

# Digital and Social Bridges: Leveraging Data Storytelling for Innovation Engineering Projects with Community Impact

Verónica Herrero Zamora<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Siglo 21, Argentina, [veronica-herrero@mi.21.edu.ar](mailto:veronica-herrero@mi.21.edu.ar); [veroherrero@gmail.com](mailto:veroherrero@gmail.com)

**Abstract**– *This article presents a classroom innovation experience implemented during the 2025 academic year in the Data Management and Analysis course, part of the Innovation Engineering program at Siglo 21 University. The study explores how integrating Project-Based Learning (PBL) and the Positive Education framework (PERMA model) strengthens technical competencies while fostering social commitment among students. The methodology involved developing data analysis and visualization projects using Power BI, centered on the "Technology and Society" axis. By curating public datasets, 49 students addressed critical issues such as the digital divide, educational equity, and environmental impact. The findings identified three distinct group performance profiles: methodical, techno-centric, and asynchronous. The conclusions highlight that linking technical rigor with a community-focused purpose acts as a catalyst for intrinsic motivation and academic achievement. Ultimately, this work demonstrates that when data science education transcends purely instrumental learning to address ethical and social challenges, it not only facilitates the mastery of analytical tools but also fosters a professional identity dedicated to transforming data into actionable knowledge for social well-being.*

**Keywords**– PERMA Model - Project-Based Learning - Power BI – Engineering - Educational Innovation.

# Puentes Digitales y Sociales: Uso de Data Storytelling para Proyectos de Ingeniería en Innovación con Relevancia Comunitaria

Verónica Herrero Zamora<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Siglo 21, Argentina, [veronica-herrero@mi.21.edu.ar](mailto:veronica-herrero@mi.21.edu.ar); [veroherrero@gmail.com](mailto:veroherrero@gmail.com)

**Resumen—** Este artículo describe una experiencia de innovación única implementada durante el ciclo lectivo 2025 en la asignatura Gestión y Análisis de Datos de la carrera de Ingeniería en Innovación (Universidad Siglo 21). El estudio examina cómo la integración del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el marco de la Educación Positiva (modelo PERMA) permite que se potencien competencias asociadas con la formación técnica al tiempo de activar en alguna medida el compromiso social de los estudiantes. La metodología consistió en el desarrollo de proyectos de análisis y visualización de datos mediante Power BI, centrados en el eje "Tecnología y Sociedad". A través de la curaduría de datasets públicos, 49 estudiantes abordaron problemáticas como la brecha digital, la equidad educativa y el impacto ambiental. Los resultados permitieron identificar tres perfiles de ejecución grupal: metódico, tecnocéntrico y asincrónico. Las conclusiones destacan que la vinculación del rigor técnico con un propósito de impacto comunitario actúa como un catalizador de la motivación intrínseca y el logro académico. Se demuestra que la enseñanza de la ciencia de datos, cuando trasciende lo instrumental para orientarse hacia la resolución de desafíos éticos y sociales, no solo facilita el dominio de herramientas analíticas, sino que consolida una identidad profesional comprometida con la transformación de datos en conocimiento accionable para el bienestar social.

**Palabras clave:** Modelo PERMA - Aprendizaje Basado en Proyectos - Power BI - Ingeniería - Innovación Educativa.

## I. INTRODUCCIÓN

Para afrontar los desafíos del entorno profesional actual, la formación en ingeniería exige, por una parte, el dominio de herramientas técnicas, así como capacidad crítica, actitud orientada a adaptación y actualización constante. Dado que las metodologías y tecnologías evolucionan rápidamente, la flexibilidad para aprender se convierte en una competencia esencial, especialmente en áreas orientadas al diseño de soluciones eficientes, en general con impronta técnica o tecnológica, para problemas complejos. En este escenario, el procesamiento y análisis de datos se ha consolidado como un activo estratégico —muchas veces señalado como "el petróleo del siglo XXI"—, lo cual lo vuelve un factor diferenciador inmediato y un requisito fundamental para el ejercicio profesional futuro.

Bajo esta premisa, la carrera de Ingeniería en Innovación de la Universidad Siglo 21 integra en su último año la asignatura Gestión y Análisis de Datos. El programa se centra

en los procesos de obtención, almacenamiento y aprovechamiento de datos a gran escala. La estrategia pedagógica trasciende la evaluación de contenidos teóricos, priorizando una evaluación de proceso basada en el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP). En este marco, se diseñan actividades semestrales situadas, actualizadas para cada cohorte [3] y [4]. El presente trabajo documenta y analiza la experiencia implementada durante el ciclo lectivo 2025.

La actividad de aplicación propuesta tuvo como objetivos principales que los estudiantes logaran: (a) Dominio técnico: Aplicar herramientas específicas de visualización en un análisis de datos concreto. (b) Vinculación temática: Explorar y seleccionar conjuntos de datos enmarcados en el eje "Tecnología y Sociedad". (c) Compromiso y motivación: Incentivar el interés mediante el abordaje de problemáticas sociales y comunitarias, otorgando un margen de autonomía para la selección de temas según los intereses particulares del estudiantado.

Este reporte de experiencia se propone destacar el valor pedagógico de las actividades de aplicación práctica, identificar oportunidades para profundizar los logros alcanzados y evaluar rigurosamente los resultados obtenidos. El artículo se estructura en cinco secciones consecutivas: Marco Teórico, Metodología, Desarrollo de la actividad: estilos de abordajes; Resultados y Logros, y finalmente, Conclusiones: Aprendizajes concretos obtenidos a partir de la experiencia.

## II. MARCO TEÓRICO

El desarrollo de competencias vinculadas a la gestión y análisis de datos ha mostrado, en diversas investigaciones [14] y [13], una notable capacidad para fomentar el pensamiento crítico y elevar los niveles de compromiso cognitivo (engagement) en los estudiantes. En este sentido, la Educación Positiva, fundamentada principalmente en el modelo PERMA de Martin Seligman [11], ofrece un marco conceptual propicio para optimizar la formación integral en ingeniería. Este constructo postula que el bienestar —con una incidencia directa en el rendimiento académico sostenido— se articula sobre cinco pilares: Emociones positivas (P), Compromiso (E), Relaciones (R), Propósito (M) y Logro (A). Bajo esta perspectiva, la formación del ingeniero trasciende la

instrucción técnica para convertirse en un proceso activo donde la flexibilidad y la capacidad de aprendizaje continuo se asumen como fortalezas de carácter esenciales.

La premisa fundamental de este enfoque es que las competencias de ingeniería, desde el análisis de datos hasta la gestión de proyectos, no se consolidan mediante la mera transmisión de información. Por el contrario, es la aplicación práctica y significativa la que facilita la apropiación del conocimiento y potencia su integración en la praxis profesional. Al respecto, la didáctica de la ciencia de datos sugiere que metodologías como el Aprendizaje Activo, el Aprendizaje-Servicio y la Evaluación Auténtica constituyen recursos pedagógicos superiores, al exponer a los estudiantes, como se aplica en este caso, a problemáticas con relevancia social y comunitaria (Humby, 2006; [9]).

Al involucrarse en proyectos con impacto social —como el análisis de datos orientados a cuestiones de equidad o el acceso a infraestructura básica—, el estudiante logra vincular el rigor técnico con un propósito de mayor trascendencia. Esta convergencia satisface el pilar del Propósito del modelo PERMA, lo cual actúa como un catalizador de la motivación intrínseca [8]. Asimismo, la resolución exitosa de estos desafíos, que emulan escenarios reales de la práctica profesional, genera un sentido de Logro que refuerza la identidad del ingeniero y su sentido de pertenencia institucional [6]. [1] con otro abordaje sobre los tipos de información de partida, en un estudio similar al presentado en este trabajo, detecta también el impacto positivo en la motivación del uso de datos reales para las actividades.

El enfoque presentado implica un agregado significativo al paradigma curricular: el foco se desplaza del aprendizaje instrumental de herramientas hacia el descubrimiento de su utilidad en el abordaje de desafíos éticos y sociales. Esta alineación con la Educación Positiva tiene una implicación práctica, donde el proceso educativo no solo aborda el "saber hacer" (competencia técnica), sino también el "para qué hacerlo" (sentido social), promoviendo que el desarrollo profesional sea más abarcativo y motivador, más allá de lo estrictamente personal.

### III. METODOLOGÍA

La asignatura Gestión y Análisis de Datos, correspondiente a la carrera de Ingeniería en Innovación de la Universidad Siglo 21, aborda de manera integral las dimensiones teóricas del fenómeno Big Data. El programa académico profundiza en los procesos de transferencia, almacenamiento, explotación y uso estratégico de grandes volúmenes de información para la toma de decisiones complejas. Como complemento a la teoría, se analizan casos de éxito globales donde el núcleo del modelo de negocio reside en el aprovechamiento de los datos.

La dimensión práctica de la materia se articula mediante proyectos de aplicación situada que se renuevan anualmente. Durante el ciclo lectivo 2025, el proyecto se centró en el uso de Microsoft Power Business Intelligence (Power BI),

herramienta de amplia difusión en el entorno profesional, para la visualización de datos y la formulación de hipótesis. Algunas premisas para el inicio de la aplicación de herramientas estadísticas y de visualización son enumeradas por [7].

La consigna para la selección de los datasets fue que la temática se vinculara con variables del binomio "Tecnología y Sociedad", utilizando exclusivamente fuentes de datos de acceso público y trayectoria reconocida.

A los fines de dar continuidad al enfoque transversal de la carrera se tuvo en cuenta integrar metodologías de gestión de proyectos previamente adquiridas en cursos específicos y reforzadas en diversos proyectos de aplicación a lo largo del cursado. Otros ejemplos de aplicación pueden analizarse en [4] y [5]. Este enfoque permitió optimizar el uso de recursos, garantizar el cumplimiento de cronogramas y establecer puntos de control para la división eficiente de tareas. La premisa fue que los integrantes de los grupos asumieran roles específicos para la gestión del proyecto.

La actividad se desarrolló en la modalidad presencial en la cual se dicta la carrera, a través de trabajo en grupos. No obstante, el proceso se ejecutó en entornos híbridos (presenciales y virtuales), guiado por una hoja de ruta semanal que detallaba las etapas, acciones específicas y requisitos para una presentación orgánica de los resultados. El ciclo concluyó con una exposición oral apoyada en recursos gráficos y tableros interactivos.

#### *Anclaje en el Modelo PERMA*

El diseño pedagógico de la actividad se fundamentó en los pilares de la Educación Positiva para potenciar el desarrollo profesional:

- Propósito y motivación a partir del impacto social (Meaning): Al seleccionar problemáticas vinculadas a la equidad o a la situación inadecuada de algún sector social o colectivo más desventajado, el estudiante conecta el análisis técnico con un propósito trascendente. Esto eleva la relevancia percibida de los contenidos del curso y fortalece el sentido de pertenencia a una comunidad con capacidad de impacto social [12] y [10].
- Aprendizaje activo y compromiso (Engagement): Utilizar con datos reales y responder preguntas de investigación de interés propio fomentan la indagación y el pensamiento crítico. El uso de Power BI no constituye fin en sí mismo, sino es una herramienta de soporte técnico para profundizar en la comprensión de problemas complejos [2].
- Logro y comunicación de resultados (Accomplishment): La instancia final de presentación valida las habilidades de Data Storytelling. Al comunicar el valor de su análisis, los estudiantes van sumando competencias asociadas con la identidad profesional como ingenieros capaces de transformar datos básicos en conocimiento accionable [3].

### IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD: ESTILOS DE ABORDAJES

El desarrollo de la práctica permitió documentar variedad de trayectorias en el abordaje grupal. A partir de la observación durante las sesiones presenciales, se realizó una tipificación cualitativa de los perfiles de ejecución, identificando tres categorías marcadas basadas en la similitud de comportamientos y la gestión del tiempo a lo largo del desarrollo de la actividad. Debido a la cantidad reducida de estudiantes y grupos que se analizaron, esta agrupación sólo tiene carácter descriptivo y exploratorio, circunscrito a la experiencia de esta aplicación específica.

Los perfiles identificados se describen a continuación:

- Perfil metódico y orientado a procesos: Grupos que avanzaron de forma sistemática, priorizando el cumplimiento de las pautas y los cronogramas sugeridos. Este abordaje se caracterizó por una fase inicial de delimitación temática y exploración exhaustiva de bases de datos, seguida de la formulación precisa de preguntas de investigación. El tramo final se dedicó a la experimentación con el software y el diseño de la visualización. En esta categoría se observó una predominancia de estudiantes mujeres.

- Perfil tecnocéntrico: Grupos cuyo avance estuvo mediado inicialmente por la exploración de la herramienta de visualización. En este caso, el descubrimiento de las potencialidades del software precedió a la definición del problema y la curaduría de los datos. En estos grupos, en este caso particular, sólo había estudiantes varones.

- Perfil asincrónico y focalizado en la entrega final: Grupos con una menor sistematicidad y una organización tardía de las tareas. Si bien emplearon herramientas de inteligencia artificial (IA), lo hicieron de manera fragmentaria y con el objetivo marcadamente práctico de obtener un producto final para la entrega. En estos grupos se notó una mayor presencia de estudiantes que cursaban materias de varios años (algunos alumnos recursantes en esta materia o en otras de la carrera).

En cuanto a la dinámica pedagógica, se optó por un modelo de intervención a demanda, permitiendo que cada grupo estructurara su propio método de gestión de proyectos. Teniendo en cuenta las principales consultas y requerimientos, el rol docente se centró en brindar soporte técnico en la utilización del software y en el proceso de ingesta y transformación de datos. A nivel general, se identificó un desafío común: la necesidad de normalizar y adaptar formatos provenientes de diversas fuentes para su posterior procesamiento en Power BI.

## V. RESULTADOS Y LOGROS

El curso del año 2025 de la materia estuvo conformado por 49 estudiantes. En total se organizaron 13 grupos de entre 3 y 5 estudiantes cada uno. Los temas seleccionados tuvieron como ejes los siguientes ejes (se agrupan de acuerdo con las principales variables tecnológicas y sociales analizadas):

- Brechas digitales en diferentes dominios geográficos (provincia, país, países de la región, nivel global) e inequidades socioeconómicas (6 grupos)

- Impacto de contaminación asociada con la tecnología en la sociedad / comunidades (3 grupos).

- Inequidades sociales en el acceso a servicios básicos (2 grupos)

- Brechas sociales y etarias en la digitalización financiera (1 grupo)

- Rendimiento escolar y desigualdades en la conectividad durante la Pandemia (1 grupo).

En todos los casos se realizaron exposiciones grupales de los resultados, exhibiendo una selección de resultados obtenidos. La estructura de las presentaciones respetó las pautas indicadas, destacando el objetivo del análisis (plasmado en una pregunta de interés que pudiera ser respondida con los datos seleccionados). Además, todos los grupos hicieron un uso intensivo de la herramienta de visualización para desarrollar gráficos estadísticos que mostraran el problema en términos generales y desagregados entre segmentos de la población de interés, o enfatizando en la evolución de indicadores. Asimismo, se destaca que los diferentes grupos explicitaron la fuente de datos de la información considerada (entre las que más aparecieron: ourworldindata, INDEC, Naciones Unidas, UNESCO, Banco Mundial).

Ciertos componentes de las presentaciones sólo estuvieron presentes en algunos de los grupos:

- Uso adicional de otros softwares o aplicaciones (uso de Google maps para ilustrar aspectos de la información georreferenciada y Google Loker studio como complemento).

- Gráficos interactivos (especialmente para mostrar evolución de indicadores en el tiempo).

- Comparación con datos de otros estudios.

- Referencias bibliográficas (del total, sólo algunos grupos citaron en formato APA, correspondiente al que sugiere la Universidad para todas las instancias académicas propias).

Tanto en los textos de las presentaciones como en el discurso aplicado en las presentaciones se observa un marcado compromiso con la identificación y análisis de problemáticas que afectan directamente la equidad y el bienestar de las comunidades. Los estudiantes no se limitaron al procesamiento técnico de datos, sino que buscaron interpretar la información bajo una lente de justicia social y sostenibilidad. Se menciona como relevante que algunas veces las afirmaciones fueron muy generales o amplias, más allá de lo que mostraban los datos, lo cual se trabajó en la instancia de preguntas tras las presentaciones, para evidenciar la importancia de lograr conclusiones a partir de los datos y separarlas de otras ideas como conjeturas e hipótesis, para ser estrictos en el aprovechamiento de los datos, una necesidad en el análisis de datos para cualquier disciplina.

Entre los aspectos más relevantes vinculados al interés social y comunitario, a partir de las elaboraciones de cada grupo (sistematización de la información analizada, los gráficos y los tableros, así como también las presentaciones compartidas) que se observaron a partir de las presentaciones: *Aspectos destacados con enfoque social y comunitario:*

- Las preguntas analizadas y el foco de las respuestas proporcionadas usando gráficos y tableros muestran inquietudes por la falta de acceso a servicios sociales básicos en algunos grupos poblacionales o en regiones específicas. En los trabajos que ponen foco en estas realidades se identifica que la falta de estos servicios profundiza la exclusión de comunidades rurales y sectores de bajos ingresos.

- Los proyectos con eje en la equidad educativa enfatizan tanto en aspectos de brechas tecnológicas, sociales y formativas. Se analiza con especial preocupación cómo la falta de dispositivos (especialmente computadoras) en escuelas públicas y zonas rurales limita las oportunidades de aprendizaje y perpetúa la desigualdad.

- Observan la relación directa entre déficits en conectividad en la pobreza.

- El análisis de la inclusión financiera y distribución territorial de la población destaca la condición de "invisibilidad digital" en barrios vulnerables, donde la menor presencia en plataformas digitales y de medios de pago electrónicos restringe la competitividad de los comercios locales y la participación ciudadana en la economía moderna.

- Los trabajos sobre calidad del aire y emisiones vinculan los datos ambientales con indicadores de salud, como la exposición a tóxicos y enfermedades respiratorias, subrayando la necesidad de políticas urbanas verdes para proteger a la población.

*Aspectos destacados relacionados con competencias técnicas en el análisis y visualización de datos:*

Tras la sistematización de las presentaciones se observó que los estudiantes han logrado integrar variables socioeconómicas y geográficas para comprender que el acceso a la tecnología y un ambiente sano son pilares fundamentales para el desarrollo humano y la equidad social.

La utilización de gráficos estadísticos y la profundidad de los datos presentados en los diversos trabajos, permitió identificar patrones claros en cuanto a las herramientas utilizadas, la calidad visual y el nivel de sofisticación analítica.

Todos los grupos utilizaron fuentes de datos reconocidas y las citaron adecuadamente. Este aspecto se destaca, ya que otorga un fundamento básico, que permite comparabilidad ante otros estudios, y corresponde a una buena práctica relevante de incorporar para futuros usos de las herramientas obtenidas en la materia.

Tipologías de gráficos: Predominan los gráficos de líneas para mostrar evolución temporal y gráficos de barras/columnas para comparaciones regionales. En casi todos los casos las selecciones posibilitan una adecuada visibilidad de las categorías y ayudan a comparar fácilmente las cifras. En una mínima porción se aplicaron gráficos de sectores o torta para graficar una cantidad elevada de categorías.

Narrativa de "Brechas": Todos los trabajos utilizan los gráficos o mapas para ilustrar la desigualdad (norte vs. sur, urbano vs. rural, altos vs. bajos ingresos).

*Elementos que sólo aparecieron en algunos pocos grupos que se destacaron en sus presentaciones, pero no fueron logros generalizados:*

Calidad analítica: Detalle más profundo en términos de metodología. No solo presentan datos, sino que formulan y validan hipótesis específicas (ej. relación entre nivel socioeconómico y tipo de dispositivo). Un ejemplo de mayor profundidad en el análisis, corresponde al grupo que identifica que el uso exclusivo de smartphones (en lugar de computadoras) es un factor de exclusión educativa, un análisis mucho más fino que el simple "tener o no internet", o el caso en que introducen el concepto de "invisibilidad digital" y cruzar datos de conectividad con la capacidad de cobro electrónico en comercios.

Variedad de herramientas: Proponen el uso de mapas de calor, gráficos de dispersión y dashboards integrados en Power BI, lo que sugiere una gestión de datos más técnica y profesional.

Calidad gráfica y territorial: Generan categorías relevantes de las variables y las representan adecuadamente en la cartografía para localizar el problema, lo que les da una aplicación práctica y comunitaria inmediata.

Profundidad de segmentación: Logran desglosar las variables de interés en subcategorías o los totales poblacionales en subsegmentos relevantes para responder a preguntas de manera más específica y enfocada, reconocen micro-desigualdades que los promedios en ciertas ocasiones ocultan.

*Elementos que caracterizan a las presentaciones menos completas o de menor complejidad y profundidad analítica:*

Herramientas de presentación: dependen excesivamente de las funciones nativas de Gamma. Si bien la estética es limpia y profesional para una presentación, no han agregado demasiadas variaciones ni diferenciales para la ocasión en particular.

Profundidad y alcance del análisis: se limitan a describir lo que el gráfico ya dice, sin explorar correlaciones profundas o variables cruzadas complejas.

Generalización excesiva: Los trabajos que analizan datos a nivel "mundial" o por "continentes" tienden a quedarse en una superficie descriptiva. Se encuentran por debajo en cuanto a riqueza de hallazgos comparados con aquellos que lograron bajar el análisis a nivel nacional, donde profundizaron en subniveles provinciales o por sectores socioeconómicos específicos.

Falta de interactividad: Mientras algunos equipos ya hablan de dashboards con filtros interactivos (Power BI), otros presentan capturas de pantalla estáticas que limitan la exploración de los datos por parte del usuario.

## VI. CONCLUSIONES: APRENDIZAJES CONCRETOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA EXPERIENCIA

A partir de la revisión de los proyectos entregados, se han identificado los siguientes aprendizajes clave estructurados según las tres dimensiones solicitadas:

*Aprendizajes sobre el trabajo colaborativo*

Especialización de roles y flujo de trabajo: La definición explícita de perfiles (Project manager, analista de datos,

diseñador de presentación, etc.) observada en varios equipos permitió un abordaje profesional. Dado que esta metodología es conocida previamente por todos los estudiantes, su aplicación ayuda a reforzar la premisa asociada a la división de tareas técnicas no solo como manera de organizar el tiempo, sino también de elevar la calidad final al permitir que cada integrante aporte desde una competencia específica.

**Sinergia de perspectivas multidimensionales:** Los trabajos que cruzaron variables complejas (como educación, infraestructura y nivel socioeconómico) reflejan un proceso de discusión grupal donde se integraron diferentes enfoques. El aprendizaje aquí es que la colaboración permite pasar de un análisis individual a una visión enriquecida de la realidad.

**Coherencia y consistencia narrativa:** A pesar de ser producciones grupales, la mayoría de los informes presentan una "voz única" y una estética unificada, así como los discursos desarrollados en las presentaciones orales. Esto podría indicar un aprendizaje en procesos de revisión conjunta y consenso sobre cómo comunicar los hallazgos de manera efectiva. También podría tratarse de una resultante del proceso de división de tareas sin demasiada discusión, para completar una tarea con menores demoras ni matices.

#### *Aprendizajes sobre el uso de herramientas de visualización de datos:*

**Transición de la descripción a la creación de una narración con datos:** Se observa un aprendizaje claro al pasar de gráficos de barras simples a visualizaciones de mayor complejidad, como los gráficos de dispersión y mapas de calor propuestos por algunos alumnos. Esto permite no solo ver "qué pasó", sino entender "por qué ocurre" a través de la correlación de variables.

**Curaduría de datos masivos:** El uso de fuentes globales como Our World in Data obligó a los estudiantes a enfrentarse a grandes volúmenes de información. El aprendizaje principal fue la capacidad de cargar en el software ("ingestar", en la jerga del análisis de datos), filtrar, limpiar y jerarquizar datos para responder a preguntas de investigación específicas, evitando la saturación de información irrelevante.

**Interactividad y comunicación visual:** El planteamiento de dashboards dinámicos (en Power BI o herramientas similares) marca un hito en el aprendizaje técnico. Los alumnos comprendieron que la visualización no es solo una ilustración del texto, sino una herramienta de exploración que permite al usuario final descubrir sus propios insights. En este punto es importante destacar que hubo caminos diferentes entre grupos, asociados quizá con estilos de aprendizaje y los estilos de abordajes descriptos anteriormente. Algunos grupos consultaron exhaustivamente cómo generar cada objeto o fueron verificando con el docente en cada paso si estaban aplicando bien la herramienta, y solicitaron ayuda en diversas oportunidades para generar variaciones. Otros grupos fueron más autónomos y probaron diversas opciones, y terminaron seleccionando objetos y especificaciones que consideraron adecuadas, especialmente abordando un aprendizaje por "prueba y error". Finalmente, en otros grupos predominó la

asistencia a través de chats de IA, consultando cómo lograr un cierto objeto con características puntuales a Chat GPT, Gemini o Copilot. En estos casos también los resultados fueron refinados con repreguntas e iteraciones de gran interés.

#### *Motivación a partir de temas con propósito y compromiso*

**Humanización de la estadística:** Al elegir temas como la exclusión financiera en barrios vulnerables o la brecha digital en escuelas rurales, los alumnos aprendieron a ver "personas detrás de los números". Este enfoque de propósito transforma el ejercicio académico en un análisis de derechos y perspectiva de equidad.

**Sentido de relevancia local y territorial:** La motivación se vio potenciada cuando los equipos desagregaron o compararon los datos globales con la realidad de las provincias argentinas. El aprendizaje significativo aquí es que el análisis de datos cobra mayor valor cuando se aplica para visibilizar problemáticas del entorno cercano, como la "invisibilidad digital" de los comercios locales.

**Orientación a la acción y recomendación:** El compromiso con el tema elegido impulsó a los estudiantes a ir más allá del diagnóstico. Casi todos los trabajos culminan con conclusiones que incluyen recomendaciones de política pública o estrategias de intervención, demostrando que el propósito del análisis era, en última instancia, buscar una transformación social.

**Diferenciar hallazgos y conjeturas de conclusiones o afirmaciones contundentes.** Este aspecto cruza lo puramente metodológico con la temática situada que algunos de los grupos elaboraron. La empatía con la temática, la identificación con la situación geográfica o alguna experiencia cercana, fueron catalizadores de algunas conclusiones demasiado generales y contundentes, que en las preguntas y reflexiones posteriores a las presentaciones orales se pudieron señalar y ajustar, para dimensionar el posible alcance de las aseveraciones a partir de datos, como la importancia de generar nuevas preguntas a validar con mayor análisis y nuevos datos de ser necesario, en casos donde las conclusiones no se derivan de la información reportada utilizando datos de interés de los estudiantes, con la posibilidad de promover la atención en ciertas temáticas dando un marco a la selección específica. Estos resultados son un ejemplo de las posibilidades de este tipo de aplicaciones áulicas.

Si bien este trabajo permite identificar ciertos patrones en la dinámica de los grupos a partir de la experiencia, su alcance no deja de ser exploratorio. Por ello, se considera que para futuras cohortes sería recomendable diseñar un instrumento de evaluación estructurado que posibilite un análisis estadístico formal. De este modo, se lograría mayor rigor metodológico en la medición del impacto de la actividad sobre el aprendizaje y la motivación.

Por otro lado, un aspecto a mejorar que en las instrucciones originales de la actividad no se especificaron directivas éticas sobre el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA), por lo que será indispensable establecer lineamientos formales en futuras cohortes para garantizar un

aprovechamiento transparente, crítico y responsable de estos asistentes.

En cuanto a los aspectos susceptibles de mejora se deberían anticipar instrucciones de la actividad que contemplen criterios éticos para el uso de herramientas de Inteligencia Artificial. Este ajuste podría representar para los estudiantes un mejor aprovechamiento consciente y

responsable para la actividad concreta, pero también, en otras ocasiones de estudio o trabajo de aplicación de IA.

La realización de actividades prácticas situadas, en el caso de las materias vinculadas con el análisis de datos dan una oportunidad importante de llevar a cabo prácticas concretas, pero también resultan en potencial fuente de motivación.

## REFERENCIAS

- [1] I. K. Cardenas Pilaloe, M. A. Morales Alcivar, and V. L. Iniguez Santillan, "Uso de recursos digitales como estrategia para fortalecer la motivación en Estudios Sociales en octavo año de Educación General Básica: Use of digital resources as a strategy to strengthen motivation in Social Studies in eighth gradeGeneral Basic Education," *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 6, no. 4, pp. 1130–1143, 2025, doi: 10.56712/latam.v6i4.4352.
- [2] B. A. Dickson, D. G. Woolford, B. Samuels, and D. Kotsopoulos, "Active Learning in Post-Secondary Statistics and Data Sciences Teaching: Lesson-Level Moments and Course-Level Alternative Models," *Journal of Statistics and Data Science Education*, 2025. [Online]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/26939169.2025.2539237>.
- [3] V. Herrero Zamora, "Experiencia de uso de herramientas de Inteligencia Artificial en un curso universitario: evaluación y perspectivas," *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, vol. 4, no. 1, pp. 41–54, 2024, doi: 10.51660/ripec.v4i1.151.
- [4] V. Herrero Zamora, "Resultados y oportunidades de una actividad participativa para debatir la equidad en un curso de Ingeniería," presented at the *4ta Conferencia Latinoamericana de Ética e Innovación en Ingeniería y Tecnología (LEIRD 2025)*, Cartagena de Indias, Colombia, 2025. [Online]. Available: <https://laccei.org/LEIRD2025-Cartagena/meta/FP1094.html>.
- [5] V. Herrero Zamora and O. Van Mameren, "Del aula técnica a la reflexión crítica: un proyecto con Borges y Big Data en la educación en ingeniería," in *Libro de Actas del XIII Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIIISI 2025)*, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, 2025.
- [6] S. Milton, M. T. Sager, and C. Walkington, "Understanding Racially Minoritized Girls' Perceptions of Their STEM Identities, Abilities, and Sense of Belonging in a Summer Camp," *Education Sciences*, vol. 13, no. 12, p. 1183, 2023, doi: 10.3390/educsci13121183.
- [7] E. Molina-Portillo, J. M. Contreras, D. Molina-Muñoz, and R. Cabrera, "Explorando la visualización de datos," *Epsilon: Revista de Educación Matemática*, no. 118, pp. 9–20, 2024. [Online]. Available: [https://thales.cica.es/epsilon/sites/default/files/2024-12/epsilon\\_118\\_0.pdf](https://thales.cica.es/epsilon/sites/default/files/2024-12/epsilon_118_0.pdf).
- [8] C. Pressimone Beckowski and B. M. Torsney, "More Than Numbers: The Relationship Between Belonging and Engagement in an Introductory Statistics Course," *Journal of Postsecondary Student Success*, vol. 4, no. 2, pp. 48–80, 2025, doi: 10.33009/fsop\_jps134990.
- [9] M. T. Sager and A. J. Petrosino, "'They just forget about the students': Growing resilient urban farmers with a research practice partnership," *Discover Education*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2024, doi: 10.1007/s44217-024-00196-6.
- [10] M. T. Sager, J. R. Wieselmann, and A. J. Petrosino, "From Classroom to Community: Evaluating Data Science Practices in Education and Social Justice Projects," *Educ. Sci.*, vol. 15, no. 7, p. 878, 2025, doi: 10.3390/educsci15070878.
- [11] M. Seligman, R. Ernst, J. Gillham, K. Reivich, and M. Linkins, "Positive education: positive psychology and classroom interventions," *Oxford Review of Education*, vol. 35, no. 3, pp. 293–311, 2009, doi: 10.1080/03054980902934563.
- [12] M. Toalombo Montero, O. Toalombo Montero, F. Ballesteros Torres, C. Hernández Dávila, and J. Ruiz Sarzosa, *Visualización de Datos Educativos y Sociales con Python. Herramientas para Decisiones Informadas*. Quito: SciELA, 2024, doi: 10.62131/978-9942-7173-6-8.
- [13] Y. C. Tsai, "Empowering students through active learning in educational big data analytics," *Smart Learning Environments*, vol. 11, no. 1, pp. 1–21, 2024, doi: 10.1186/s40561-024-00300-1.
- [14] M. L. Waskom, "Seaborn: Statistical data visualization," *Journal of Open Source Software*, vol. 6, no. 60, p. 3021, 2021.