

## **Análisis de Brecha digital e inclusión digital vs. educación virtual en tiempos de pandemia COVID-19**

## **Analysis of digital divide and digital inclusion vs. virtual education in times of the COVID-19 pandemic**

**Arellano-Becerril, Enrique**

Universidad Autónoma de Baja California

Tijuana, Baja California, México

[enrique.arellano@uabc.edu.mx](mailto:enrique.arellano@uabc.edu.mx)



0000-0001-9661-6608

**Gómez-Zermeño, Marcela Georgina**

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Monterrey, Nuevo León, México

[marcela.gomez@tec.mx](mailto:marcela.gomez@tec.mx)



0000-0002-5427-2891

Sección: *Artículo de investigación*

# Resumen

La pandemia del coronavirus COVID-19, como fenómeno global, nos tomó por sorpresa. No solo con los efectos en salud pública, sino en las dimensiones económicas, sociales y de educación. Debido a la letalidad del virus y al mecanismo de transmisión por aire y contacto, las autoridades llegaron a la resolución de suspender las clases presenciales para seguridad de alumnos y docentes. Sin embargo, surgió el reto imprevisto sobre cómo impartir clases virtuales, enfrentando desafíos pedagógicos y técnicos. Este estudio plantea una primera introducción a limitaciones de conectividad y equipo de cómputo en el hogar. Tiene como objetivo indagar las restricciones y desafíos en el tema de la brecha digital, el acceso e inclusión digital, en las clases en línea de los alumnos de educación superior de Baja California, México. El trabajo se enfoca en el primer nivel de la brecha digital, en cuanto acceso a conectividad y equipo. El estudio se llevó a cabo con 124 alumnos de universidad en Baja California a través de encuestas por internet. Los hallazgos muestran limitaciones importantes en acceso a conectividad y equipo por parte de los alumnos, además de la necesidad de compartir esos recursos con los miembros de la familia, lo cual complica la inclusión de los alumnos en el aprendizaje virtual.

**Palabras clave:** Brecha digital, educación a distancia; inclusión digital; pandemia del COVID-19

# Abstract

The COVID-19 coronavirus pandemic, as a global phenomenon, took us by surprise. Not only with the effects on public health, but also in the economic, social, and educational dimensions. Due to the lethality of the virus and the transmission mechanism by air and contact, the authorities reached a resolution to suspend face-to-face classes for the safety of students and teachers. However, the unforeseen challenge arose on how to teach virtual classes, facing pedagogical and technical challenges. This study presents a first introduction to connectivity limitations and computer equipment in the home. Its objective is to research the restrictions and challenges in the issue of the digital divide, access, and digital inclusion, in the online classes of higher education students from Baja California, Mexico. The paper focuses on the first level of the digital divide, in terms of access to connectivity and

equipment. The study was carried out with 124 university students in Baja California through online surveys. The findings show significant limitations in access to connectivity and equipment by students, in addition to the need to share these resources with family members, which complicates the inclusion of students in virtual learning.

**Keywords:** Digital divide; distance education; digital inclusion; COVID-19 pandemic

## 1. Introducción

Los retos de la brecha digital e inclusión digital en la educación virtual, hoy más que nunca, son más evidentes con la educación a distancia debido a la pandemia del COVID. Los estudiantes enfrentan retos y limitaciones en sus hogares durante sus clases en línea, en cuestión de tecnología y limitaciones técnicas, como conexión a internet y equipo de cómputo.

### 1.1 Antecedentes

El coronavirus ha tenido un impacto desde el año anterior en más de 200 naciones, con más de 213 millones de casos confirmados (213,118,518) y al menos 4.4 millones de muertes (4,448,301) en todo el mundo (New York Times, 2021). En México, se reportaron al mes de agosto del 2021 más de 3 millones de casos y al menos 253 mil muertes (New York Times, 2021) (Figura 1).

**Figura 1**

Casos y muertes por COVID-19 en México



	Promedio diario (ago,25)	Total reportados
Casos	13,953	<b>3,249,878</b>
Muertes	571	<b>254,466</b>

Nota. Adaptado de The New York Times (2021).

En la mayor parte del mundo se ordenó el cese de clases presenciales a partir de marzo del 2020. El coronavirus ha tenido un efecto masivo en la educación. Los centros educativos han tenido que suspender sus clases cara a cara para cumplir el distanciamiento social. En México, poco más de 2 millones de docentes y más de 35 millones de estudiantes, debieron migrar a clases virtuales, sin conocimiento y capacitación en habilidades en clases en línea y restricciones técnicas de conectividad y falta de equipo o dispositivos idóneos (Moreno, 2020).

En el ciclo 2017-2018, tan sólo el 12.9% de las escuelas (29 mil), de las más de 226,000 centros de educación básica reportados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), estaban familiarizadas con talleres de computación (Chávez, 2020).

## 1.2 Objetivo

Para esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Distinguir las condiciones de acceso a conectividad de internet en los hogares de alumnos universitarios, durante sus clases en línea, durante los meses de confinamiento por COVID.

Objetivo 2. Contrastar las condiciones del uso y acceso a dispositivos móviles y accesorios (cámara y/o micrófono), que usan alumnos universitarios en sus hogares, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID.

### **1.3 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son las condiciones de acceso a conectividad de internet en los hogares de alumnos universitarios, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID?

¿Cuáles son las condiciones del uso y acceso a dispositivos móviles, y accesorios (cámara y/o micrófono), que usan alumnos universitarios en sus hogares, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID?

### **1.4 Hipótesis**

H1: Existe un porcentaje significativo de alumnos universitarios que tienen limitaciones de acceso a conectividad de internet en sus hogares, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID.

H2: Existe un porcentaje significativo de alumnos universitarios que tienen limitaciones de acceso a dispositivos móviles y accesorios (cámara y/o micrófono) en sus hogares, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID.

### **1.5 Brecha digital**

El concepto de brecha digital, se asocia por lo general a la falta de conectividad a internet y equipo de cómputo, pero el término tiene varias dimensiones y niveles. En efecto, el acceso a un dispositivo y la conectividad representan la brecha del primer nivel, pero el segundo nivel está relacionado con la habilidad digital, los patrones de uso y la producción. Las brechas de tercer nivel incluyen disparidades en los beneficios y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e Internet (McLaughlin & Resta, 2020).

En nuestro país, menos del 57% de las familias cuenta con conectividad a wifi, y menos del 45% tiene equipo de computación. Pero es aún más crítica la situación en las comunidades rurales, donde menos de la cuarta parte de la población rural cuenta con equipo

de cómputo y conectividad, 20.6 % y 23.4%, respectivamente (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2020).

## **1.6 Nueva realidad, nuevos desafíos**

Con las clases virtuales, las videollamadas han sido uno de los medios de comunicación más recurrido por los docentes; es una nueva realidad. Ahora, una nueva normalidad. Sin embargo, el acceso a videollamadas es limitado. Estudios demuestran que, en Estados Unidos, el 15% de las familias con hijos que asisten a la escuela no cuentan con wifi de alta velocidad, el cual es necesario para las videollamadas. La idea de igualdad se ha venido abajo ya que varios de los estudiantes de bajos ingresos, no solo no pueden acceder de igual manera a las clases, sino que incluso han tenido que integrarse al trabajo, quehaceres del hogar o ayudar con el cuidado de sus hermanos (King, 2020). Sin embargo, en México el porcentaje es mucho mayor.

La pandemia ha trastocado incluso a las naciones con sistemas de educación y economías más desarrolladas, en el país vecino del norte ha afectado prácticamente a todo el sistema educativo, así como la vida de millones de docentes, alumnos y personal administrativo (Kennedy, 2020). Los docentes, incluso los más experimentados, no son ajenos al sentimiento de sentirse *ajenos en tierra ajena*. Las clases en línea ha desbalanceado las percepciones educativas culturalmente aceptadas por años, y cuestiona las formas anteriores ante la necesidad de nuevas competencias digitales (Maddix, 2012). Pero no solo habilidades digitales, sino también nuevas competencias pedagógicas en entornos de comunicación virtual. Es un reto, un gran reto, pero también una gran oportunidad de aprendizaje.

Berry comparte algunas enseñanzas que nos puede brindar esta complicada vivencia de las clases en línea en tiempos de pandemia: conciencia sobre la relevancia del sistema de apoyo al alumno, así como la reorganización y reestructuración organizacional en los centros educativos para discutir y llevar a cabo nuevas formas y más efectivas para llegar a niñas, niños y jóvenes (Berry, 2020).

Por su parte, Avallone refuerza que el reto de educación virtual a causa del distanciamiento obligado por COVID, nos proporciona un mejor entendimiento de los desafíos de los entornos virtuales para una innovación más adecuada e inclusiva (Avallone, 2020).

## 2. Método

El presente trabajo se realizó con un enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos se llevaron a cabo encuestas a través de la aplicación formularios de *Google*. La recolección se realizó entre el mes de septiembre de 2020 a abril del 2021. Se realizaron preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas.

### 2.1 Sujetos de Estudio

Las encuestas fueron aplicadas por internet a estudiantes de universidad de tercer semestre en adelante. Los cuestionarios se aplicaron a 124 alumnos, mujeres y hombres, la mayoría con edad entre 19 y 24 años.

### 2.2 Calculo del tamaño de muestra

Se consideraron 124 encuestas. A continuación, se muestra la formula y el cálculo para determinar el tamaño de muestra. Estimación de tamaño de muestra por muestreo probabilístico (Kadam & Bhalerao, 2010).

$$n = \frac{(N)(Z^2)p * q}{(e^2)(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

tamaño de muestra: n

población: N

1.645 para un 90% de nivel de confianza: Z

proporción esperada (en este caso 50% = 0.50): p

1 - p (en este caso 1-0.50 = 0.50): q

error 7%: e

Cálculo del tamaño de muestra estimado:

$$n = \frac{(1150)(1.645^2)(0.5)(0.5)}{(0.07^2)(1150 - 1) + (1.645^2)(0.5)(0.5)}$$

n= 124 encuestas

N: población: 1150 alumnos (1150 alumnos de alumnos población total del campus de la escuela). Lo que dió un estimado de 124 encuestas por aplicar.

### **2.3 Instrumentos de recolección de información**

Para el diseño de instrumentos para recabar la información, se utilizó la aplicación de formularios del *Google*, se contemplaron tanto reactivos de opción múltiple, como preguntas abiertas.

## **3. Resultados**

Los hallazgos del trabajo se muestran enseguida:

### **3.1 Conectividad a internet y disposición de equipo**

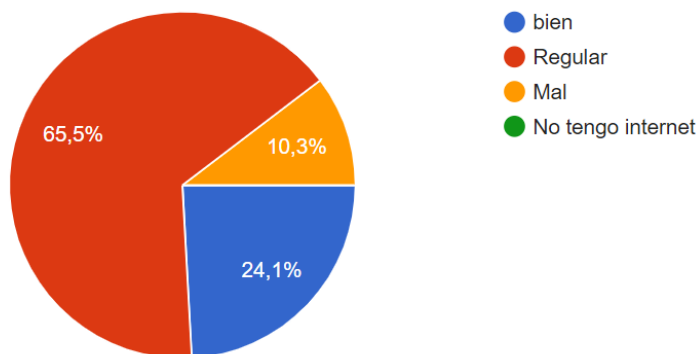
En cuanto a la conectividad a internet en los hogares, los resultados muestran que el 10% de los alumnos percibe como mala su conectividad; el 65.5% como regular; y el 24.1% como buena. Es importante resaltar que no hubo casos de falta de señal, a diferencia de resultados de un estudio realizado sobre conectividad hace 10 años (Figura 2).



**Figura 2**

*Percepción de velocidad de internet en casa de cada alumno*

*¿Cómo percibes la velocidad de conectividad a internet en tu hogar?*



En cuanto a los dispositivos que acostumbran utilizar para comunicarse y llevar sus clases virtuales, los resultados señalan que 3.3% cuenta con iPad; 3.3% con Chromebook; 23.3% con computadora de escritorio; 67% con teléfono inteligente; y 90% con laptop.

Referente a la percepción de velocidad de dispositivo de cómputo, indicaron: 79.3% como regular, 13.8% como rápido y de buena capacidad y 6.9 % como muy lento.

El 80 % de los encuestados afirma que sí cuenta con cámara web; el 20% no cuenta con ella; mientras que 91.7 % declara que sí cuenta con micrófono y 8.3% que no.

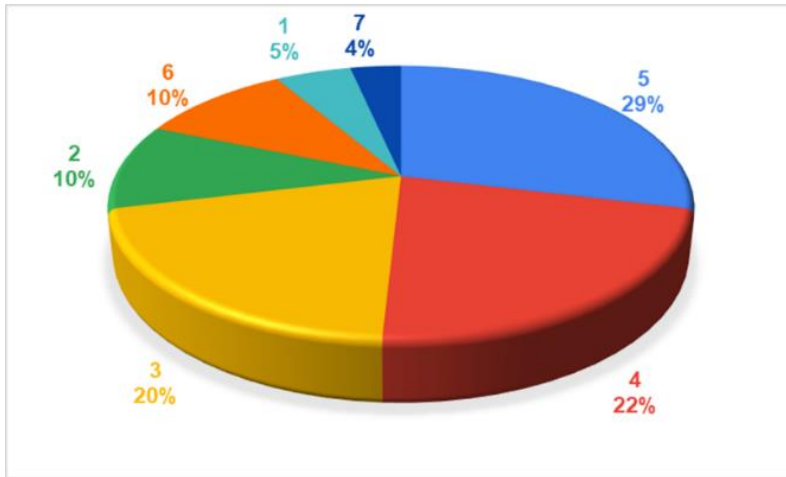
### **3.2 Uso compartido de internet en el hogar**

Con respecto a la conectividad en el hogar, los hallazgos indican que casi la tercera parte (30%) comparte conectividad con 2 o 3 personas; y poco más de la mitad (51%), comparte con 4 o 5 miembros de la familia. Pero hay un 14% que comparte con hasta 6 o 7 miembros del hogar (Figura 3).

**Figura 3**

*Proporción de número de personas con las que los alumnos comparten el internet en su casa*

*¿Con cuántas personas compartes el internet en tu casa?*



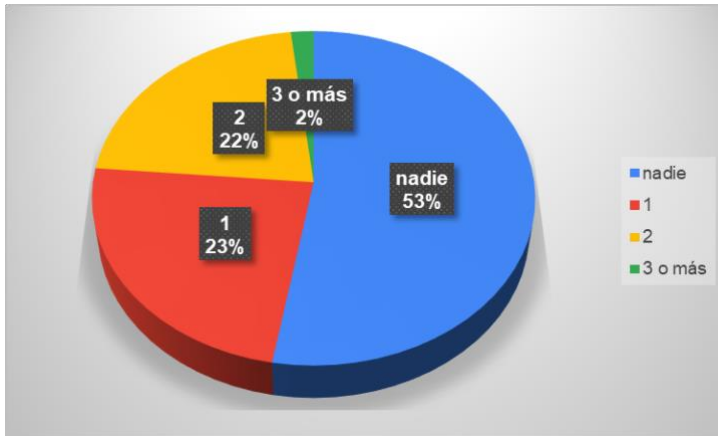
### **3.3 Uso compartido de computadora en el hogar**

En cuanto al número de personas con las que se comparte tiempo de uso del dispositivo o equipo, los resultados muestran que, aunque más de la mitad (53 %) cuenta con dispositivo para uso propio, existe una proporción, casi la cuarta parte, que debe dividir el tiempo de uso con un familiar. Pero otra cuarta parte se ve en la necesidad de compartir su equipo de cómputo con 2, 3 o incluso más miembros de la familia (Figura 4).

**Figura 4**

*Proporción de número de personas con las que los alumnos comparten su equipo de cómputo en su casa*

*¿Con cuántos miembros de tu familia compartes computadora?*



## 4. Discusión

Analizando los hallazgos, se puede afirmar que existen situaciones de accesibilidad en cuanto a conectividad y velocidad de internet en aproximadamente el 75% de los hogares de los estudiantes. Es decir, 3 de cada 4 alumnos presenta desafíos en la conectividad a internet.

Al mismo tiempo, se presenta un porcentaje relevante de estudiantes que comparten conexión a internet con más miembros de la familia. Más del 50% comparten la conectividad con 4, 5, 6 e incluso hasta con 7 miembros de la familia. Otra proporción de alumnos que comparte equipo de cómputo y deben de tomar clase con su teléfono inteligente.

Para tener acceso a las clases virtuales, se requiere primero acceso a TIC, pero se requiere primero garantizar el acceso a conectividad y equipo adecuado, y es aquí cuando vemos un tema donde la situación socioeconómica y nivel educativo, les dificulta el acceso.

El acceso a clases virtuales depende de las TIC, y estas de la conectividad y los dispositivos adecuados. Sin embargo, la accesibilidad de estos últimos, no involucra solo el

costo, sino también el conocimiento sobre el uso de los dispositivos y TIC, vemos un tema donde la situación socioeconómica y nivel educativo, dificulta el acceso al aprovechamiento y beneficios las competencias digitales. Diversas investigaciones dan evidencia de que quienes tienen los niveles educativos más altos pueden obtener mayores beneficios de las TIC e Internet, que quienes tienen un nivel educativo bajo (Scheerder et al., 2017).

## 5. Conclusiones

Podemos afirmar, con base en los resultados, que existe un porcentaje significativo de alumnos universitarios con limitaciones de acceso a conectividad de internet y acceso a dispositivos móviles, y accesorios (cámara y/o micrófono) en sus hogares, durante sus clases en línea, en los meses de confinamiento por COVID-19.

Se puede hablar de otros desafíos, como la conexión por videollamadas. Más allá de la conexión a internet, también por la incomodidad y otras causas, además de la falta o falla de dispositivos adecuados como micrófonos y cámaras. Eso sin mencionar desconocimiento de velocidad y aspectos técnicos de navegadores, entre otros factores. Es decir, podemos ver, entonces, que el desafío de las clases virtuales desde casa, va más allá de solo la brecha digital de primer nivel, que es el acceso a conectividad a internet y equipo.

Cada nivel o dimensión de la brecha digital: a) acceso a conectividad y/o dispositivo móvil, b) competencias digitales, c) disparidades en beneficios y aprovechamiento de las TIC, contribuye a la exclusión digital de un grupo, y los esfuerzos para lograr la inclusión digital de estos grupos representan un problema más complejo que el simple acceso a *cajas y cables* (Mclaughlin & Resta, 2020).

Todo lo anterior nos permite ver las dificultades de alumnos y docentes para el acceso a conectividad y dispositivos móviles adecuados para sus clases virtuales, en los meses de confinamiento por Covid. Las clases virtuales son, en estos momentos de distanciamiento por pandemia, la única alternativa viable para continuar el proceso de estabilización de educación, y evitar el retraso en la agenda escolar (Neupane et al., 2020).

“En nuestro mundo globalizado y cambiante, ligado indiscutiblemente la tecnología y al internet... la educación a distancia, no es la ideal, pero es una de las pocas respuestas

factibles a las necesidades actuales...y posiblemente sea la única en este momento” (Arellano-Becerril, 2013, p. 93).

## Referencias

- Arellano-Becerril, E. (2013). *Implementación y Evaluación de un curso de Matemáticas en modalidad b-learning con apoyo de Blackboard*. Tesis de maestría: Implementación y Evaluación de un curso de Matemáticas en modalidad b-learning con apoyo de Blackboard. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Escuela de Graduados en Educación (EGE).
- Avallone, A. (2020). *Supporting Our Learning Communities in a Time of Crisis*. Supporting Our Learning Communities in a Time of Crisis. <https://www.nextgenlearning.org/articles/supporting-our-learning-communities-in-a-time-of-crisis>
- Berry, B. (2020). Teaching, learning, and caring in the post-COVID era. *Phi Delta Kappan*, 102(1), 14–17. <http://10.0.4.153/0031721720956840>
- Chávez, V. (2020, agosto 17). Educación online de SEP dejó “fuera” a 55.7% de alumnos en México. *El financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/educacion-online-de-sep-inaccesible-para-55-7-de-alumnos-en-mexico/#:~:text=Educación online de SEP dejó %27fuera%27 a 55.7%25 de alumnos en México>
- Kadam, P., & Bhalerao, S. (2010). Sample size calculation. *International Journal of Ayurveda Research*, 1(1), 55–57. <https://doi.org/10.4103/0974-7788.59946>
- Kennedy, M. (2020). Classes Dismissed: The Covid-19 virus pandemic has shut down virtually the entire U.S. education system and disrupted the lives of millions of students and staff. *American School & University*, 92(6), 14–17. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=142995345&lang=es&site=ehost-live>
- Maddix, M. A. (2012). *Best Practices of Online Education: A Guide for Christian Higher Education*. Information Age Publishing. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=469769&lang=es&site=ehost-live>
- Mclaughlin, R., & Resta, P. (2020). On Systemic Digital Equity, Systemic Inclusion, and the Teacher Librarian in the Pandemic Era, Part 1. *Teacher Librarian*, 48(1), 8–14. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=146617404&lang=es&site=ehost-live>
- Neupane, H. C., Sharma, K., & Joshi, A. (2020). Readiness for the Online Classes during COVID-19 Pandemic among Students of Chitwan Medical College. *Journal of Nepal Health Research Council*, 18(2 SE-Medical Education). <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v18i2.2725>

New York Times. (2021). *Coronavirus World Map: Tracking the Global Outbreak*. New York Times. <https://www.nytimes.com/interactive/2021/world/covid-cases.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2020). *Desarrollo Humano y COVID-19 en México: Desafíos para una recuperación sostenible*. UN Development Programme. <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/desarrollo-humano-y-covid-19-en-mexico-.html>

Scheerder, A., van Deursen, A., & van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics & Informatics*, 34(8), 1607–1624. <http://10.0.3.248/j.tele.2017.07.007>