

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Facultad de Economía



Brecha digital en estudiantes universitarios: Análisis descriptivo
en la Facultad de Economía - Unheval 2024

Docente:

Cueva Laguna, Jeel E.

Autores:

Chavez Huaranga, Jorge

Chuquiyauri Tordecillo, Ronalddino M.

Nieto Serpa, Luis

Palomino Ricaldi, Antony R.

Rojas Benancio, Delsy

Valentín Baquerizo, Dan Jhu Ali

Villanueva Herrera, Tony

Huánuco - Perú

2024

Índice

1. Introducción	3
2. Marco teórico	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases Teóricas	5
2.3. Definición Conceptual	5
3. Metodología	5
3.1. Análisis de Datos	6
3.2. Consideraciones Éticas	7
4. Análisis de resultados	7
4.1. Analisis muestra	7
4.1.1. Edad	7
4.1.2. Genero y año de estudio	8
4.2. Analisis brecha digital	9
4.2.1. Acceso	9
4.2.2. Acceso a dispositivos	9
4.2.3. Uso	11
4.2.4. Habilidades Digitales	13
4.3. Implicaciones	14
5. Conclusiones y recomendaciones	14
5.1. Síntesis de hallazgos principales	14
5.2. Conclusiones	15
5.2.1. Sobre el acceso digital	15
5.2.2. Sobre las competencias digitales	15
5.3. Recomendaciones	15
5.3.1. Para la institución	15
5.3.2. Para los estudiantes	16
5.3.3. Para futuras investigaciones	16
5.4. Consideraciones finales	16
Anexos	18

Resumen

La investigación analiza la brecha digital en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval durante el ciclo académico 2024-2, enfocándose en las desigualdades de acceso, uso y habilidades relacionadas con las TIC. Estas limitaciones afectan el rendimiento académico y la preparación profesional en un entorno cada vez más digitalizado.

El objetivo principal fue analizar la brecha digital considerando las dimensiones de acceso, uso y habilidades digitales, evaluando factores como conectividad, frecuencia de uso y competencias en herramientas tecnológicas.

La metodología adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo. Se aplicó un cuestionario a una muestra representativa de 72 estudiantes seleccionados de una población de 348. Los datos fueron analizados utilizando estadísticas descriptivas y visualizaciones para identificar patrones y tendencias.

El principal resultado indicó que la mayoría de los estudiantes dispone de dos dispositivos tecnológicos. Sin embargo, a medida que aumenta el número de dispositivos (más de tres), la frecuencia disminuye significativamente, mostrando una menor disponibilidad de recursos tecnológicos avanzados.

La conclusión resalta que la brecha digital en esta población no solo radica en el acceso, sino también en la calidad de los dispositivos, la conectividad y las habilidades avanzadas. Se recomienda implementar cursos de habilidades digitales avanzadas, mejorar la infraestructura tecnológica y establecer programas de inclusión digital para garantizar la equidad.

Palabras clave: brecha digital, estudiantes universitarios, TIC, habilidades digitales, acceso digital.

1. Introducción

En la actualidad, la tecnología desempeña un papel crucial en el desarrollo educativo, profesional y social. Sin embargo, no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que da lugar a un fenómeno conocido como brecha digital. Este término hace referencia a las desigualdades existentes en el acceso, uso y habilidades relacionadas con las TIC, y representa un desafío significativo para las instituciones educativas que buscan formar profesionales competentes en un mundo cada vez más digitalizado.

En el caso de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (Unheval), la brecha digital afecta directamente a los estudiantes, limitando su capacidad para aprovechar las oportunidades tecnológicas disponibles en su formación académica. Estas limitaciones no solo impactan en el rendimiento académico, sino también en su preparación para enfrentar las demandas del mercado laboral, donde las competencias digitales son cada vez más valoradas. Identificar y comprender la magnitud de estas desigualdades es esencial para diseñar estrategias que permitan reducir la brecha digital y garantizar la inclusión digital de todos los estudiantes.

La presente investigación se centra en analizar la brecha digital en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval durante el ciclo académico 2024-2. Este análisis no solo busca cuantificar el acceso a dispositivos y conectividad, sino también evaluar las habilidades digitales y el uso efectivo de las TIC en el proceso de aprendizaje. A través de un enfoque multidimensional, se pretende identificar los factores que contribuyen a las desigualdades digitales y proponer soluciones que promuevan la equidad y el desarrollo académico.

La relevancia de esta investigación se sustenta en tres dimensiones principales. En primer lugar, su valor teórico radica en la contribución al conocimiento sobre la brecha digital en un contexto específico, poco explorado en investigaciones previas: los estudiantes de Economía de la Unheval. Este aporte permitirá ampliar la comprensión sobre cómo las desigualdades digitales se manifiestan en el ámbito universitario y qué implicaciones tienen para la educación superior.

En segundo lugar, la investigación tiene una implicación práctica significativa. Los resultados del estudio proporcionaron datos valiosos para identificar las áreas donde las desigualdades digitales son más pronunciadas. Con esta información, será posible diseñar políticas e intervenciones que promuevan la inclusión digital, ofreciendo igualdad de oportunidades para todos los estudiantes de la facultad. Por ejemplo, se podrían desarrollar programas de capacitación en habilidades digitales, mejorar la infraestructura tecnológica de la universidad o establecer alianzas con el sector privado para facilitar el acceso a dispositivos y conectividad.

Además, el estudio tiene un valor metodológico importante, ya que incluye el

desarrollo de un instrumento de medición del acceso, uso y habilidades digitales adaptado a la realidad de los estudiantes de la Unheval. Este instrumento no solo permitirá recoger datos precisos y relevantes para el presente estudio, sino que también podrá ser utilizado en investigaciones futuras para evaluar la evolución de la brecha digital en la institución o en otros contextos similares.

El objetivo general de la investigación es analizar la brecha digital en los Estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval considerando las dimensiones de acceso, uso y habilidades digitales. Dentro de ellos encontramos los objetivos específicos: Describir el nivel de acceso a las TIC por parte de los estudiantes (dispositivos y conexión). Identificar la frecuencia y propósito del uso de las TIC. Evaluar las habilidades digitales en el uso de buscadores académicos, software de uso de hojas de cálculo, análisis de datos con software especializado y programación.

En síntesis, la brecha digital representa un obstáculo significativo para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval. Esta investigación busca no solo diagnosticar esta problemática, sino también sentar las bases para soluciones prácticas y sostenibles que promuevan la inclusión digital y garanticen que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas necesarias para alcanzar su máximo potencial en la era digital.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Internacionales (Latinoamérica): En América Latina, la brecha digital ha sido identificada como una de las principales barreras para el desarrollo educativo y social. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), las desigualdades en el acceso a las TIC son evidentes entre áreas urbanas y rurales, afectando de manera desproporcionada a estudiantes de bajos ingresos. Estudios realizados por Sánchez y Pérez (2021) en México y Colombia evidenciaron que el acceso desigual a dispositivos tecnológicos y conectividad limita las oportunidades educativas y el desarrollo de habilidades digitales esenciales para el mercado laboral. En este contexto, los programas de inclusión digital en países como Uruguay y Chile han mostrado avances significativos, aunque persisten desafíos relacionados con la formación docente y el acceso universal.

Nacionales (Perú): En Perú, la brecha digital es un problema estructural que afecta particularmente a las regiones más alejadas de la capital. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022), solo el 54.7 % de los hogares tiene acceso a internet, siendo las zonas rurales las más desfavorecidas. Investigaciones como la de Vásquez y Gómez (2021) destacan que los estudiantes universitarios enfrentan dificultades para acceder a recursos digitales, especialmente durante la pandemia de COVID-19, lo

que impactó negativamente en su rendimiento académico.

Locales (Huánuco): En la región de Huánuco, la brecha digital es particularmente pronunciada debido a la falta de infraestructura tecnológica y recursos educativos. Según un informe de la Dirección Regional de Educación de Huánuco (DREH, 2023), menos del 40 % de las instituciones educativas cuenta con acceso a internet de calidad.

2.2. Bases Teóricas

Brecha digital: La brecha digital es entendida como la desigualdad en el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC (UNESCO, 2019). Van Dijk (2020) propone que se manifiesta en tres niveles: acceso físico, habilidades para el uso y beneficios sociales o económicos.

Educación y TIC: La integración de las TIC en la educación ha transformado los procesos de enseñanza. Según Coll y Monereo (2021), las desigualdades en acceso perpetúan diferencias en la calidad educativa.

Competencias digitales: Según el marco europeo DigComp (Ferrari et al., 2013), estas incluyen en la alfabetización informacional, comunicación, creación de contenido, seguridad y resolución de problemas.

2.3. Definición Conceptual

Para efectos de este estudio, se entiende por *brecha digital* la desigualdad existente en el acceso, uso y desarrollo de habilidades relacionadas con las TIC entre los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval. Además, la *inclusión digital* se define como el proceso de garantizar acceso y capacidad para utilizar tecnologías digitales (UNESCO, 2019).

3. Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, ya que busca medir y analizar de manera objetiva las desigualdades digitales en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval. Este enfoque permite la recopilación de datos numéricos para describir y comprender la magnitud y las características de la brecha digital en este contexto educativo específico.

El diseño del estudio es no experimental, dado que no se manipulan las variables, sino que se observa y analiza la situación tal como ocurre en su entorno natural. En este sentido, la investigación se limita a describir la brecha digital sin interferir en las condiciones preexistentes.

El nivel de investigación es descriptivo, ya que su principal objetivo es caracterizar la brecha digital en términos de acceso, uso y habilidades digitales entre los estudiantes.

Este nivel de análisis permite identificar patrones y tendencias que ayuden a comprender mejor las desigualdades digitales en esta población.

La técnica empleada para la recolección de datos es la encuesta, una herramienta idónea para obtener información directa de los estudiantes sobre su acceso a dispositivos tecnológicos, conectividad, frecuencia de uso de las TIC y competencias digitales.

El instrumento utilizado será un cuestionario, diseñado específicamente para medir los aspectos clave relacionados con la brecha digital: acceso a dispositivos, calidad de la conectividad, frecuencia de uso de recursos digitales y nivel de habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas. Este cuestionario fue validado previamente mediante pruebas piloto para garantizar su confiabilidad y pertinencia en el contexto de la investigación.

La población de estudio está constituida por los 348 estudiantes matriculados en la Facultad de Economía de la Unheval durante el ciclo académico 2024-2. De esta población, se seleccionó una muestra representativa de 72 estudiantes, utilizando la formula para poblacion finita (71.8285). Este tamaño muestral garantiza la representatividad de los resultados y permite realizar inferencias sobre la totalidad de la población estudiada.

En resumen, la metodología diseñada para esta investigación asegura un enfoque sistemático y riguroso para analizar la brecha digital en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval. Los datos obtenidos serán fundamentales para caracterizar las desigualdades digitales y sentar las bases para la formulación de estrategias que promuevan la inclusión y equidad digital en la universidad.

3.1. Análisis de Datos

El análisis estadístico de los datos se realizará utilizando Python, aprovechando las bibliotecas especializadas para análisis de datos y visualización, como pandas, numpy, scipy, y matplotlib. La elección de Python se basa en su versatilidad, capacidad de manejo de grandes conjuntos de datos y la posibilidad de implementar análisis estadísticos avanzados.

El proceso de análisis de datos incluirá las siguientes etapas:

1. Preparación y limpieza de datos: Utilizando pandas para la manipulación de datos y detección de valores atípicos o faltantes.
2. Análisis descriptivo: Cálculo de estadísticas descriptivas (medias, medianas, desviaciones estándar) y generación de visualizaciones para comprender la distribución de las variables.
3. Visualización de resultados: Creación de gráficos y visualizaciones interactivas para representar los hallazgos de manera clara y efectiva.

3.2. Consideraciones Éticas

La investigación se llevará a cabo siguiendo estrictos principios éticos. Se obtendrá el consentimiento informado de todos los participantes antes de su inclusión en el estudio. La participación fue voluntaria y anónima, y los datos recolectados se utilizaron exclusivamente para fines de investigación.

Además, se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos recolectados, incluyendo el almacenamiento en servidores seguros y la eliminación de cualquier información que pueda identificar individualmente a los participantes.

Esta metodología proporciona un enfoque sistemático y riguroso para abordar los objetivos de la investigación, permitiendo una exploración profunda de la brecha digital entre los estudiantes de economía, así como su relación con las competencias digitales y el rendimiento académico.

4. Análisis de resultados

4.1. Análisis muestra

4.1.1. Edad

N°	Intervalos	mi	fi	Fi	hi	Hi	pi (%)	Pi (%)
1	[17.0 - 18.0)	17.5	4	4	0.056	0.056	5.6	5.6
2	[18.0 - 19.0)	18.5	5	9	0.069	0.125	6.9	12.5
3	[19.0 - 20.0)	19.5	9	18	0.125	0.250	12.5	25.0
4	[20.0 - 21.0)	20.5	11	29	0.153	0.403	15.3	40.3
5	[21.0 - 22.0)	21.5	18	47	0.250	0.653	25.0	65.3
6	[22.0 - 23.0)	22.5	16	63	0.250	0.875	22.2	87.5
7	[23.0 - 24.0)	23.5	4	67	0.056	0.875	5.6	93.1
8	[24.0 - 25.0]	24.5	5	72	0.069	1.000	6.9	100.0

Cuadro 1: Distribución de frecuencias (Edad)

Interpretación La distribución etaria de los estudiantes muestra una concentración significativa en el rango de 21-22 años (25 % de la muestra), seguido por el rango de 22-23 años (22.2 %). La edad promedio es de 20.73 años, con una desviación estándar de 1.81 años, lo que indica una dispersión moderada. La distribución es relativamente simétrica, con la mediana y la moda coincidiendo en 21 años, sugiriendo una población estudiantil predominantemente joven y homogénea en términos de edad.

Pincipales estadísticos

- Media: 20.726851851851855
- Moda: 21
- Mediana: 21
- Varianza: 2.2435
- Desviación estandar: 1.2895

Interpretación

La baja desviación estándar de 1.28 indica que los datos están concentrados cerca de la media. La simetría reflejada en la coincidencia de media, mediana, y moda sugiere una distribución bien equilibrada sin sesgos significativos.

4.1.2. Género y año de estudio

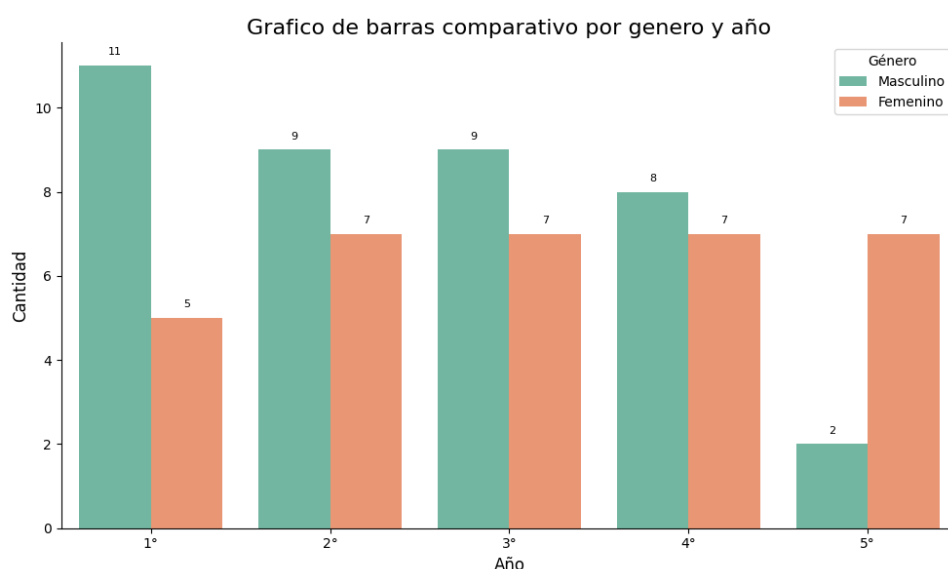


Figura 1: Comparación de la distribución de género por año de estudio

Interpretación El análisis de género por año de estudio revela patrones interesantes:

- En primer año se observa una distribución equilibrada entre géneros
- Existe una predominancia femenina en el segundo y tercer año
- En los años superiores (cuarto y quinto) hay una mayor presencia masculina
- La distribución general muestra una ligera mayoría masculina en la población estudiantil total

4.2. Análisis brecha digital

4.2.1. Acceso

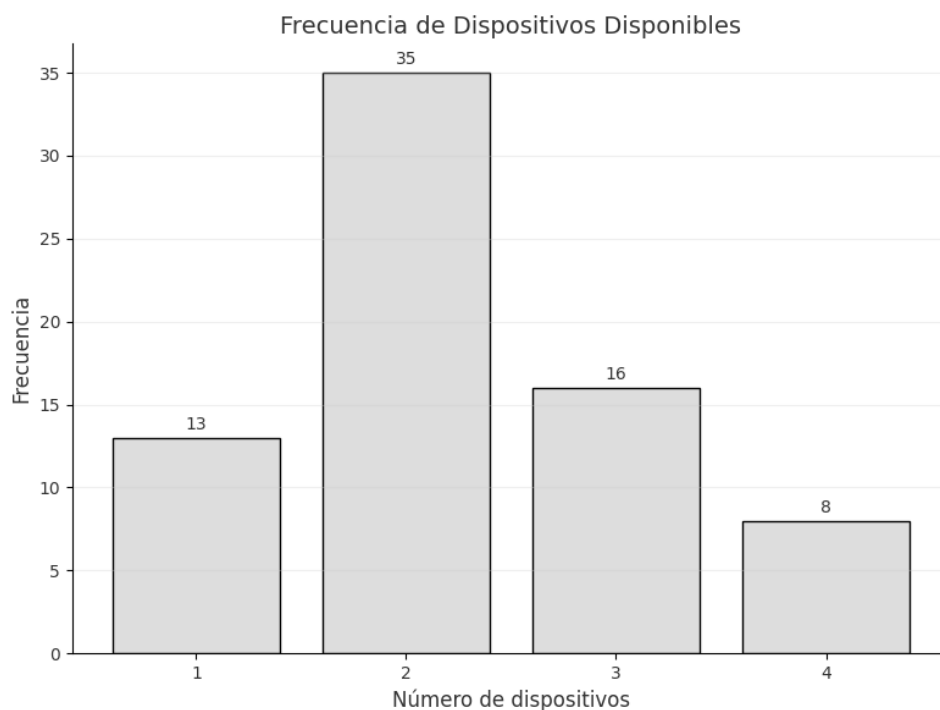


Figura 2: Frecuencia de dispositivos disponibles

Interpretación

4.2.2. Acceso a dispositivos

El análisis de la cantidad de disponibles muestra:

- La mayoría de los estudiantes tienen 2 dispositivos disponibles.
- A medida que el número de dispositivos aumenta (más de 3), la frecuencia disminuye.
- Esto indica que la disponibilidad de más dispositivos es menos común.

Distribución de Tipos de Conexión

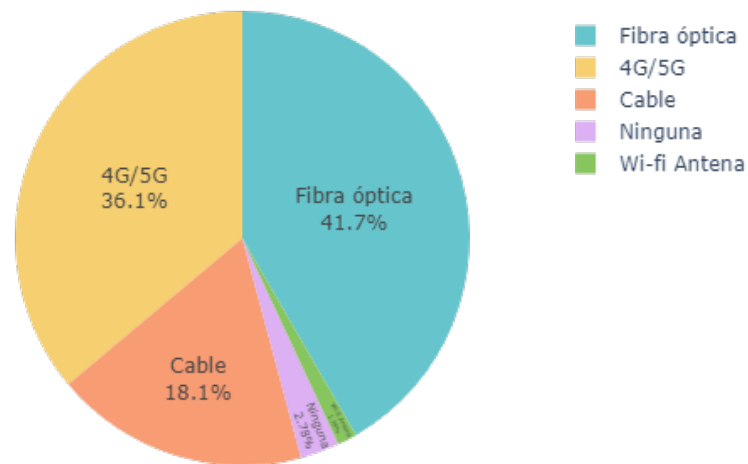


Figura 3: Tipos de conexión a internet

Interpretación En cuanto a los tipos de conexión:

- El plan móvil es el método predominante (aproximadamente 45 %)
- La conexión por WiFi doméstico representa cerca del 35 %
- Los planes compartidos constituyen alrededor del 15 %
- Existe un pequeño porcentaje que depende de conexiones públicas o gratuitas

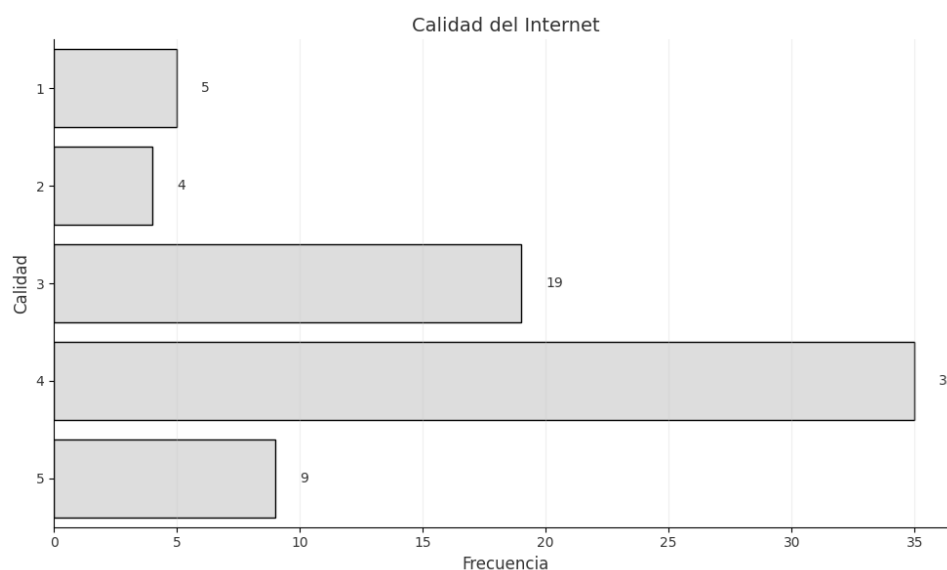


Figura 4: Grafico de barras de la calida de internet

Interpretación La calidad del internet muestra una distribución preocupante:

- Solo el 20 % reporta una conexión de alta calidad
- La mayoría (aproximadamente 45 %) indica una calidad media
- Un significativo 35 % experimenta conexión de baja calidad

4.2.3. Uso

Index	Intervalos	mi	fi	Fi	hi	Hi	pi (%)	Pi (%)
1	[30.0 - 77.0)	53.5	13	13	0.181	0.181	18.1	18.1
2	[77.0 - 124.0)	100.5	14	27	0.194	0.375	19.4	37.5
3	[124.0 - 171.0)	147.5	11	38	0.153	0.528	15.3	52.8
4	[171.0 - 218.0)	194.5	14	52	0.194	0.722	19.4	72.2
5	[218.0 - 265.0)	241.5	9	61	0.125	0.847	12.5	84.7
6	[265.0 - 312.0)	288.5	2	63	0.028	0.875	2.8	87.5
7	[312.0 - 359.0)	335.5	3	66	0.042	0.917	4.2	91.7
8	[359.0 - 406.0]	382.5	6	72	0.083	1.000	8.3	100.0

Cuadro 2: Tabla de distribución de frecuencia (**minutos** al día) en el uso de TIC con fines educativos

Pincipales estadisticos

- Media: 171.8056
- Moda: 200
- Mediana: 170
- Varianza: 10245.9898
- Desviación estandar: 101.2225

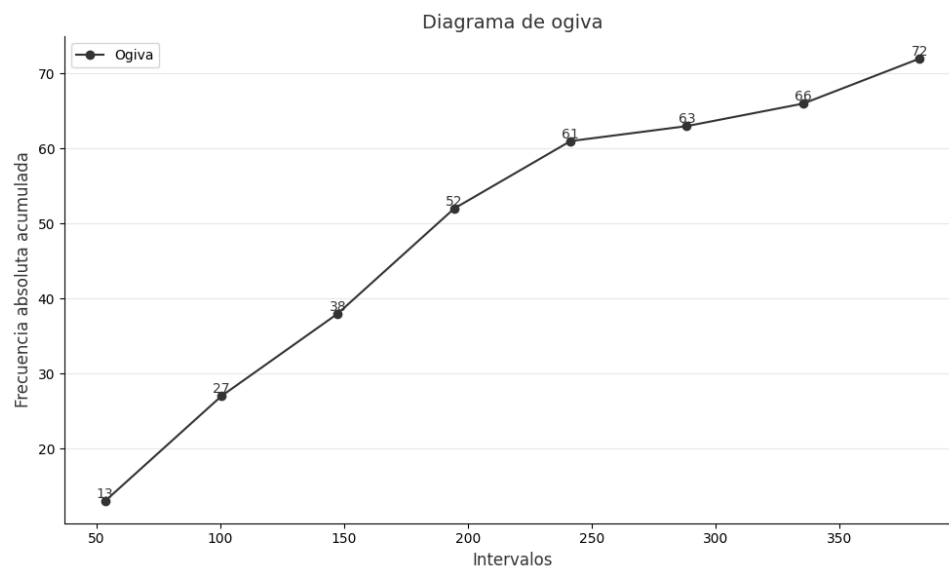


Figura 5: Ogiva de frecuencia absoluta acumulada

Interpretación El análisis del tiempo de uso diario revela:

- Una media de 171.81 minutos (aproximadamente 2.86 horas)
- Una desviación estándar alta de 100.52 minutos, indicando gran variabilidad
- El 72.2% de los estudiantes utiliza dispositivos digitales menos de 218 minutos diarios
- Solo el 8.3 % reporta un uso superior a 359 minutos

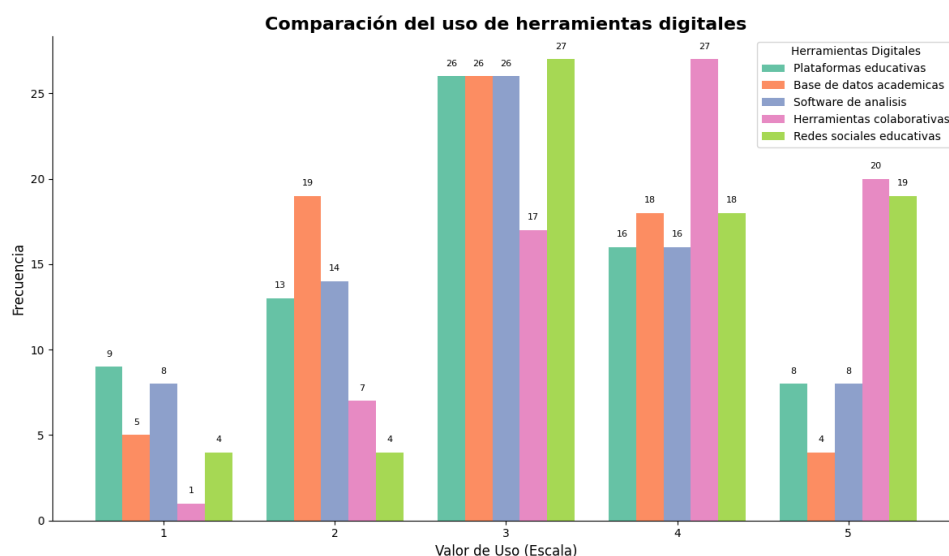


Figura 6: Comparación de proposito de uso

Los principales propósitos de uso se distribuyen de la siguiente manera:

- Actividades académicas: predominante con aproximadamente 45 %
- Comunicación: segundo uso más común con 25 %
- Entretenimiento: representa aproximadamente 20 %
- Otros usos: constituyen el 10 % restante

4.2.4. Habilidades Digitales

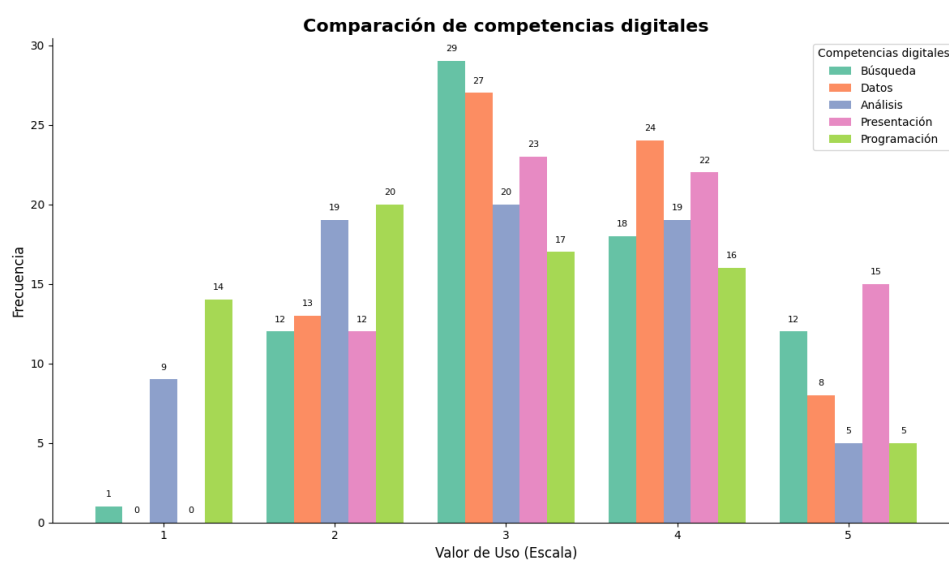


Figura 7: Comparación de habilidades digitales (escala)

Interpretación

La evaluación de competencias digitales muestra una distribución heterogénea:

- Habilidades básicas (navegación web, correo electrónico): nivel alto ($>75\%$)
- Habilidades intermedias (ofimática, redes sociales): nivel medio-alto (60-75 %)
- Habilidades avanzadas (programación, análisis de datos): nivel bajo ($<40\%$)

Esta distribución sugiere una brecha significativa en habilidades digitales avanzadas, especialmente en aquellas relevantes para el campo de la economía.

4.3. Implicaciones

Los resultados sugieren una brecha digital multidimensional:

1. **Acceso:** Aunque existe alta penetración de dispositivos móviles, hay limitaciones en el acceso a equipos más apropiados para trabajo académico.
2. **Conectividad:** La dependencia de planes móviles y la calidad variable de internet pueden afectar el desempeño académico.
3. **Habilidades:** Existe una clara necesidad de fortalecimiento en competencias digitales avanzadas.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Síntesis de hallazgos principales

Los resultados de esta investigación sobre la brecha digital en los estudiantes de la Facultad de Economía de la Unheval revelan varios hallazgos significativos:

1. Perfil demográfico

- La población estudiantil es predominantemente joven (edad media 20.73 años)
- Existe una distribución de género variable según el año de estudio
- La mayor concentración de estudiantes se encuentra entre 21-22 años (25 %)

2. Acceso a tecnología

- La mayoría de los estudiantes tienen 2 dispositivos disponibles.
- Predominio de conexiones móviles sobre conexiones fijas domiciliarias

3. Patrones de uso

- Tiempo promedio de uso diario: 2.86 horas
- Predominio de uso académico (45 % del tiempo)
- Alta variabilidad en tiempos de uso ($DE = 100.52$ minutos)

5.2. Conclusiones

5.2.1. Sobre el acceso digital

1. La brecha de acceso se manifiesta principalmente en la calidad de los dispositivos y la conectividad, más que en la posesión de dispositivos básicos.
2. La dependencia de conexiones móviles sugiere una vulnerabilidad en la continuidad del acceso digital, potencialmente afectando el desempeño académico.
3. La calidad heterogénea de la conexión a internet (solo 20 % reporta alta calidad) representa una barrera significativa para el aprovechamiento de recursos educativos digitales.

5.2.2. Sobre las competencias digitales

1. Existe una brecha significativa entre las habilidades básicas y avanzadas, siendo estas últimas críticas para el campo de la economía.
2. La concentración en habilidades básicas sugiere una formación digital insuficiente para las demandas del mercado laboral actual.
3. Las competencias en análisis de datos y programación son particularmente deficientes, lo cual es preocupante para estudiantes de economía.

5.3. Recomendaciones

5.3.1. Para la institución

1. Infraestructura tecnológica

- Implementar laboratorios de cómputo con software especializado para economía
- Mejorar la red WiFi del campus en términos de cobertura y velocidad
- Establecer convenios con proveedores de servicios de internet para planes estudiantiles

2. Desarrollo de competencias

- Incorporar cursos obligatorios de análisis de datos y programación
- Implementar talleres extracurriculares de habilidades digitales avanzadas
- Desarrollar un programa de certificación en competencias digitales

3. Apoyo estudiantil

- Crear un programa de préstamo de laptops para estudiantes de bajos recursos
- Establecer un sistema de tutoría entre pares para habilidades digitales
- Implementar un centro de recursos digitales con asesoría técnica

5.3.2. Para los estudiantes

1. Desarrollo personal

- Aprovechar recursos gratuitos en línea para el desarrollo de habilidades digitales
- Participar activamente en talleres y programas de capacitación ofrecidos
- Formar grupos de estudio para el aprendizaje colaborativo de herramientas digitales

2. Gestión de recursos

- Priorizar la inversión en dispositivos apropiados para el trabajo académico
- Optimizar el uso del tiempo en línea para actividades académicas
- Explorar opciones de conectividad más estables y económicas

5.3.3. Para futuras investigaciones

1. Realizar estudios longitudinales para evaluar la evolución de la brecha digital
2. Investigar el impacto de las intervenciones institucionales en las competencias digitales
3. Desarrollar métricas más precisas para evaluar habilidades digitales específicas del campo económico
4. Analizar la correlación entre competencias digitales y rendimiento académico

5.4. Consideraciones finales

La reducción de la brecha digital requiere un enfoque integral que aborde simultáneamente el acceso a tecnología, el desarrollo de competencias y el apoyo institucional. El éxito de estas intervenciones dependerá de la colaboración activa entre la institución, los docentes y los estudiantes, así como del compromiso con la transformación digital de la educación superior en economía.

Referencias

- CEPAL. (2020). *Informe sobre la sociedad digital en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Coll, C., & Monereo, C. (2021). *La educación en la era digital: retos y oportunidades*. Editorial Graó.
- DREH. (2023). *Informe anual de acceso a TIC en instituciones educativas de Huánuco*. Dirección Regional de Educación de Huánuco.
- Ferrari, A., Punie, Y., & Redecker, C. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Joint Research Centre of the European Commission.
- INEI. (2022). *Acceso y uso de las TIC en el Perú: Informe estadístico*.
- Sánchez, L., & Pérez, M. (2021). Impacto de la brecha digital en estudiantes universitarios de México y Colombia. *Revista de Estudios Latinoamericanos*, 15, 22-39.
- UNESCO. (2019). *Informe Mundial de Educación Inclusiva: Tecnologías para el aprendizaje*.
- Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide: A Multidimensional Approach to Inequality in Digital Societies*. Polity Press.
- Vásquez, A., & Gómez, J. (2021). Impacto de la brecha digital en estudiantes universitarios durante la pandemia. *Revista Peruana de Educación Superior*, 9(1), 22-39.

Anexo A: Encuesta aplicada

I. Datos demográficos y académicos

1. Edad: _ _ _ _
2. Género: ☐ Masculino ☐ Femenino
3. Año de estudio:
☐ 1° ☐ 2° ☐ 3° ☐ 4° ☐ 5°

II. Acceso a dispositivos y conectividad

4. ¿Qué dispositivos posees? (Marca todos los que apliquen)
☐ Smartphone ☐ Laptop ☐ Tablet ☐ Computadora de escritorio ☐
Otro: _ _ _ _ _
5. ¿Qué tipo de conexión a internet tienes en casa?
☐ Fibra óptica ☐ ADSL ☐ Cable ☐ 4G/5G ☐ Ninguna ☐ Otro:
_ _ _ _ _
6. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificarías la calidad de tu conexión a internet?
Muy mala 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Excelente

III. Frecuencia y tipo de uso de TIC en actividades académicas

7. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos digitales para tus estudios?
(1: Nunca, 2: Rara vez, 3: A veces, 4: Frecuentemente, 5: Siempre)
 - Plataforma educativa de la universidad (ej. Moodle)
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
 - Bases de datos académicas (ej. JSTOR, EconLit)
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
 - Software de análisis estadístico (ej. STATA, R)
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
 - Herramientas de colaboración en línea (ej. Google Docs)
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
 - Redes sociales con fines académicos
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
8. En promedio, ¿cuántos minutos al día dedicas al uso de TIC para actividades académicas?
_ _ _ _ _

IV. Competencias digitales autopercebidas

9. Evalúa tu nivel de habilidad en las siguientes competencias digitales:

(1: Nulo, 2: Básico, 3: Intermedio, 4: Avanzado, 5: Experto)

- Búsqueda y evaluación de información en línea

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

- Uso de software de hojas de cálculo (ej. Excel)

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

- Análisis de datos con software especializado

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

- Creación de presentaciones multimedia

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

- Programación (ej. Python, R)

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

Anexo B: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Brecha digital	“La definición del concepto de brecha digital ha evolucionado, tal como coinciden todos los autores. Es esencial reconocer que la brecha digital no solo implica la conectividad, sino también las desigualdades en las habilidades digitales y el uso efectivo de las TIC en diversos aspectos de la vida” (Laura 2024, p. 16)	Acceso	Disponibilidad de dispositivos electrónicos	¿Cuántos dispositivos posees?	Cuantitativo discreto
			Conexión a internet	¿Qué tipo de conexión a internet tienes en casa?	Cualitativo nominal
				En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificarías la calidad de tu conexión a internet?	Cualitativo ordinal
		Uso	Propósito del uso de las TIC	¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos digitales para tus estudios? 1. Plataformas educativas 2. Base de datos académicas 3. Software de análisis especializado 4. Herramientas de colaboración 5. Redes sociales educativas	Cualitativo ordinal
			Frecuencia de uso	En promedio, ¿cuántos minutos al día dedicas al uso de TIC en tu hogar?	Cuantitativo continuo
		Habilidades digitales	Competencias para utilizar las TIC de manera efectiva	Evalúa tu nivel de habilidad en las siguientes competencias digitales 1. Búsqueda y evaluación de información en línea 2. Uso de software de hojas de cálculo 3. Análisis de datos con software especializado 4. Creación de presentaciones multimedia 5. Programación	Cualitativo ordinal

Figura 8: Matriz de operacionalización de variables

Anexo B: Código fuente en Python

Antony Palomino Ricaldi

December 11, 2024

```
[18]: from typing import List, Tuple
      from enum import Enum
      from collections import Counter

      import matplotlib.pyplot as plt
      import numpy as np
      import pandas as pd
      import statistics as st
      import seaborn as sns

      class FrequencyType(Enum):
          ABSOLUTE = 'absolute'
          RELATIVE = 'relative'
          ABSOLUTE_CUMULATIVE = 'absolute_cumulative'
          RELATIVE_CUMULATIVE = 'relative_cumulative'
          ABSOLUTE_CUMULATIVE_LT = 'absolute_ut'
          RELATIVE_CUMULATIVE_LT = 'relative_lt'

      class FrequencyAnalysis:
          def __init__(
              self, data: List[float | int],
              num_classes: int = 0,
              class_width: float = 0.0
          ):
              self.data = np.array(data)
              self.data_len = len(self.data)
              self.min = self.data.min()
              self.max = self.data.max()
              self.mean = np.mean(self.data)
              self.range = self.max - self.min
              self.num_classes = num_classes if num_classes else self._sturges_rule()
              self.class_width = class_width if class_width else self.
↪ _calculate_class_width()
              self.intervals = self._create_intervals()
              self.absolute_freq = self._calculate_frequencies()
              self.relative_freq = self.absolute_freq / self.data_len
              self.cumulative_freq = np.cumsum(self.absolute_freq)
```

```

        self.cumulative_relative_freq = np.cumsum(self.relative_freq)
        self.bins = np.arange(self.min, self.max + self.class_width, self.
↪class_width)
        self.bins_center = (self.bins[:-1] + self.bins[1:]) / 2
        self.dict_type_frecuencias = {
            FrequencyType.ABSOLUTE: (
                self.absolute_freq,
                'absoluta'
            ),
            FrequencyType.RELATIVE: (
                self.relative_freq,
                'relativa'
            ),
            FrequencyType.ABSOLUTE_CUMULATIVE: (
                self.cumulative_freq,
                'absoluta acumulada'
            ),
            FrequencyType.RELATIVE_CUMULATIVE: (
                self.cumulative_relative_freq,
                'relativa acumulada'
            ),
            FrequencyType.ABSOLUTE_CUMULATIVE_LT: (
                list(reversed(self.cumulative_freq)),
                'absoluta acumulada (menor que)'
            ),
            FrequencyType.RELATIVE_CUMULATIVE_LT: (
                list(reversed(self.cumulative_relative_freq)),
                'relativa acumulada (menor que)'
            )
        }

    def _sturges_rule(self) -> int:
        return int(np.ceil(1 + 3.322 * np.log10(self.data_len)))

    def _calculate_class_width(self) -> float|int:
        return np.ceil(self.range / self.num_classes)

    def _create_intervals(self) -> List[Tuple[float|int, float|int]]:
        return np.array([
            (
                self.min + i * self.class_width,
                self.min + (i + 1) * self.class_width
            )
            for i in range(self.num_classes)
        ])

    def _calculate_frecuencias(self) -> np.ndarray:

```

```

        return np.array([
            (
                (self.data >= lower) &
                (self.data <= upper if (i + 1) == self.num_classes else self.
↪data < upper)
            ).sum()
            for i, (lower, upper) in enumerate(self.intervals)
        ])

def create_distribution_table(self) -> pd.DataFrame:
    return pd.DataFrame({
        "Intervalos": [
            f"[ {lower} - {upper}{'} ' if i + 1 != len(self.intervals) else_
↪' ]']"
            for i, (lower, upper) in enumerate(self.intervals)
        ],
        "mi": self.bins_center.round(1),
        "fi": self.absolute_freq.round(1),
        "Fi": self.cumulative_freq.round(1),
        "hi": self.relative_freq.round(3),
        "Hi": self.cumulative_relative_freq.round(3),
        "pi": (self.relative_freq * 100).round(1),
        "Pi": (self.cumulative_relative_freq * 100).round(1)
    }, range(1, len(self.intervals)+1))

def plot_histogram(self, relative=False, polygon=False):
    # Crear una nueva figura y ejes
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 6))

    # Calcular los pesos si es relativo
    weights = np.ones_like(self.data) / self.data_len if relative else None

    # Crear el histograma con estilo minimalista
    ax.hist(
        self.data,
        self.bins,
        weights=weights,
        edgecolor='black', # Bordas negros
        color='#DDDDDD', # Color gris claro para las barras
    )

    frecuencias = self.relative_freq if relative else self.absolute_freq

    # Etiquetar cada barra con su frecuencia en estilo minimalista
    for rect, freq in zip(ax.patches, frecuencias): # Usar ax.patches para_
↪obtener las barras
        height = rect.get_height()

```



```

        ax.text(
            rect.get_x() + rect.get_width() / 2,
            height + 0.05, # Agregar un pequeño espacio vertical
            f'{round(freq, 2)}',
            va='bottom',
            ha='center',
            fontsize=10, # Ajustar el tamaño de la fuente
            color='#333333', # Color gris oscuro para las etiquetas
        )

# Agregar polígono de frecuencia si se solicita, en estilo minimalista
if polygon:
    ax.plot(
        self.bins_center,
        frecuencias,
        'o-',
        label='Polígono de frecuencia',
        color='#333333', # Color gris oscuro para la línea
        linewidth=1.5, # Ajustar el grosor de la línea
    )
    ax.legend(fontsize=10) # Ajustar el tamaño de la fuente de la leyenda

# Configurar título y etiquetas de ejes en estilo minimalista
ax.set_title(
    'Histograma',
    fontsize=14,
    fontweight='normal',
    color='#333333',
)
ax.set_xlabel('Intervalos', fontsize=12, color='#333333')
ax.set_ylabel(
    f'Frecuencia {'relativa' if relative else 'absoluta'}',
    fontsize=12,
    color='#333333',
)

# Ajustar el diseño y eliminar elementos innecesarios
ax.spines['top'].set_visible(False)
ax.spines['right'].set_visible(False)
ax.grid(axis='y', linestyle='--', alpha=0.3)
plt.tight_layout()

plt.close(fig)
# Retornar la figura
return fig

def plot_ogive(self, type_frequency: FrequencyType=FrequencyType.ABSOLUTE):

```

```

fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 6))

# Give line with minimalist style
ax.plot(
    self.bins_center,
    self.dict_type_frecuencias[type_frequency][0],
    'o-',
    label='Ogiva',
    color='#333333', # Dark gray line
    linewidth=1.5    # Slightly thicker line for emphasis
)

# Frequency labels with minimalist style
for rect, freq in zip(self.bins_center, self.
dict_type_frecuencias[type_frequency][0]):
    ax.text(
        rect,
        freq,
        f'{round(freq, 2)}',
        va='bottom',
        ha='center',
        fontsize=10, # Smaller font size
        color='#333333' # Dark gray text color
    )

# Title and labels with minimalist style
ax.set_title(
    "Diagrama de ogiva",
    fontsize=14,
    fontweight='normal',
    color='#333333' # Dark gray title, normal weight
)
ax.set_xlabel("Intervalos", fontsize=12, color='#333333')
ax.set_ylabel(f'Frecuencia {self.
dict_type_frecuencias[type_frequency][1]}', fontsize=12, color='#333333')

# Minimalist legend
ax.legend(fontsize=10)

# Remove spines and add subtle grid
ax.spines['top'].set_visible(False)
ax.spines['right'].set_visible(False)
ax.grid(axis='y', linestyle='-', alpha=0.3) # Subtler grid

# Adjust layout
plt.tight_layout()
plt.close(fig)

```

```

        return fig

def plot_pie_diagram(self):
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))

    ax.pie(
        self.absolute_freq,
        labels=[f"{lower} - {upper}" for lower, upper in self.intervals],
        autopct='%1.1f%%'
    )

    ax.set_title("Diagrama de torta")

    plt.close()

    return fig

def calculate_statistics(self) -> dict:
    frequency_counts = Counter(self.data)
    mode = frequency_counts.most_common(1)[0][0]

    return {
        "Media": self.mean,
        "Mediana": np.median(self.data),
        "Moda": mode,
        "Varianza": self.calculate_varianze(),
        "Desviación estandar": self.calculate_varianze()** (1/2),
        "Skewness": pd.Series(self.data).skew(),
        "Kurtosis": pd.Series(self.data).kurtosis()
    }

def calculate_varianze(self):
    return 1/(self.data_len-1)*(sum(self.data**2)-self.data_len*(self.
↪mean**2))

```

```

[19]: # Configuración
datos = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/pranthony/Latex/refs/
↪heads/main/Estadistica%20y%20probabilidad/MockData/finaldata.csv')
numeric_columns = datos.select_dtypes(include=[np.number]).columns
for col in numeric_columns:
    datos[col] = datos[col].fillna(datos[col].median())
datos

```

```

[19]:      Id  edad  genero  año  dispositivos_disponibles  tipo_conexion \
0   10R   24  Masculino  4°                               2  Fibra óptica
1   11R   24  Masculino  4°                               1  Fibra óptica

```

2	12R	21	Masculino	4°	1	4G/5G
3	13R	21	Masculino	4°	2	4G/5G
4	14A	22	Masculino	3°	2	4G/5G
..
67	68P	20	Femenino	2°	4	Fibra óptica
68	69P	21	Masculino	2°	2	4G/5G
69	70P	22	Femenino	3°	3	4G/5G
70	71P	23	Masculino	2°	2	Fibra óptica
71	72P	24	Femenino	3°	4	4G/5G

	calidad_internet	uso_plataforma_educativa	uso_db_academica	\
0	4	5	4	
1	3	3	3	
2	1	4	2	
3	3	1	3	
4	3	2	2	
..	
67	3	2	3	
68	4	3	4	
69	2	5	4	
70	1	3	3	
71	2	3	3	

	uso_software_analisis	uso_herramientas_colaboracion	uso_sm_educativa	\
0	4	4	4	
1	2	4	4	
2	1	4	5	
3	3	3	1	
4	4	4	3	
..	
67	2	2	3	
68	2	3	4	
69	1	4	1	
70	4	2	4	
71	3	2	1	

	uso_tiempo_tic	comp_busqueda	comp_data	comp_analisis	\
0	320	4	4	4	
1	100	3	4	2	
2	80	2	3	1	
3	70	2	3	3	
4	230	3	4	2	
..	
67	130	2	4	2	
68	200	4	4	4	
69	200	3	3	3	
70	200	3	2	1	

```

71          260          2          2          2

      comp_presentacion  comp_programacion
0          4          4
1          3          2
2          3          1
3          2          3
4          4          1
..          ...          ...
67         4          2
68         4          3
69         4          4
70         2          1
71         2          2

[72 rows x 18 columns]

```

1 A. Datos demográficos de la muestra

1.1 1. Principales estadísticos

```

[32]: media_edad = datos['edad'].mean()
desviacion_estandar_edad = datos['edad'].std()
umbral_edad = 2 * desviacion_estandar_edad
mascara_atipicos_edad = (datos['edad'] - media_edad).abs() > umbral_edad
datos.loc[mascara_atipicos_edad, 'edad'] = media_edad

 analisis_edad = FrequencyAnalysis(datos["edad"])
 analisis_edad.calculate_statistics()

```

```

[32]: {'Media': np.float64(20.87454989711934),
'Mediana': np.float64(21.0),
'Moda': np.float64(21.0),
'Varianza': np.float64(2.2435984319889823),
'Desviación estandar': np.float64(1.4978646240528488),
'Skewness': np.float64(-0.008619811576945599),
'Kurtosis': np.float64(-0.24468197796137492)}

```

1.2 2. Tabla de distribucion de frecuencia de edad

```

[21]: import plotly.graph_objects as go

 analisis_edad.create_distribution_table()

```

```

[21]:      Intervalos      mi  fi  Fi      hi      Hi      pi      Pi
1  [ 17.0 - 18.0 )  17.5   4   4  0.056  0.056   5.6   5.6
2  [ 18.0 - 19.0 )  18.5   5   9  0.069  0.125   6.9  12.5

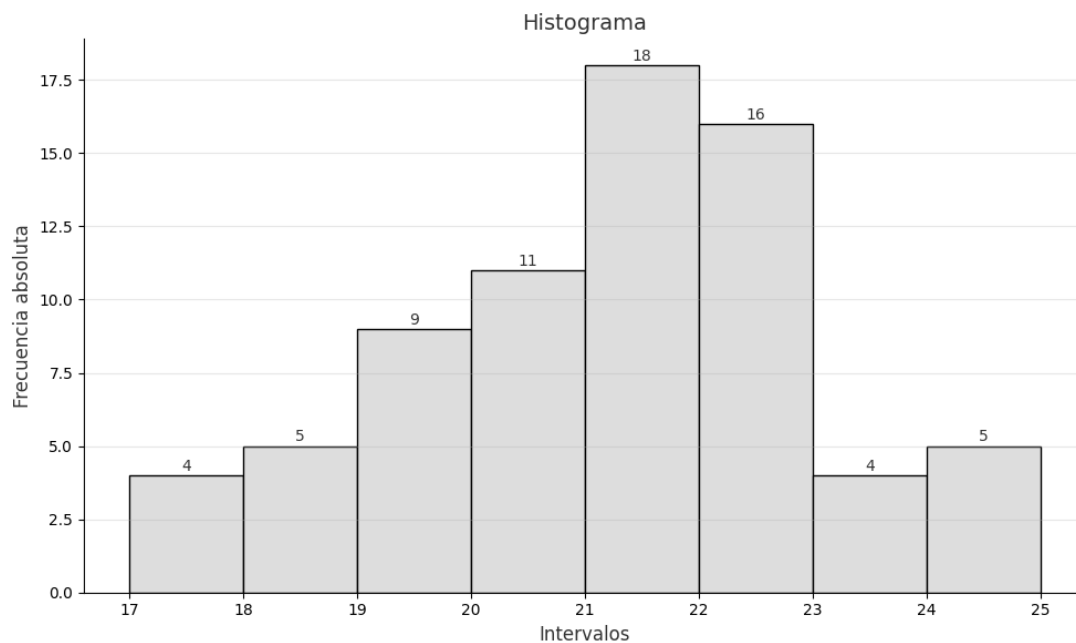
```

3	[19.0 - 20.0)	19.5	9	18	0.125	0.250	12.5	25.0
4	[20.0 - 21.0)	20.5	11	29	0.153	0.403	15.3	40.3
5	[21.0 - 22.0)	21.5	18	47	0.250	0.653	25.0	65.3
6	[22.0 - 23.0)	22.5	16	63	0.222	0.875	22.2	87.5
7	[23.0 - 24.0)	23.5	4	67	0.056	0.931	5.6	93.1
8	[24.0 - 25.0]	24.5	5	72	0.069	1.000	6.9	100.0

1.3 3. Histograma de frecuencia absoluta

```
[22]: analisis_edad.plot_histogram()
```

```
[22]:
```



1.4 4. Gráfico de barras comparativo por género y año

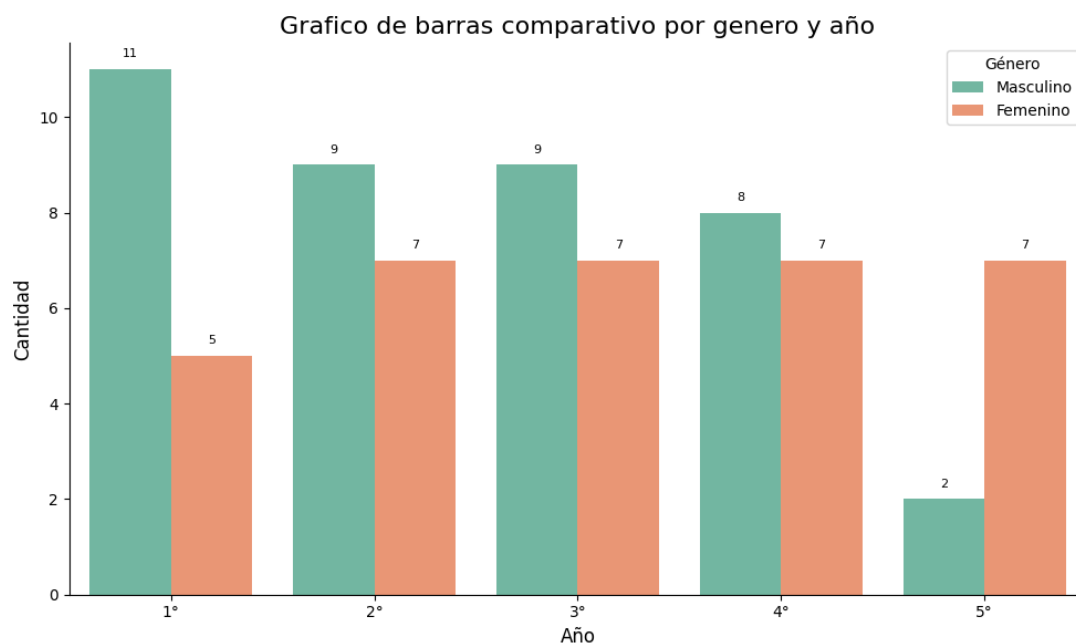
```
[23]: # Crear el gráfico de barras comparativo por género y año
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.countplot(x='año', hue='genero', data=datos, palette='Set2', order=['1º', '2º', '3º', '4º', '5º'])
plt.title('Gráfico de barras comparativo por género y año', fontsize=16)
plt.xlabel('Año', fontsize=12)
plt.ylabel('Cantidad', fontsize=12)
plt.legend(title='Género', fontsize=10)
ax = plt.gca()
ax.set_facecolor('#fff')
for container in ax.containers:
    for bar in container:
```

```

        height = bar.get_height()
        label_text = f'{int(height)}' # Format the label (remove decimals if
↪needed)
        ax.text(bar.get_x() + bar.get_width() / 2, # X-coordinate of the label
                height + 0.2, # Y-coordinate of the label
                label_text, # The label text
                ha='center', va='bottom', # Horizontal and vertical
↪alignment
                fontsize=8, color='black') # Font size and color

plt.gca().spines['top'].set_visible(False) # Remove top and right spines
plt.gca().spines['right'].set_visible(False)
plt.tight_layout() # Ajustar diseño para evitar superposición
plt.show()

```



2 B. Análisis de la brecha digital

2.1 1. Acceso

2.1.1 1.a. Disponibilidad de dispositivos electrónicos

[24]: `# Datos para la gráfica de barras`
`frecuencias = datos['dispositivos_disponibles'].value_counts().sort_index()`
`categorias = frecuencias.index`
`valores = frecuencias.values`

```

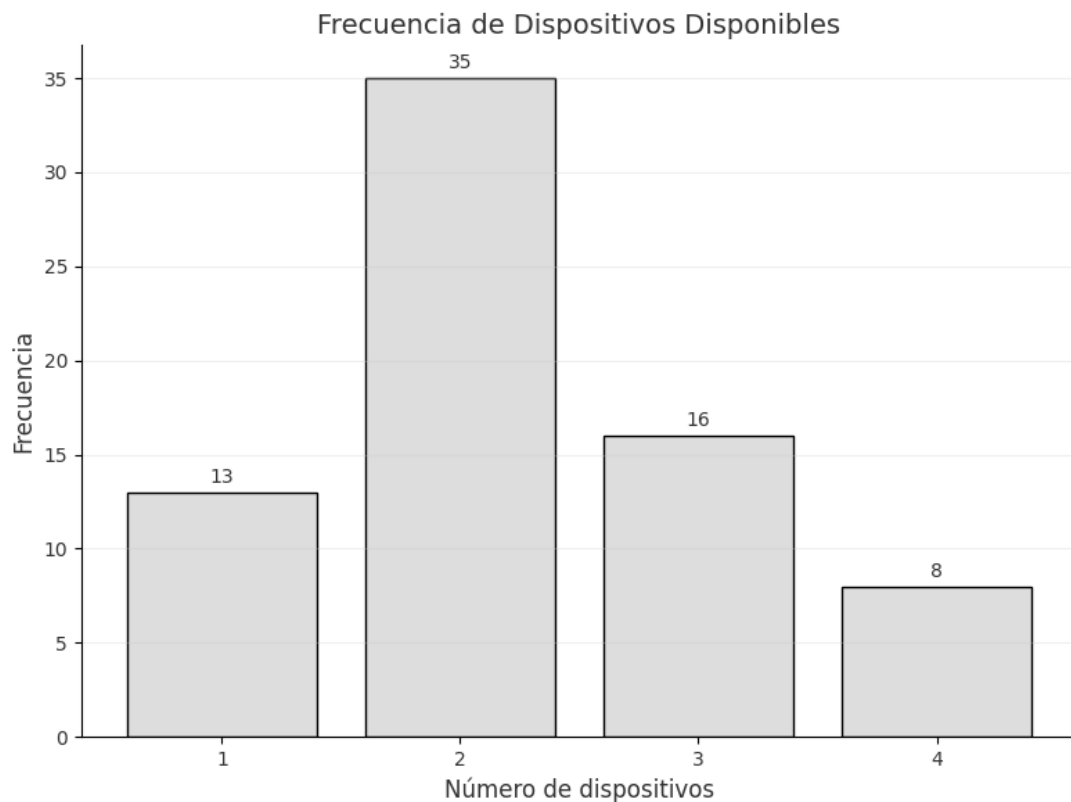
# Crear la gráfica de barras
plt.figure(figsize=(8, 6))
bars = plt.bar(categorias, valores, color='#DDDDDD', edgecolor='black', width=0.
↪8) # Light gray bars

# Añadir etiquetas encima de cada barra
for bar in bars:
    altura = bar.get_height()
    plt.text(bar.get_x() + bar.get_width() / 2, altura + 0.5, f'{int(altura)}',
             ha='center', fontsize=10, color='#333333') # Dark gray text

# Minimalist style adjustments:
plt.title('Frecuencia de Dispositivos Disponibles', fontsize=14,
         fontweight='normal', color='#333333') # Dark gray title, normal weight
plt.xlabel('Número de dispositivos', fontsize=12, color='#333333')
plt.ylabel('Frecuencia', fontsize=12, color='#333333')
plt.xticks(categorias, fontsize=10, color='#333333')
plt.yticks(fontsize=10, color='#333333')
plt.grid(axis='y', linestyle='-', alpha=0.3, color='#CCCCCC') # Subtler grid
plt.gca().spines['top'].set_visible(False) # Remove top and right spines
plt.gca().spines['right'].set_visible(False)
plt.tight_layout()

plt.show()

```

2.1.2 1.b. Distribucion de tipos de conexión

```
[25]: import plotly.express as px

# Create the pie chart
fig = px.pie(datos, names='tipo_conexion', title='Distribución de Tipos de
↳Conexión', color_discrete_sequence=px.colors.qualitative.Pastel)

# Customize the chart for a minimalist style
fig.update_traces(textinfo='percent+label', textposition='inside')
fig.update_layout(
    title_font_size=20, # Adjust title font size

    paper_bgcolor='rgba(0,0,0,0)', # Set transparent background
    plot_bgcolor='rgba(0,0,0,0)',
)
# Center the title:
fig.update_layout(title_x=0.5)

fig.show()
```

Distribución de Tipos de Conexión



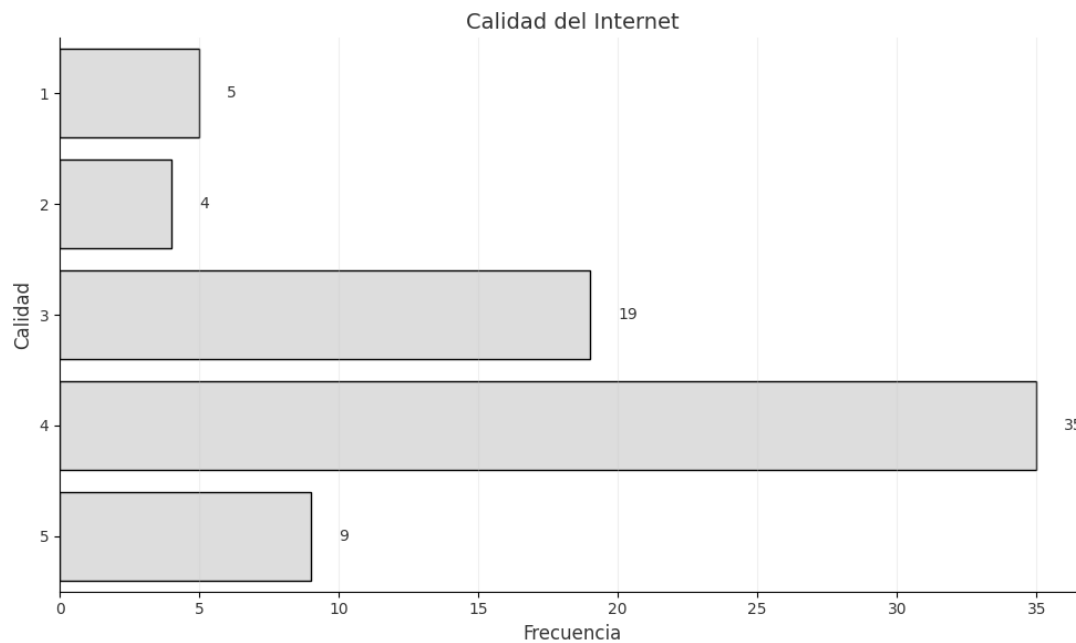
2.1.3 1.c. Valoración de la calidad de internet

```
[26]: plt.figure(figsize=(10, 6))
ax = sns.countplot(y='calidad_internet', data=datos, color='#DDDDDD',
    ↳edgecolor='black')

plt.title('Calidad del Internet', fontsize=14, fontweight='normal',
    ↳color='#333333')
plt.xlabel('Frecuencia', fontsize=12, color='#333333')
plt.ylabel('Calidad', fontsize=12, color='#333333')
plt.xticks(fontsize=10, color='#333333')
plt.yticks(fontsize=10, color='#333333')
plt.grid(axis='x', linestyle='-', alpha=0.3, color='#CCCCCC')
plt.gca().spines['top'].set_visible(False)
plt.gca().spines['right'].set_visible(False)

# Add frequency labels:
for p in ax.patches:
    width = p.get_width()
    ax.text(width + 1,
            # Position the text (x-coordinate)
            p.get_y() + p.get_height() / 2, # Position the text (y-coordinate)
            '{:1.0f}'.format(width), # Format the text (remove decimals)
            ha="left",
            va='center',
            fontsize=10,
            color='#333333') # Dark gray text color

plt.tight_layout()
plt.show()
```



2.2 2. Uso

2.2.1 2.a. Grafo de proposito de uso

```
[27]: import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Extracting relevant columns for the bar chart
columns = [
    "uso_plataforma_educativa",
    "uso_db_academica",
    "uso_software_analisis",
    "uso_herramientas_colaboracion",
    "uso_sm_educativa"
]

# Summarizing the frequency of each value per column
frequencies = datos[columns].apply(pd.Series.value_counts).fillna(0)

# Plotting a multiple bar chart
plt.figure(figsize=(10, 6))
frequencies.plot(kind="bar", width=0.8, figsize=(12, 7), color=sns.
    color_palette("Set2", len(columns)))

# Customizing the chart
```

```

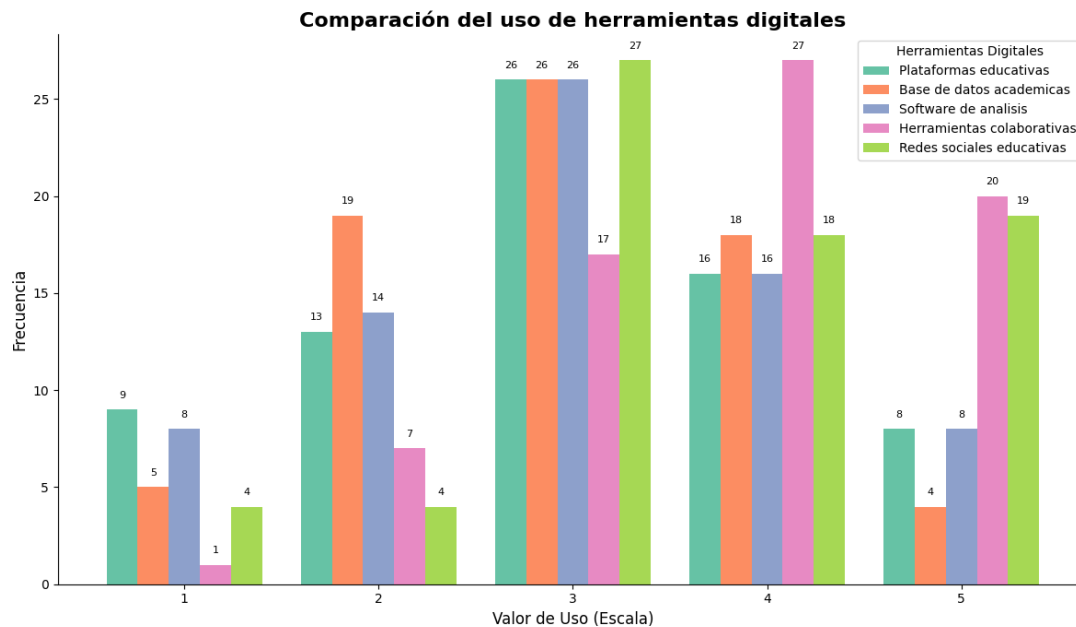
plt.title("Comparación del uso de herramientas digitales", fontsize=16,
↪weight='bold')
plt.xlabel("Valor de Uso (Escala)", fontsize=12)
plt.ylabel("Frecuencia", fontsize=12)
plt.xticks(rotation=0, fontsize=10)
plt.legend(title="Herramientas Digitales", fontsize=10, labels=['Plataformas
↪educativas', 'Base de datos academicas', 'Software de analisis', 'Herramientas
↪colaborativas', 'Redes sociales educativas'])
sns.despine()
plt.tight_layout()

ax = plt.gca() # Get the current axes
ax.set_facecolor('#fff')
for container in ax.containers:
    for bar in container:
        height = bar.get_height()
        label_text = f'{int(height)}' # Format the label (remove decimals if
↪needed)
        ax.text(bar.get_x() + bar.get_width() / 2, # X-coordinate of the label
                height + 0.5, # Y-coordinate of the label
                label_text, # The label text
                ha='center', va='bottom', # Horizontal and vertical
↪alignment
                fontsize=8, color='black') # Font size and color

# Display the plot
plt.show()

```

<Figure size 1000x600 with 0 Axes>



2.2.2 2.b. Frecuencia de uso (ninutos al dia)

```
[28]: tiempo_uso = datos["uso_tiempo_tic"]
      analisis = FrequencyAnalysis(tiempo_uso)

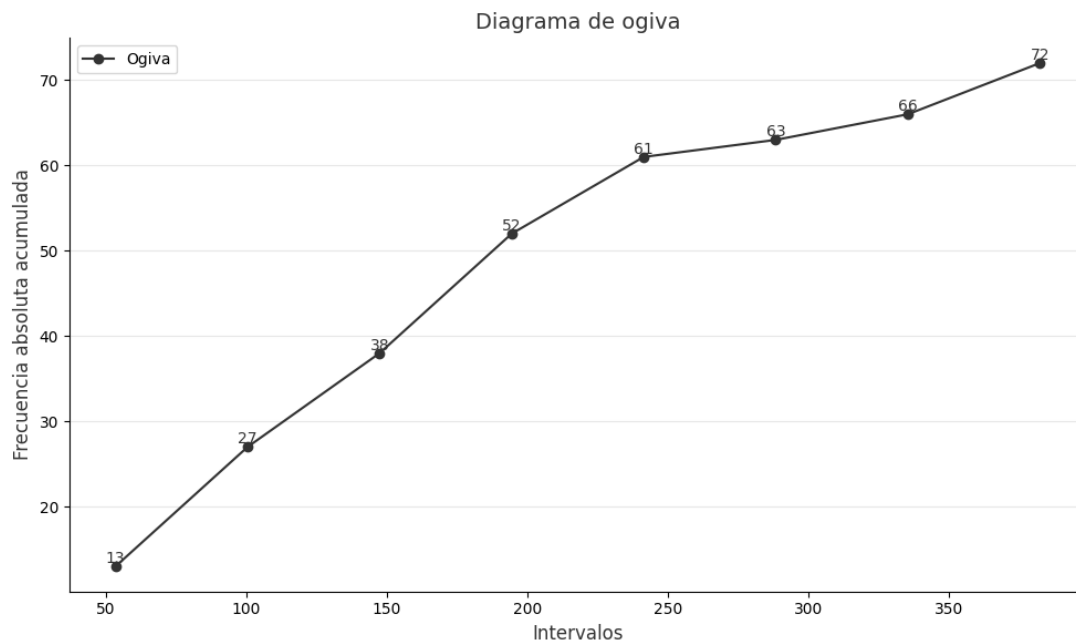
      analisis.create_distribution_table()
```

```
[28]:
```

	Intervalos	mi	fi	Fi	hi	Hi	pi	Pi
1	[30.0 - 77.0)	53.5	13	13	0.181	0.181	18.1	18.1
2	[77.0 - 124.0)	100.5	14	27	0.194	0.375	19.4	37.5
3	[124.0 - 171.0)	147.5	11	38	0.153	0.528	15.3	52.8
4	[171.0 - 218.0)	194.5	14	52	0.194	0.722	19.4	72.2
5	[218.0 - 265.0)	241.5	9	61	0.125	0.847	12.5	84.7
6	[265.0 - 312.0)	288.5	2	63	0.028	0.875	2.8	87.5
7	[312.0 - 359.0)	335.5	3	66	0.042	0.917	4.2	91.7
8	[359.0 - 406.0]	382.5	6	72	0.083	1.000	8.3	100.0

```
[29]: analisis.plot_ogive(FrequencyType.ABSOLUTE_CUMULATIVE)
```

```
[29]:
```



```
[30]: analisis.calculate_statistics()
```

```
[30]: {'Media': np.float64(171.80555555555554),
'Mediana': np.float64(170.0),
'Moda': np.int64(200),
'Varianza': np.float64(10245.989827856029),
'Desviación estandar': np.float64(101.22247689054062),
'Skewness': np.float64(0.6785566371561325),
'Kurtosis': np.float64(-0.26084073307968847)}
```

2.3 3. Habilidades digitales

2.3.1 3.a. Competencias para utilizar las TIC de manera efectiva

```
[31]: # Extracting relevant columns for the bar chart
columns = [
    "comp_busqueda",
    "comp_data",
    "comp_analisis",
    "comp_presentacion",
    "comp_programacion"
]

# Summarizing the frequency of each value per column
frequencies = datos[columns].apply(pd.Series.value_counts).fillna(0)
```

```

# Plotting a multiple bar chart
plt.figure(figsize=(10, 6))
frequencies.plot(kind="bar", width=0.8, figsize=(12, 7), color=sns.
    ↪color_palette("Set2", len(columns)))

# Customizing the chart
plt.title("Comparación de competencias digitales", fontsize=16, weight='bold')
plt.xlabel("Valor de Uso (Escala)", fontsize=12)
plt.ylabel("Frecuencia", fontsize=12)
plt.xticks(rotation=0, fontsize=10)
plt.legend(title="Competencias digitales", fontsize=10, labels=['Búsqueda',
    ↪'Datos', 'Análisis', 'Presentación', 'Programación'])
sns.despine()
plt.tight_layout()

ax = plt.gca() # Get the current axes
ax.set_facecolor('#fff')

for container in ax.containers:
    for bar in container:
        height = bar.get_height()
        label_text = f'{int(height)}' # Format the label (remove decimals if
    ↪needed)
        ax.text(bar.get_x() + bar.get_width() / 2, # X-coordinate of the label
            height + 0.5, # Y-coordinate of the label
            label_text, # The label text
            ha='center', va='bottom', # Horizontal and vertical
    ↪alignment
            fontsize=8, color='black') # Font size and color

# Display the plot
plt.show()

```

<Figure size 1000x600 with 0 Axes>

