectores), usar o crear bases de datos y programar. Su orden creciente no recupera las distintas combinaciones entre las tres posibilidades, al igual que la variable de ofimática.

En torno a las dimensiones sociodemográficas, se consideran las variables mostradas en el cuadro 2. Dentro de estas se propone el sexo, rango de edad, situación laboral y región geográfica<sup>1</sup> (Gasca, 2009, p. 137). En el cuadro 2 se muestra la descripción de cada una de las variables y cuál categoría será tomada como referencia en los modelos paramétricos.

1. Aunque existen numerosas regionalizaciones para México. En este trabajo se recupera la siguiente propuesta. Región Frontera Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. Frontera Norte-Centro: Chihuahua y Durango. Frontera Noreste: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí. Región Centro Occidente: Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Colima y Michoacán. Región Centro: Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Tlaxcala, Puebla, Ciudad de México, Estado de México, Morelos y Guerrero. Región Frontera Sur: Oaxaca y Chiapas. Región Frontera Sureste: Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

**Cuadro 2**  
**Variables explicativas asociadas al uso de habilidades digitales computacionales en México, 2022**

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <i>Sexo</i>                   | Hombre            |
|                               | Mujer (ref)       |
| <i>Rango de edad</i>          | 6 - 14 años (ref) |
|                               | 15 - 29 años      |
|                               | 30 -44 años       |
|                               | 45 - 60 años      |
|                               | 60 años y más     |
| <i>Condición laboral</i>      | PEA ocupada (ref) |
|                               | PEA desocupada    |
|                               | No PEA            |
|                               | Niñez             |
| <i>Estrato socioeconómico</i> | Bajo (ref)        |
|                               | Medio Bajo        |
|                               | Medio Alto        |
|                               | Alto              |
| <i>Región</i>                 | Frontera Noroeste |
|                               | Frontera Centro   |
|                               | Frontera Noreste  |
|                               | Centro Occidente  |
|                               | Centro (ref)      |
|                               | Frontera Sur      |
|                               | Frontera Sureste  |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

Finalmente, en cuanto a la propuesta metodológica de análisis, se presentan tres modelos. En el primer caso se propone un modelo logístico no ordenado en el cual la variable dependiente es el uso de correo electrónico  $Y_1$ , esto en función de las variables sociodemográficas mostradas en el Cuadro 2. Esta relación funcional se presenta en la ecuación 1.

$$\text{logit}[P(Y_1 = 1)] = \alpha_j + \beta'x \quad (1)$$

Para el caso de las siguientes variables de interés, uso de ofimática y habilidades avanzadas se proponen modelos multinomiales ordenados que se detallan a continuación.

$$\text{logit}[P(Y_2 \leq j)] = \alpha_j + \beta'x \quad (2)$$

En la ecuación 2 se muestra el segundo modelo propuesto para el análisis, el cual está compuesto por la variable de respuesta categórica ordinal  $Y_2$ , la cual es el nivel de uso de ofimática en la persona. Este modelo

considera la estimación de los coeficientes asociados a las dimensiones sociodemográficas X, expuestas en el Cuadro 2, adicionalmente. Este modelo intenta capturar el comportamiento del uso progresivo de programas de ofimática en función de las variables demográficas.

Por último, se propone un tercer modelo sobre el conocimiento de habilidades avanzadas de computación, el cual se expresa de la siguiente manera

$$\text{logit}[P(Y_3 \leq j)] = \alpha_j + \beta'x \quad (3)$$

La ecuación 3 muestra la variable respuesta de habilidades avanzadas en términos de una construcción categórica ordinal  $Y_3$  en función de la matriz X de características sociodemográficas y regionales.

Cabe mencionar que la ENDUTIH, al ser una encuesta con un diseño muestral complejo;<sup>2</sup> es decir, tiene un diseño estratificado y polietápico (INEGI, 2023) es necesario implementar modelos probabilísticos que incorporen este aspecto. Por ende, para los datos descriptivos y la implementación de los modelos se realizó con las paqueterías tidyverse (Wickham *et al.*, 2019), survey (Lumley, 2004) y nnet (Venables y Ripley, 2002) dentro del entorno de programación R (R Core Team, 2023). Cabe mencionar que el desarrollo de paqueterías para la solución de las ecuaciones 2 y 3 con diseños complejos no se encuentran ampliamente desarrollados; por lo tanto, se implementó una solución alternativa que conjunta las rutinas de survey y nnet (Sparks, 2017). Finalmente, para la presentación de los modelos desde una perspectiva de efectos marginales se implementó la paquetería marginaeffects (Arel-Bundock *et al.*, 2024).

### III. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados tanto descriptivos de las variables expuestas en los Cuadros 1 y 2, como los resultados de los tres modelos expuestos en la sección anterior.

**Cuadro 3**  
**Proporción de uso de correo electrónico según características sociodemográficas y regionales en México, 2022**

|                      | <i>Sí</i> | <i>No</i> | <i>Total</i> |
|----------------------|-----------|-----------|--------------|
| <b>Total</b>         | 56        | 44        | 100          |
| <b>Sexo</b>          |           |           |              |
| Hombre               | 54        | 46        | 100          |
| Mujer                | 58        | 42        | 100          |
| <b>Rango de edad</b> |           |           |              |
| 6 - 14 años          | 29        | 71        | 100          |
| 15 - 29 años         | 74        | 26        | 100          |
| 30 -44 años          | 62        | 38        | 100          |
| 45 - 60 años         | 49        | 51        | 100          |

2. La implementación del diseño muestral complejo para obtener resultados estadísticamente significativos implica la aplicación de agrupamientos de probabilidad, así como de factores de expansión para cada observación dados en el diseño muestral. En este caso, el tamaño muestral de la base de datos es de 44624 observaciones, lo que implica 92 875 788 personas mayores de 6 años.

|                                      | <i>Sí</i> | <i>No</i> | <i>Total</i> |
|--------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| <b><i>Total</i></b>                  | 56        | 44        | 100          |
| <b><i>Rango de edad</i></b>          |           |           |              |
| 60 años y más                        | 37        | 63        | 100          |
| <b><i>Condición laboral</i></b>      |           |           |              |
| PEA ocupada                          | 64        | 36        | 100          |
| PEA desocupada                       | 71        | 29        | 100          |
| No PEA                               | 55        | 45        | 100          |
| Niñez                                | 13        | 87        | 100          |
| <b><i>Estrato socioeconómico</i></b> |           |           |              |
| Bajo                                 | 32        | 68        | 100          |
| Medio Bajo                           | 53        | 47        | 100          |
| Medio Alto                           | 69        | 31        | 100          |
| Alto                                 | 80        | 20        | 100          |
| <b><i>Región</i></b>                 |           |           |              |
| Frontera Noroeste                    | 57        | 43        | 100          |
| Frontera Centro                      | 58        | 42        | 100          |
| Frontera Noreste                     | 59        | 41        | 100          |
| Centro Occidente                     | 52        | 48        | 100          |
| Centro                               | 59        | 41        | 100          |
| Frontera Sur                         | 51        | 49        | 100          |
| Frontera Sureste                     | 42        | 58        | 100          |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

La primera dimensión analizada en el Cuadro 3 es el uso de correo electrónico. En este punto, se observa que 56% de la población mayor a 6 años ha utilizado correo electrónico. Este porcentaje general varía según la característica sociodemográfica analizada. En cuanto al sexo, se observa que este no muestra una diferencia sustancial entre hombres o mujeres con respecto a la participación general. Por su parte, según los rangos de edad contruidos, las personas entre 15 y 29 años son el segmento de población con mayor uso de esta herramienta con 74%. Por su parte, la condición laboral muestra que 64% de las personas ocupadas hacen uso de correo electrónico, y las personas No PEA usan correo en 56%. En cuanto al estrato socioeconómico se muestra una tendencia ascendente en el uso de la herramienta según estrato. Así, en el estrato bajo, solo 32% de las personas usan correo mientras que el porcentaje llega a ser de 80% en el estrato alto. Finalmente, con respecto a las disparidades regionales se encuentra que no existen diferencias sustanciales en el porcentaje según región, ya que todas rondan entre 50% y 59%. La única excepción a este comportamiento es la región Frontera Sur, en la cual solo 42% de las personas encuestadas usan correo.

**Cuadro 4**  
**Proporción de uso de ofimática según características sociodemográficas y regionales en México, 2022**

|                               | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>Total</i> |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>Total</b>                  | 60       | 5        | 7        | 28       | 100          |
| <b>Sexo</b>                   |          |          |          |          |              |
| Hombre                        | 61       | 5        | 7        | 27       | 100          |
| Mujer                         | 58       | 5        | 7        | 30       | 100          |
| <b>Rango de edad</b>          |          |          |          |          |              |
| 6 - 14 años                   | 75       | 10       | 8        | 7        | 100          |
| 15 - 29 años                  | 44       | 3        | 9        | 44       | 100          |
| 30 -44 años                   | 57       | 4        | 6        | 33       | 100          |
| 45 - 60 años                  | 69       | 4        | 6        | 21       | 100          |
| 60 años y más                 | 77       | 5        | 4        | 14       | 100          |
| <b>Condición laboral</b>      |          |          |          |          |              |
| PEA ocupada                   | 54       | 5        | 6        | 35       | 100          |
| PEA desocupada                | 56       | 1        | 8        | 35       | 100          |
| No PEA                        | 60       | 6        | 8        | 26       | 100          |
| Niñez                         | 86       | 8        | 4        | 2        | 100          |
| <b>Estrato socioeconómico</b> |          |          |          |          |              |
| Bajo                          | 80       | 4        | 4        | 12       | 100          |
| Medio Bajo                    | 64       | 5        | 6        | 25       | 100          |
| Medio Alto                    | 48       | 6        | 8        | 38       | 100          |
| Alto                          | 33       | 5        | 10       | 52       | 100          |
| <b>Región</b>                 |          |          |          |          |              |
| Frontera Noroeste             | 59       | 6        | 5        | 30       | 100          |
| Frontera Centro               | 59       | 5        | 7        | 29       | 100          |
| Frontera Noreste              | 58       | 5        | 7        | 30       | 100          |
| Centro Occidente              | 65       | 4        | 6        | 25       | 100          |
| Centro                        | 57       | 5        | 7        | 31       | 100          |
| Frontera Sur                  | 67       | 4        | 7        | 22       | 100          |
| Frontera Sureste              | 61       | 5        | 6        | 28       | 100          |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

El Cuadro 4 muestra la proporción de uso de distintos niveles de ofimática. Cabe recordar que los niveles de uso no consideran algún orden particular. Con esto en mente, se observa que el uso de ofimática tiene un comportamiento en U invertida; es decir, se observa que 60% de la población no utiliza programa

de ofimática alguno, dicho porcentaje baja en los niveles uno y dos en 5% y 7% respectivamente y, esta proporción muestra una segunda moda en el manejo de tres programas de ofimática con 28%. Este indicador es revelador, dado que el comportamiento en esta habilidad no es lineal y, por ende, es algo a considerar al momento de analizar las distintas habilidades de las personas. Este comportamiento de U invertida se observa cuando se analiza por todas las variables sociodemográficas.

En cuanto al comportamiento por las características sociodemográficas, se observa el mismo comportamiento en U invertida entre los distintos niveles de uso de ofimática; sin embargo, se muestran algunas disparidades según cada característica. En el caso del análisis por sexo, no se muestra disparidad con respecto al comportamiento nacional. Según el rango de edad, se muestra que las personas entre 15 y 39 años reportan el mayor porcentaje de uso de las tres plataformas de ofimática con 44% y, al igual que el uso de correo, esta proporción según edad disminuye a razón de 10 puntos porcentuales en cada grupo de edad superior. La tercera característica, la cual se enfoca en la condición laboral, muestra un comportamiento relevante entre las PEA ocupada y PEA desocupada, el cual indica que 36% de cada grupo analizado utiliza el nivel más alto de ofimática.

Las últimas dos características son el estrato socioeconómico y la región geográfica. En cuanto al estrato socioeconómico, se muestra una progresión lineal en el uso máximo de ofimática según el aumento en el estrato. Así, se muestra que 12% de la población en estrato bajo usa los tres programas de ofimática, mientras que en el estrato alto la proporción es de 52%. Estas cifras sugieren que el principal diferenciador en el uso de ofimática es el estrato socioeconómico. En cuanto al análisis regional, se muestra que el uso de tres aplicaciones ronda entre 29% y 30%, proporción parecida al nacional, con excepción de la región Frontera Sur, en la cual 20% utiliza las tres plataformas de ofimática.

**Cuadro 5**  
**Proporción de habilidades avanzadas según características sociodemográficas y regionales en México, 2022**

|                          | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>Total</i> |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>Total</b>             | 69       | 11       | 13       | 7        | 100          |
| <b>Sexo</b>              |          |          |          |          |              |
| Hombre                   | 71       | 11       | 13       | 5        | 100          |
| Mujer                    | 66       | 12       | 14       | 8        | 100          |
| <b>Rango de edad</b>     |          |          |          |          |              |
| 6 - 14 años              | 89       | 7        | 3        | 1        | 100          |
| 15 - 29 años             | 55       | 17       | 18       | 10       | 100          |
| 30 -44 años              | 63       | 11       | 18       | 8        | 100          |
| 45 - 60 años             | 75       | 9        | 12       | 4        | 100          |
| 60 años y más            | 83       | 6        | 8        | 3        | 100          |
| <b>Condición laboral</b> |          |          |          |          |              |
| PEA ocupada              | 62       | 12       | 17       | 9        | 100          |
| PEA desocupada           | 61       | 14       | 16       | 9        | 100          |
| No PEA                   | 72       | 13       | 10       | 5        | 100          |

|                               | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>Total</i> |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>Total</b>                  | 69       | 11       | 13       | 7        | 100          |
| <b>Condición laboral</b>      |          |          |          |          |              |
| Niñez                         | 95       | 4        | 1        | 0        | 100          |
| <b>Estrato socioeconómico</b> |          |          |          |          |              |
| Bajo                          | 87       | 6        | 5        | 2        | 100          |
| Medio Bajo                    | 73       | 10       | 11       | 6        | 100          |
| Medio Alto                    | 58       | 15       | 18       | 9        | 100          |
| Alto                          | 44       | 17       | 26       | 13       | 100          |
| <b>Región</b>                 |          |          |          |          |              |
| Frontera Noroeste             | 68       | 12       | 14       | 6        | 100          |
| Frontera Centro               | 67       | 12       | 14       | 7        | 100          |
| Frontera Noreste              | 66       | 12       | 14       | 8        | 100          |
| Centro Occidente              | 73       | 10       | 11       | 6        | 100          |
| Centro                        | 67       | 12       | 14       | 7        | 100          |
| Frontera Sur                  | 75       | 11       | 9        | 5        | 100          |
| Frontera Sureste              | 71       | 11       | 13       | 5        | 100          |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

En el Cuadro 5 se muestran los resultados descriptivos de manejo de herramientas avanzadas en computación. El primer punto para destacar en estos resultados es que, cerca de 70% de la población en la ENDUTIH reporta no tener habilidad alguna en estos rubros y que el porcentaje de población con las tres habilidades es solo 7%. Esto es un comportamiento esperado ante el tipo de herramientas analizadas.

Las habilidades avanzadas también se desglosan según cada característica demográfica. En primer lugar, resalta que, según sexo, las proporciones no varían con respecto al comportamiento nacional, con excepción de que 8% de las mujeres reportan las tres habilidades. En cuanto al comportamiento según rango de edad, se encuentra que el rango con mayores habilidades es de 15 a 29 años, ya que alrededor de la mitad de la población en esta edad muestra, al menos, una habilidad avanzada y 10% reporta el manejo de las tres habilidades. Al igual que en los anteriores análisis, este comportamiento decrece progresivamente conforme a la edad. Las características que muestran una gran variación con respecto al comportamiento general es la condición de trabajo y la región geográfica. En esta última, es consistente la diferencia regional en la zona sur del país. Al igual que las herramientas anteriores, las habilidades avanzadas se ven influidas por el estrato socioeconómico, ya que, en el estrato bajo, 87% no tiene alguna habilidad, mientras que en el estrato alto 56% reporta, al menos, una de estas.

Estos datos muestran algunas tendencias generales en cuanto a las habilidades y recursos digitales/computacionales de la población en México. En este caso, el estrato económico es el principal determinante. Enseguida, el rango de edad con mejores habilidades es el ubicado entre 15 y 29 años. Adicionalmente, las regiones del sur del país muestran una ligera desventaja en comparación con el comportamiento nacional

y una desventaja más grande con las regiones del centro y centro-occidente. Así, se procede a mostrar los resultados de los modelos propuestos con el objetivo de analizar los efectos de cada una de las variables independientes en cada habilidad digital/computacional.

**Cuadro 6**  
**Resultados del modelo de uso de correo electrónico según características sociodemográficas en México, 2022**

| <i>Variable</i>                      | <i>Coef</i> | <i>E. Marg</i> | <i>sig</i> |
|--------------------------------------|-------------|----------------|------------|
| <b><i>Intercepto</i></b>             | -0.8        | 0.02           | ***        |
| <b><i>Sexo</i></b>                   |             |                |            |
| Mujer                                | ref         |                |            |
| Hombre                               | 0.09        | 0.01           | ***        |
| <b><i>Edad</i></b>                   |             |                |            |
| 6 - 14 años                          | ref         |                |            |
| 15 - 29 años                         | 0.76        | 0.14           | ***        |
| 30 -44 años                          | -0.01       | 0              | ***        |
| 45 - 60 años                         | -0.77       | -0.16          | ***        |
| 60 años y más                        | -1.47       | -0.29          | ***        |
| <b><i>Condición laboral</i></b>      |             |                |            |
| PEA ocupada                          | ref         |                |            |
| PEA desocupada                       | 0.01        | 0              |            |
| No PEA                               | -0.41       | -0.08          | ***        |
| Niñez                                | -2.68       | -0.47          | ***        |
| <b><i>Estrato socioeconómico</i></b> |             |                |            |
| Bajo                                 | ref         |                |            |
| Medio Bajo                           | 1.18        | 0.23           | ***        |
| Medio Alto                           | 2.16        | 0.42           | ***        |
| Alto                                 | 2.87        | 0.53           | ***        |
| <b><i>Región</i></b>                 |             |                |            |
| Frontera Noroeste                    | -0.35       | -0.07          | ***        |
| Frontera Centro                      | -0.35       | -0.07          | ***        |
| Frontera Noreste                     | -0.3        | -0.06          | ***        |
| Centro Occidente                     | -0.5        | -0.1           | ***        |
| Centro                               | ref         |                |            |
| Frontera Sur                         | -0.17       | -0.05          | ***        |
| Frontera Sureste                     | -0.25       | -0.03          | **         |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

En el Cuadro 6 se muestran los resultados del modelo logístico binomial de uso de correo electrónico. En general el modelo muestra que todas las variables sociodemográficas son significativas para explicar el uso de esta herramienta. El efecto marginal sobre la probabilidad de hombres con respecto de las mujeres es de 1% de incremento. Por su parte, el modelo reporta que el incremento en la probabilidad entre el primer rango etario y el segundo es de 14%. En contraste, el incremento es nulo entre el rango de referencia y las edades entre 30 y 44 y el incremento es negativo en las edades avanzadas. En cuanto a la condición laboral, se muestra que no existe una diferencia sustancial entre la PEA y la NPEA y que, incluso el decremento en la probabilidad de uso entre PEA y desocupada es de 8%.

En lo que respecta al estrato económico, se muestra que el efecto marginal en esta variable es la de mayor magnitud para explicar el uso de correo electrónico. En este sentido, se estima que una persona de estrato alto tiene 53% más probabilidades de usar correo electrónico en comparación a una persona de estrato bajo. Finalmente, en términos regionales se observa una preponderancia en el uso de la herramienta en la región centro del país. Esto debido a que la probabilidad de uso disminuye en todas las regiones en comparación con la región centro, este decremento es de mayor proporción en la región centro occidente.

**Cuadro 7**  
**Resultados del modelo de uso de ofimática según características sociodemográficas en México, 2022**

| <i>Nivel de ofimática</i>     | <i>0</i> |      | <i>1</i> |         |      | <i>2</i> |         |      | <i>3</i> |         |      |
|-------------------------------|----------|------|----------|---------|------|----------|---------|------|----------|---------|------|
|                               | E. Marg  | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. |
| <i>Intercepto</i>             |          |      | -1.62    |         |      | -2.24    |         |      | -2.18    |         |      |
| <i>Sexo</i>                   |          |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| Mujer                         |          |      |          |         |      | Ref      |         |      |          |         |      |
| Hombre                        | -0.1     | ***  | 0.02     | 0       |      | 0        | 0       | ***  | 0.1      | 0.01    | ***  |
| <i>Edad</i>                   |          |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| 6 - 14 años                   |          |      |          |         |      | Ref      |         |      |          |         |      |
| 15 - 29 años                  | -0.08    | ***  | -1.16    | -0.1    | ***  | -0.28    | -0.06   | ***  | 1.11     | 0.24    | ***  |
| 30 -44 años                   | 0.07     | ***  | -1.44    | -0.1    | ***  | -1.11    | -0.09   | ***  | 0.38     | 0.12    | ***  |
| 45 - 60 años                  | 0.21     | ***  | -1.67    | -0.1    | ***  | -1.53    | -0.09   | ***  | -0.54    | -0.02   | ***  |
| 60 años y más                 | 0.29     | ***  | -1.61    | -0.09   | ***  | -2.23    | -0.11   | ***  | -1.29    | -0.09   | ***  |
| <i>Condición laboral</i>      |          |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| PEA ocupada                   |          |      |          |         |      | Ref      |         |      |          |         |      |
| PEA desocupada                | 0.1      | ***  | -1.33    | -0.04   | ***  | -1.91    | 0       | ***  | -3.18    | -0.06   | ***  |
| No PEA                        | 0.08     | ***  | -0.44    | -0.01   | ***  | -0.12    | 0       | ***  | -0.42    | -0.07   | ***  |
| Niñez                         | 0.36     | ***  | -1.48    | -0.03   | ***  | -0.19    | -0.05   | ***  | -0.42    | -0.29   | ***  |
| <i>Estrato socioeconómico</i> |          |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| Bajo                          |          |      |          |         |      | Ref      |         |      |          |         |      |
| Medio Bajo                    | -0.18    | ***  | 0.57     | 0.01    | ***  | 1.04     | 0.03    | ***  | 1.28     | 0.14    | ***  |
| Medio Alto                    | -0.38    | ***  | 1.21     | 0.02    | ***  | 1.91     | 0.06    | ***  | 2.28     | 0.29    | ***  |
| Alto                          | -0.53    | ***  | 1.54     | 0.02    | ***  | 2.55     | 0.07    | ***  | 3.16     | 0.44    | ***  |

| <i>Nivel de ofimática</i> | <i>0</i> |      | <i>1</i> |         |      | <i>2</i> |         |      | <i>3</i> |         |      |
|---------------------------|----------|------|----------|---------|------|----------|---------|------|----------|---------|------|
|                           | E. Marg  | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig. |
| <i>Región</i>             |          |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| Frontera Noroeste         | 0.07     | ***  | -0.16    | 0       | ***  | -0.42    | -0.02   | ***  | -0.39    | -0.05   | ***  |
| Frontera Centro           | 0.08     | ***  | -0.34    | -0.01   | ***  | -0.28    | -0.01   | ***  | -0.43    | -0.06   | ***  |
| Frontera Noreste          | 0.07     | ***  | -0.35    | -0.01   | ***  | -0.31    | -0.01   | ***  | -0.39    | -0.05   | ***  |
| Centro Occidente          | 0.1      | ***  | -0.51    | -0.01   | ***  | -0.42    | -0.01   | ***  | -0.56    | -0.08   | ***  |
| Centro                    | Ref      |      |          |         |      |          |         |      |          |         |      |
| Frontera Sur              | 0        |      | -0.24    | -0.01   | ***  | 0.3      | 0.02    | ***  | 0.11     | 0.01    | ***  |
| Frontera Sureste          | -0.02    |      | -0.06    | 0       | ***  | -0.06    | 0       | ***  | 0.03     | 0.01    | ***  |
| Pseudo R2 Negelkerke      |          |      | 0.266    |         |      |          |         |      |          |         |      |

Fuente: elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

El Cuadro 7 muestra los resultados del modelo multinomial ordenado de uso de ofimática en México con sus efectos marginales en cada nivel de la variable. Como se ha mostrado en el análisis descriptivo, el comportamiento de esta variable se comporta en forma de U invertida, ya que tiene un patrón bimodal en el uso de cero aplicaciones de ofimática o de 3 programas. Dado un nivel de no uso de ofimática, se observa que la única variable con un gradiente negativo es el estrato socioeconómico, ya que la probabilidad de no uso decrece al aumentar este. Por el contrario, el no uso de ofimática aumenta en todas las regiones en comparación con la región centro y lo mismo pasa con la edad, al aumentar la edad de las personas la probabilidad de no uso de ofimática aumenta.

En el caso contrario, el modelo indica cuáles son las características que inciden en mayor medida en el uso de toda la suite de ofimática en las personas. En este punto, el sexo no es una dimensión determinante para un nivel más alto, dado que los hombres solo incrementan 1% su probabilidad de uso. Por otra parte, en la edad se observa que los rangos de edad en donde se alcanza la mayor probabilidad de uso son entre los 15 a 29 años y 30 a 44 años, con un incremento de 24% y 12% en la probabilidad respectivamente.

Aunado a lo anterior, el estrato económico y la condición de ocupación se muestran como determinantes importantes para el uso completo de la suite de ofimática. En este sentido, se observa un gradiente ascendente en los efectos marginales con respecto al estrato bajo; por ejemplo, el aumento de la probabilidad en el estrato alto llega a ser de 44%. La otra condición relevante es la ocupación, ya que en personas NPEA o desocupadas, la probabilidad de uso pleno de ofimática baja con respecto a la PEA, en 6%.

En términos geográficos, se observa, de nueva cuenta, la preponderancia en el uso pleno de ofimática en la región centro, ya que la probabilidad de este nivel de uso disminuye en promedio 7% en los estados de la región norte y del centro occidente. Por su parte, en las regiones del Sureste del país muestran un aumento en la probabilidad de 1% en el uso pleno de ofimática con respecto a la región centro.

**Cuadro 8**  
**Resultados del modelo de uso de habilidades avanzadas según características**  
**sociodemográficas en México, 2022**

| <i>Nivel de offmatica</i>     | <i>0</i> |      | <i>1</i> |         | <i>2</i> |       | <i>3</i> |      |
|-------------------------------|----------|------|----------|---------|----------|-------|----------|------|
|                               | E. Marg  | Sig. | Coef     | E. Marg | Sig.     | Coef  | E. Marg  | Sig. |
| <i>Intercepto</i>             |          | ***  | -2.8     |         | ***      | -3.3  |          | ***  |
| <i>Sexo</i>                   |          |      |          |         |          |       |          |      |
| Mujer                         |          |      |          |         |          | Ref   |          |      |
| Hombre                        | -0.03    | ***  | 0.11     | 0       | ***      | 0.08  | 0        | ***  |
| <i>Edad</i>                   |          |      |          |         |          |       |          |      |
| 6 - 14 años                   |          |      |          |         |          | Ref   |          |      |
| 15 - 29 años                  | -0.19    | ***  | 0.54     | 0.02    | ***      | 1.2   | 0.09     | ***  |
| 30 -44 años                   | -0.09    | ***  | -0.15    | -0.04   | ***      | 0.85  | 0.07     | ***  |
| 45 - 60 años                  | 0.04     | ***  | -0.74    | -0.07   | ***      | 0.02  | 0.01     | ***  |
| 60 años y más                 | 0.12     | ***  | -1.35    | -0.1    | ***      | -0.51 | -0.02    | ***  |
| <i>Condición laboral</i>      |          |      |          |         |          |       |          |      |
| PEA ocupada                   |          |      |          |         |          | Ref   |          |      |
| PEA desocupada                | 0.06     | ***  | -0.17    | -0.01   | ***      | -0.39 | -0.04    | ***  |
| No PEA                        | 0.09     | ***  | -0.22    | 0       | ***      | -0.64 | -0.06    | ***  |
| Niñez                         | 0.29     | ***  | -1.8     | -0.08   | ***      | -2.83 | -0.14    | ***  |
| <i>Estrato socioeconómico</i> |          |      |          |         |          |       |          |      |
| Bajo                          |          |      |          |         |          | Ref   |          |      |
| Medio Bajo                    | -0.16    | ***  | 1.14     | 0.06    | ***      | 1.21  | 0.07     | ***  |
| Medio Alto                    | -0.33    | ***  | 1.96     | 0.11    | ***      | 2.11  | 0.14     | ***  |
| Alto                          | -0.47    | ***  | 2.47     | 0.14    | ***      | 2.88  | 0.22     | ***  |
| <i>Región</i>                 |          |      |          |         |          |       |          |      |
| Frontera Noroeste             | 0.06     | ***  | -0.28    | -0.02   | ***      | -0.38 | -0.03    | ***  |
| Frontera Centro               | 0.06     | ***  | -0.31    | -0.02   | ***      | -0.34 | -0.03    | ***  |
| Frontera Noreste              | 0.05     | ***  | -0.24    | -0.01   | ***      | -0.34 | -0.03    | ***  |
| Centro Occidente              | 0.08     | ***  | -0.41    | -0.02   | ***      | -0.51 | -0.04    | ***  |
| Centro                        |          |      |          |         |          | Ref   |          |      |
| Frontera Sur                  | -0.03    | ***  | 0.35     | 0.04    | ***      | -0.02 | -0.01    | ***  |
| Frontera Sureste              | 0.01     | ***  | 0.01     | 0       | ***      | -0.01 | 0        | ***  |
| Pseudo R2 Nagelkerke          |          |      | 0.266    |         |          |       |          |      |

**Fuente:** elaboración propia con base en ENDUTIH, 2022, INEGI.

El Cuadro 8 muestra los resultados del modelo multinomial ordenado de las habilidades avanzadas. Como se comentó en los cuadros descriptivos, 70% de la población encuestada reporta habilidades nulas en este rubro. Así, ante un nivel dado de nulas habilidades avanzadas, se observa que los hombres tienen 3% menos probabilidades de no tener dichas habilidades. Por su parte, la edad muestra un comportamiento en U dado que hasta el rango de edad de 39 años la probabilidad de no tener habilidad alguna disminuye entre 19% y 9% respectivamente en cada rango etario. Sin embargo, a partir de los 40 años, la probabilidad de no uso aumenta hasta llegar a ser de 12% en la etapa de 60 años y más. En cuanto al estrato socioeconómico, presenta un gradiente decreciente ante el aumento de dicha variable en la probabilidad de no presencia de habilidades avanzadas.

En contraposición con las nulas habilidades avanzadas en la población en México, se tiene la modelación de las características que influyen más en el nivel más avanzado de habilidades computacionales/digitales. En este sentido, el nivel 3 del último modelo muestra que las variables que reportan efectos marginales mayores son el estrato socioeconómico y la edad; es decir, en el estrato alto se estima que el efecto marginal de uso pleno de habilidades avanzadas aumente en 11% con respecto a los estratos más bajos. Aunado a esto, el rango de edad de 15 a 29 años aumenta su efecto marginal en comparación con el rango base en 8%. Las otras variables muestran un efecto marginal casi inexistente en comparación con sus categorías de referencia. En otras palabras, las variables de sexo, región y ocupación no tienen mucho efecto en tener el mayor nivel de habilidades avanzadas computacionales.

#### IV. DISCUSIÓN

Los resultados identificados en el caso de México para el uso de distintas herramientas y habilidades digitales/computacionales, en general, son congruentes con los hallazgos previamente reportados en la literatura internacional y nacional sobre brecha y alfabetización digital. Sin embargo, cabe mencionar que se tiene algunas particularidades con respecto a los hallazgos previos, sobre todo, por la naturaleza de implementar una encuesta de escala nacional.

En el caso del uso del correo electrónico, se ha mencionado la relevancia social y económica del manejo de esta herramienta. Para la edad, se ha encontrado que existe una relación negativa con el uso de correo electrónico, estos datos son congruentes con lo mostrado por Forsyth y Demchak (2022). En su trabajo, las autoras enfatizan la necesidad de la utilización del correo electrónico como herramienta fundamental para lograr una alfabetización digital funcional.

Por otra parte, el trabajo de Ynalvez y Shrum (2006) muestra el caso de Filipinas y la necesidad de estudiar a profundidad el uso y disponibilidad de correo electrónico para determinadas tareas cotidianas. Adicionalmente, la importancia de conocer las personas que utilizan correo electrónico radica en el papel que esta herramienta tiene para el mundo contemporáneo. Bajo el enfoque de la AD y las DD se puede encontrar que el caso mexicano muestra posibles amenazas en personas de edad avanzada y personas de estratos bajos, dado que estas personas, según los resultados empíricos son aquellas que tienen menos probabilidad de uso. Esto puede conllevar a que la intersección de estas características se convierta en una barrera ante la tendencia del gobierno electrónico y ante la necesidad imperante de disponer de una cuenta de correo electrónico para trámites oficiales (Bélanger y Carter, 2009).

Otro punto que sugieren los resultados empíricos es la poca probabilidad de que las personas mayores de 40 años o las personas de estratos económicos más bajos utilicen el correo electrónico. En este punto, vale mencionar que la nula o poca habilidad en el uso de la herramienta puede ser una vulnerabilidad importante

de seguridad digital, elemento que piratas informáticos pueden aprovechar. En este sentido, conocer que la población que pertenece a estos grupos puede ser susceptible de amenazas como los *ransomwares*, *phishing*, publicidad engañosa o bulos. Así, la capacidad de distinguir en un correo electrónico todas las amenazas es una habilidad imperativa para un manejo seguro de la vida digital (Canfield *et al.*, 2019; Sarno y Black, 2023).

En lo que se refiere al uso de ofimática, al contrario de lo que señala la literatura al respecto, en el caso de México, lejos de decrecer la necesidad de su uso, esta se encuentra en aumento. A decir de Suša Vugec y Stjepic (2022) el manejo de ofimática se ha convertido en una habilidad necesaria entre las nuevas generaciones para alcanzar un nivel de alfabetismo crítico.

El último punto en la discusión se centra en las habilidades avanzadas. Vale la pena mencionar que las habilidades avanzadas han adquirido relevancia ante la necesidad de conocer de manera crítica el funcionamiento de los algoritmos de inteligencia artificial y ciencia de datos. Así, los resultados concuerdan con estudios como el de Gran *et al.* (2021) quienes muestran el gradiente decreciente de habilidades algorítmicas entre los grupos de edad y niveles de escolaridad. Aunque, a diferencia de este trabajo los autores muestran que las personas tienen una actitud neutral ante el conocimiento de algoritmos.

Finalmente, en cuanto a las DD y la AD de género, el presente estudio sugiere que no existe diferencia sustancial entre sexo según diferentes niveles y herramientas digitales. Esto contrapone la literatura internacional que, en distintas latitudes ha señalado que las mujeres, generalmente tienen menos uso de TIC (Hilbert, 2011). Los hallazgos pueden indicar un par de puntos en el tema. El primero de ellos es que los estudios con enfoque de género sobre el tema digital han sido publicados antes de la pandemia de COVID-19, el cual puede haber sido un determinante para que las mujeres hayan incrementado su participación en las habilidades digitales/computacionales. El segundo de ellos, puede ser el comienzo de un cambio estructural ante la igualdad de género en el tema en el ámbito mexicano.

## CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo ha tenido como objetivo analizar las características sociodemográficas y regionales de uso de tres herramientas digitales computacionales en México en 2022, estas herramientas son: uso de correo electrónico, nivel de uso de ofimática y nivel de habilidades avanzadas, en donde se incluye instalación de periféricos, conocimiento de bases de datos y lenguajes de programación. Este trabajo se enmarca en las discusiones nacionales e internacionales sobre desigualdades y alfabetización digitales. Lo anterior ha permitido identificar grupos poblacionales vulnerables ante el avance de la digitalización de la economía y la sociedad.

El uso de correo electrónico se ha convertido en un elemento fundamental para la vida cotidiana de las personas, es necesario su uso para sistemas operativos móviles y en algunos casos para sistemas operativos de escritorio o laptops. Asimismo, también es necesario para trámites gubernamentales, lo cual lo convierte en una puerta para el llamado gobierno electrónico; sin embargo, también implica un punto de vulnerabilidad antes los ataques de robo de datos o spams maliciosos.

En este sentido, el estudio apunta que 56% en México hace uso de correo electrónico; sin embargo, este indicador no es homogéneo a lo largo de distintos subgrupos poblacionales. En primera instancia, se observa que los hombres tienen mayor probabilidad de uso de la herramienta en comparación con las mujeres. Segundo, se observa que los principales determinantes para el uso de esta herramienta se basan en el estrato económico y en la edad de las personas. Así, los estratos socioeconómicos más bajos tienen menos probabilidad de usar esta herramienta. Esta tendencia se observa según la edad de las personas; por ende, personas mayores en estratos medio bajos y bajos enfrentan doble vulnerabilidad al no usar correo

electrónico. En el terreno regional, se muestra que todas las regiones enfrentan desventajas con respecto a la región centro del país. Esta disparidad es un punto que debe considerarse en la implementación de plataformas gubernamentales en las cuales se pida el uso de correo electrónico, debido a que se enfrenta el obstáculo del no uso homogéneo del correo en todas las personas fuera de la región centro del país.

En cuanto al uso de ofimática, cabe mencionar que 60% de la población que usa computadora no maneja alguna paquetería de ofimática y solo 28% de la población maneja las tres paqueterías principales: procesador de texto, hojas de cálculo y generador de diapositivas. La ausencia de esta habilidad se incrementa en la niñez de 6 a 14 años y en estratos bajos. En contraparte, los segmentos de poblaciones con mayor probabilidad de uso completo de ofimática se localizan en el estrato socioeconómico alto y en la población ocupada. En términos regionales, el uso más avanzado de ofimática se concentra en la región centro del país.

En la dimensión de habilidades avanzadas se ha encontrado la mayor cantidad de disparidades en el ejercicio empírico, esto debido, en cierta medida, por el conocimiento necesario para desarrollar este rubro. Así, se ha obtenido que 70% de la población en México no ha desarrollado habilidad alguna en esta dimensión. En este rubro, se muestra que la mayor parte de las variables sociodemográficas no explican el nivel de habilidades especializadas más alto. En otras palabras, no existen diferencias o los cambios son mínimos en términos regionales, de sexo u ocupacionales entre las personas con el grado más alto de habilidades avanzadas. Sin embargo, los resultados sugieren que el estrato socioeconómico y el rango de edad entre 15 y 29 años es el más grupo de población con mayores ventajas en estas habilidades.

Finalmente, el trabajo ha apuntado a tener un panorama general de las diferentes habilidades que pueden construir un alfabetismo digital en el país. Por ello, los resultados encontrados pueden ser tomados en cuenta para la generación de un discurso tecnológico basado en los avances computacionales, el cual pueda tomar en cuenta los diferentes estratos sociodemográficos de la población. De igual manera, apuntar a que las disparidades regionales en estas habilidades muestran que la región centro del país continua con la preponderancia en estos temas, probablemente debido a la primacía urbana de su principal zona metropolitana. Asimismo, el presente trabajo permite abrir una agenda de investigación en torno a la alfabetización digital como base para una sociedad digital más igualitaria.

## REFERENCIAS

- Arel-Bundock, V., Greifer, N. & Heiss, A. (2024) How to Interpret Statistical Models Using marginal effects in R and Python. *Journal of Statistical Software*, 111(9), 1-32. <https://doi.org/10.18637/jss.v111.i09>
- Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 106424. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106424>
- Bélanger, F., & Carter, L. (2009). The impact of the digital divide on e-government use. *Communications of the ACM*, 52(4), 132–135. <https://doi.org/10.1145/1498765.1498801>
- Canfield, C. I., Fischhoff, B., & Davis, A. (2019). Better beware: comparing metacognition for phishing and legitimate emails. *Metacognition and Learning*, 14(3), 343–362. <https://doi.org/10.1007/s11409-019-09197-5>
- Castaño, J., Duarte, J. M., & Sancho, T. (2012). A second digital divide among university students. *Culture and Education*, 24(3), 363–377. <https://doi.org/10.1174/113564012802845695>
- Chetty, K., Qigui, L., Gcora, N., Josie, J., Wenwei, L., & Fang, C. (2018). Bridging the digital divide: measuring digital literacy. *Economics*, 12(1). 20180023. <https://doi.org/doi:10.5018/economics-ejournal.ja.2018-23>

- Cote, T. J., & Milliner, B. (2017). Preparing Japanese students' digital literacy for study abroad: Is more training needed? *The JALT CALL Journal*, 13(3), 187–197. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v13n3.j218>
- Csernoch, M., & Biró, P. (2015). The Power in Digital Literacy and Algorithmic Skill. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 550–559. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.705>
- Davydov, S., Logunova, O., Maltseva, D., Sharikov, A., & Zadorin, I. (2020). Digital Literacy Concepts and Measurement. In S. Davydov (Ed.). *Internet in Russia. A study of the Runet and its impact on social life* (pp. 103–119). Springer.
- Díaz, H.E. (2021) Talent migration and skills transformation in the ICT sector: Mexico and the World. *Análisis Económico*, 36(92), pp. 63–84. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcs/ae/2021v36n92/Diaz>.
- DiMaggio, P., & Hargittai, E. (2001). *From the “Digital Divide” to “Digital Inequality”: Studying Internet use as penetration increases* (15; Working Papers Series). [https://digitalinclusion.typepad.com/digital\\_inclusion/documentos/digitalinequality.pdf](https://digitalinclusion.typepad.com/digital_inclusion/documentos/digitalinequality.pdf)
- Escobar, R. y Sámano, Y. M. (2018). Disponibilidad regional de la infraestructura de telecomunicaciones. Un análisis multivariado. *El Trimestre Económico*, 85(340), 765–799. <https://doi.org/10.20430/ete.v85i340.537>.
- Forsyth, A., & Demchak, M. (2022). Functional Digital Literacy: Improving Email Skills with Adolescents with Intellectual Disabilities. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/functional-digital-literacy-improving-email/docview/2771606391/se-2?accountid=26837>
- Friemel, T. N. (2014). The digital divide has grown old: Determinants of a digital divide among seniors. *New Media & Society*, 18(2), 313–331. <https://doi.org/10.1177/1461444814538648>
- García-Ávila, S. (2017). Alfabetización Digital. *Razón y Palabra*, 21(398), 66–81. <https://razonypalabra.net/index.php/ryp/article/view/1043>
- Gasca, J. (2009). *Geografía Regional. La región, la regionalización y el desarrollo regional en México*. Instituto de Geografía-UNAM.
- Graham, M. (2014). Internet geographies: data shadows and digital divisions of labor. In M. Graham & W. Dutton (Eds.). *Society and the Internet. How networks of information and communication are changing our lives* (pp. 99–116). Oxford University Press.
- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism. Networked infrastructures, technological mobilities, and the urban condition*. Routledge.
- Gran, A.-B., Booth, P., & Bucher, T. (2021). To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Information, Communication & Society*, 24(12), 1779–1796. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1736124>
- Gesto, J. (2022). Utilidad de las TIC en la educación superior: apreciación estudiantil. *REFCaLE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 10(1), pp. 17–36. <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3543>
- Gesto, J. (2024). Impacto de la brecha digital en el desarrollo sostenible y la competitividad. Un enfoque basado en técnicas avanzadas de machine learning. *Honoris Causa*, 16(1), pp. 54–71. <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/386>
- González, B.M., Véliz, R.E. y Reyes, A. (2022). Crecimiento verde y digitalización de la economía: CJ Group como paradigma de desarrollo sostenible a la coreana. *México y la Cuenca del Pacífico*, 11(32), 133–157. <https://doi.org/10.32870/mycp.v11i32.792>
- Hargittai, E. (2010). Digital Na(t)ives? Variation in Internet Skills and Uses among Members of the “Net Generation”\*. *Sociological Inquiry*, 80(1), 92–113. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2009.00317.x>

- Hargittai, E., & Litt, E. (2012). Becoming a tweep: how prior online experiences influence Twitter use. *Information, Communication y Society*, 15(5), 680–702. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.666256>
- Hilbert, M. (2011). Digital gender divide or technologically empowered women in developing countries? A typical case of lies, damned lies, and statistics. *Women's Studies International Forum*, 34(6), 479–489. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wsif.2011.07.001>
- Hindman, D. B. (2000). The Rural-Urban Digital Divide. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 7(3), 549–560. <https://doi.org/10.1177/107769900007700306>
- INEGI. (2023). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2022*. ENDUTIH. Síntesis metodológica.
- Izquierdo, L. (2011). La implementación de la firma electrónica en México. *Economía Informa*, (369), 97–103.
- Kelly, W., McGrath, B., & Hubbard, D. (2022). Starting from 'scratch': Building young people's digital skills through a coding club collaboration with rural public libraries. *Journal of Librarianship and Information Science*, 55(2), 487–499. <https://doi.org/10.1177/09610006221090953>
- Kuttan, A., & Peters, L. (2003). *From Digital Divide to Digital Opportunity*. Scarecrow Education, 2003.
- López, M., Lagunes, C., y Herrera, S. (2006). Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7(1). <http://www.usal.es/~teoriaeducacion/DEFAULT.htm>
- Lumley, T. (2004). Analysis of Complex Survey Samples. *Journal of Statistical Software*, 9(8), 1-19. <https://doi.org/10.18637/jss.v009.i08>
- Mariscal, J. (2005). Digital Divide in a developing country. *Telecommunications Policy*, 29(5-6), pp. 409–428. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2005.03.004>
- Mathur, A., Wang, A., Schwemmer, C., Hamin, M., Stewart, B. M., & Narayanan, A. (2023). Manipulative tactics are the norm in political emails: Evidence from 300K emails from the 2020 US election cycle. *Big Data & Society*, 10(1), 205395172211453. <https://doi.org/10.1177/20539517221145371>
- Musacchio, A. (2022). Características del proceso de transformación actual: digitalización, acumulación y desarrollo de las fuerzas productivas en el ¿postneoliberalismo? *Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad*, (59), 107–139. [https://doi.org/10.56503/CICLOS/Nro.59\(2022\)pp.107-139](https://doi.org/10.56503/CICLOS/Nro.59(2022)pp.107-139)
- Narang, K., Dumais, S. T., Craswell, N., Liebling, D., & Ai, Q. (2017). Large-Scale Analysis of Email Search and Organizational Strategies. *Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval*, 215–223. <https://doi.org/10.1145/3020165.3020175>
- Nicholls, J. (2018). Unpacking digital literacy: the potential contribution of central services to enabling the development of staff and student digital literacies. In K. Reedy & J. Parker (Eds.). *Digital literacy unpacked* (pp. 17–28). Facet Publishing.
- Park, J.Y. (2022). Why privacy matters to digital inequality. In E. Hargittai (Ed.), *Handbook of digital inequality* (pp. 284–294). Edward Elgar Publishing.
- Pick, J. & Sarkar, A. (2016). Theories of the Digital Divide: Critical comparison. HICSS '16: Proceedings of the 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 388-3897. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.484>
- Peng, D., & Yu, Z. (2022). A Literature Review of Digital Literacy over Two Decades. *Education Research International*, 2022, 2533413. 8 pp. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2533413>
- R Core Team. (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. In *R Foundation for Statistical Computing*. <https://www.R-project.org/>

- Reedy, K., & Parker, J. (2018). Digital literacy unpacked. Facet publishing.
- Reisdorf, B. C., & Blank, G. (2021). Algorithmic literacy and platform trust. In E. Hargittai (Ed.). *Handbook of Digital Inequality* (pp. 341–357). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788116572>
- Rivera, M.Á., Araujo, O., García, J. y Lujano, J. (2023). *El capitalismo en el quinto Kondratiev*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Russell, Emma, Thomas Jackson, Marc Fullman & Petros Chamakiotis (2022). Getting on top of work-email: A systematic review of 25 years of research to understand effective work-email activity. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 97(1), 74–103. <https://doi.org/10.1111/joop.12462>
- Sarno, D. M., & Black, J. (2023). Who Gets Caught in the Web of Lies?: Understanding Susceptibility to Phishing Emails, Fake News Headlines, and Scam Text Messages. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 66(6), 001872082311732. <https://doi.org/10.1177/00187208231173263>
- Serrano-Cinca, C., Muñoz-Soro, J. F., & Brusca, I. (2018). A Multivariate Study of Internet Use and the Digital Divide\*. *Social Science Quarterly*, 99(4), 1409–1425. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12504>
- Sophus, S., & Flensburg, S. (2020). A proxy for privacy uncovering the surveillance ecology of mobile apps. *Big Data y Society*, 7(2), 205395172094254. <https://doi.org/10.1177/2053951720942543>
- Sparks, C. S. (2017). *DEM 7283 - Example 5 - Ordinal y Multinomial Logit Models*. RPubs. [https://rpubs.com/corey\\_sparks/249896](https://rpubs.com/corey_sparks/249896)
- Suša, D. & Stjepic, A.-M. (2022). Digital Literacy of Digital Natives. In C. Machado (Ed.). *Technical Challenges. The human side of the digital age* (pp. 61–91). Springer.
- Terrazas-Santamaria, D. (2024). Post COVID-19 technological trends in Mexico. *Análisis Económico*, 39(100), 137–163. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2024v39n100/Terrazas>
- Toudert, D. (2015). Brecha Digital y marginación socioterritorial: el caso de México. En C. Garrocho-Rangel y G. Buzai (Eds.). *Geografía aplicada en Iberoamérica. Avances, retos y perspectivas* (pp. 343–370). El Colegio Mexiquense.
- Toudert, D. (2016). Teoría del recurso y la apropiación: un acercamiento empírico a partir de las etapas del modelo de acceso digital en México. *Acta Universitaria. Multidisciplinary Scientific Journal*, 26(4), 79–90. <https://doi.org/10.15174/au.2016.875>
- Toudert, D. (2018). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 79(1). <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i79.10332>
- Toudert, D. (2019). Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de Internet en México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales* (79), 1-27. <https://doi.org/10.29101/crcs.v0i79.10332>
- Toudert, D. (2022). Brecha digital y contextos de marginación en México: una década de evolución. *Cuadernos. info. Comunicación y medios en Iberoamérica*, (53), 318–337. <https://doi.org/10.7764/cdi.53.37763>
- Tyner, K. (1998). *Literacy in a digital world. Teaching and Learning in the age of information*. ME Media Education.
- Van Dijk, J. (2005). *The deeping Digital Divide. Inequality in the information society*. SAGE Publications.
- Van Dijk, J. (2012). The evolution of the Digital Divide. The Digital Divide turns to Inequality of Skills and Usage. In *Digital Enlightenment Yearbook 2010* (pp. 57–75). IOS Press.
- Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Policy Press.
- Venables, W. N., y Ripley, B. D. (2002). *Modern Applied Statistics with S*. Springer.

- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L., François, R., Golemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T., Miller, E., Bache, S., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D., Spinu, V., ... Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Ynalvez, M., & Shrum, W. (2006). International Training and the Digital Divide: Computer and Email Use in the Philippines. *Perspectives on Global Development and Technology*, 5(4), 277–302. <https://doi.org/10.1163/156915006779206051>