



# **EDUCACIÓN BASADA EN DATOS: INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EDUCATIVAS**

# Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas.

## **Autores:**

### **Juan Pablo Trujillo Cabrera**

Estudiante de ingeniería de Sistemas, Universidad de la Amazonia, Facultad de ingeniería, Grupo de investigación GREEN de la Universidad de la Amazonia, ORCID: 0009-0008-7251-1906, Florencia, Colombia, [juanp.trujillo@udla.edu.co](mailto:juanp.trujillo@udla.edu.co)

### **Christian Andrés Viuche**

Estudiante de ingeniería de Sistemas, Universidad de la Amazonia, Facultad de ingeniería, Grupo de investigación GREEN de la Universidad de la Amazonia, ORCID: 0009-0003-6624-4366, Florencia, Colombia, [c.viuche@udla.edu.co](mailto:c.viuche@udla.edu.co)

### **Janer Fabian Muñoz Bolivar**

Estudiante de ingeniería de Sistemas, Universidad de la Amazonia, Facultad de ingeniería, Grupo de investigación GREEN de la Universidad de la Amazonia, ORCID: 0009-0007-6094-0060, Florencia, Colombia, [jane.munoz@udla.edu.co](mailto:jane.munoz@udla.edu.co)

### **Oscar Fabian Patiño Perdomo**

Doctor en Educación, Magister en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos, Docente de la Universidad de la Amazonia, Facultad de ingeniería, Centro de investigación Innovación y desarrollo para la sustentabilidad S.A.S BIC/Group of Research in Engineering and Nature of Amazonia University (GREEN)/Semillero de Investigación R3iinova, ORCID: 0000-0001-6433-0402, Florencia, Colombia, [o.patino@udla.edu.co](mailto:o.patino@udla.edu.co)

### **Wilmer Arley Patiño Perdomo**

Doctor en Gerencia y Política Educativa, Especialista en Ingeniería de Software, Docente de la Universidad de la Amazonia, Facultad de ingeniería, Centro de investigación Innovación y desarrollo para la sustentabilidad S.A.S BIC /Semillero Enjambre, ORCID: 0000-0002-4338-6543, Florencia, Colombia, [w.patino@udla.edu.co](mailto:w.patino@udla.edu.co)

**Educación basada en datos:**  
Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Obra producto del Proyecto de investigación: **“Aporte de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a los macroprocesos de la Universidad de la Amazonia”** con código 600.6.705.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Incluye bibliografía.

© Editorial CIIDES

75 páginas

ISBN (Digital): 978-628-97580-1-6

Número y año de edición: Primera edición, mayo 2026.

Diseño de cubierta: Copilot (IA)

Diagramación y terminación: Editorial CIIDES.

Como citar: Trujillo, Juan. (Ed.). (2026). Educación basada en datos: inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas. Editorial CIIDES.

Primera edición, Florencia (Colombia), 2026.

Coordinadora Editorial: Leidy Katherine Losada Claros



Prohibido la reproducción total o parcial de este con fines comerciales. Su utilización se debe realizar con carácter académico, siempre que se cite la fuente.

“El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento editorial CIIDES, ni genera su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos contenidos en la obra, así como por la eventual información sensible publicada en ella” Florencia, Caquetá, Colombia

Este libro de investigación es el resultado de la sinergia entre docentes y estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia con una finalidad investigativa para la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de la ingeniería de negocios en Power Bi.

# COMITÉ ACADÉMICO, EDITORIAL Y DE INVESTIGACIÓN

Dr. Jorge Andrés Girón Cruz  
Dr. Christian Alejandra Vidal Sierra  
Mg. Mónica Viviana Gutiérrez Díaz  
Mg. Pedro María Esquivel Polania  
Mg. Cindy Tatiana Oviedo Nabas  
Mg. María Alejandra Huertas Hermida  
Mg. Gloria López Muñoz  
Mg. Julián Mateo Guzmán Alba  
Ing. Santiago Silva Correa  
Med. Laura Sofia Triviño Cuellar  
MVZ. Eliana Sofia García Montoya

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	6
Abstract.....	6
Prólogo .....	7
Agradecimiento.....	8
Generalidades .....	9
ICFES .....	9
<i>ICFES Saber 11</i> .....	9
<i>ICFES Saber Pro</i> .....	11
Power Bi .....	12
<i>¿Para qué sirve Power BI?</i> .....	13
Componentes de Power BI.....	13
1.1.2    Funciones principales de Power BI.....	23
1.1.3    Instalación de Power BI Desktop .....	24
1.2    Descarga de los datos desde el portal del ICFES .....	28
1.2.1    Descargar datos Saber Pro. ....	28
1.2.2    Descargar datos Saber 11 .....	35
1.3    Limpieza y transformación de los archivos .txt.....	39
1.3.1    Paso a paso para limpiar y transformar el archivo .txt en Excel .....	39
2    Resultados.....	43
2.1    Tablero 1: Portada Interactiva .....	43
2.2    Tablero 2: Datos Curiosos.....	45
2.3    Tablero 3 – Promedios por Módulos .....	49
2.4    Tablero 4 – Inteligencia de Tiempo .....	52
2.5    Tablero 5 – Comparación Interinstitucional "Versus" .....	57
2.6    Medidas DAX en Power BI.....	63
2.6.1    Medidas de Cantidad y Distribución.....	63
2.6.2    Medidas de Promedios por Módulo .....	64
2.6.3    Indicadores de Comparación y Evolución.....	64
2.6.4    Ratios y Proporciones Demográficas.....	65
2.6.5    Ranking y Clasificaciones .....	66
2.6.6    Medidas Visuales y Dinámicas .....	67

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

2.7	Modelo estrella .....	69
3	Conclusiones .....	72
4	Bibliografía.....	73

## Resumen

En este libro se presenta el proceso metodológico para la construcción, manejo e interpretación de un dashboard interactivo desarrollado en Power BI, orientado al análisis de los resultados de las pruebas ICFES Saber 11 y su relación con las pruebas Saber Pro. A través de representaciones gráficas dinámicas, el tablero permite examinar el rendimiento de los estudiantes, comparar distintos escenarios universitarios, formular conclusiones y apoyar la toma de decisiones fundamentadas en datos. No obstante, el propósito central de esta guía es facilitar el uso del dashboard por parte de diversos tipos de usuarios, mediante instrucciones detalladas y ejemplos ilustrativos. En consecuencia, este recurso resulta especialmente valioso para investigadores, académicos, autoridades educativas y, en general, para cualquier persona interesada en un análisis educativo basado en evidencia. Finalmente, el libro describe el uso de filtros, segmentaciones y otros recursos disponibles en Power BI, con el fin de aprovechar al máximo las posibilidades de la analítica descriptiva.

**Palabras clave:** Analítica descriptiva, dashboard, ICFES Saber 11, Power BI, Saber Pro.

## Abstract

This book presents the methodological process for constructing, managing, and interpreting an interactive dashboard developed in Power BI, focused on analyzing the results of the ICFES Saber 11 tests and their relationship with Saber Pro tests. Through dynamic graphical representations, the dashboard enables the examination of student performance, comparison across university scenarios, formulation of conclusions, and support for data-driven decision-making. However, the central purpose of this guide is to make the dashboard accessible and user-friendly for diverse audiences via detailed instructions and illustrative examples. Consequently, this resource proves invaluable for researchers, academics, educational authorities, and anyone interested in evidence-based educational analysis. Finally, the book details the application of filters, slicers, and other Power BI tools to fully leverage descriptive analytics capabilities.

**Keywords:** Descriptive analytics, dashboard, ICFES Saber 11, Power BI, Saber Pro.

## Prólogo

En un escenario contemporáneo en el que los datos se constituyen en uno de los principales motores de transformación y de sustentación de la toma de decisiones, la capacidad para interpretar información y traducirla en representaciones visuales claras y estratégicas emerge como un recurso imprescindible para argumentar con rigor. La educación no es ajena a esta lógica: el análisis de los resultados de las pruebas ICFES Saber 11 y Saber Pro no puede reducirse a la lectura de una calificación, sino que exige identificar patrones, examinar el desempeño de las organizaciones educativas y reflexionar críticamente sobre las políticas públicas que los enmarcan.

En este contexto, el presente libro se propone ofrecer un marco conceptual y una guía aplicada para la lectura y el análisis de la información derivada de dichas evaluaciones, mediante el uso de un dashboard interactivo desarrollado en Power BI. Esta plataforma de análisis y visualización de datos permite transformar conjuntos de información complejos en gráficos, mapas y otros recursos visuales que hacen posible una comprensión más profunda y matizada de los resultados educativos.

A lo largo de los capítulos se articulan tres dimensiones: una reflexión teórica sobre el papel de la evaluación estandarizada en la configuración de las políticas y de la gestión educativa; una discusión metodológica sobre el uso de indicadores, series históricas y comparaciones entre instituciones; y, finalmente, una propuesta instrumental que se concreta en el uso del dashboard como soporte para el análisis. El lector encontrará descripciones detalladas de sus componentes como filtros, segmentaciones, visualizaciones comparativas, mapas analíticos, entre otros; así como orientaciones para integrarlos en procesos de seguimiento, evaluación y toma de decisiones.

La obra está dirigida a docentes, directivos, analistas, investigadores y responsables de políticas públicas interesados en comprender de manera integral los resultados de las pruebas Saber 11 y Saber Pro, y en utilizarlos como insumo para la mejora de la calidad educativa. Más que un manual de uso, este libro invita a consolidar una cultura institucional orientada a la lectura crítica de la información, al análisis sistemático de la evidencia y al diseño de estrategias que fortalezcan tanto los procesos de enseñanza y aprendizaje como la gestión de las instituciones educativas.

## Agradecimiento

Manifestamos nuestro agradecimiento a la Universidad de la Amazonía por la formación en los fundamentos para obtener los conocimientos que facilitaron la creación de esta obra. Así como como al ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación) que facilitan la información de resultados de las pruebas en todo Colombia para ser utilizada por investigadores de carácter libre. De igual manera valoramos al programa de Ingeniería de Sistemas por su respaldo constante y por promover un entorno de aprendizaje e innovación constante.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a colegas y estudiantes, cuya inspiración y motivación han sido fundamentales en la búsqueda de nuevos logros, particularmente en la difusión del conocimiento acumulado a lo largo del tiempo. Sus continuas retroalimentaciones han enriquecido sustancialmente este trabajo, consolidando nuestros conocimientos en inteligencia de negocios y, de manera especial, en el manejo de herramientas como Power BI, a través de los múltiples retos asumidos que nos permitieron desarrollar un tablero claro y efectivo para la toma de decisiones.

Para terminar, agradecemos a nuestras familias y amigos por su respaldo durante todo el proceso de redacción, revisión de estilo y diagramación de este libro.

## Generalidades

Antes de ingresar al uso del dashboard, resulta esencial destacar que su manejo óptimo requiere ciertos conocimientos previos que facilitan tanto su comprensión como la navegación efectiva por sus componentes. En primer lugar, el usuario debe contar con una noción general sobre las pruebas ICFES Saber 11 y Saber Pro en su estructura, objetivos y funcionamiento, ya que los datos visualizados provienen directamente de estas evaluaciones estandarizadas. Además, es indispensable tener instalado Power BI en el equipo desde el cual se accede a la herramienta, pues esta plataforma es la una posible vía para interactuar con el dashboard antes de su respectiva publicación para uso público. Estos prerrequisitos permitirán al usuario aprovechar de manera efectiva las visualizaciones, filtros y demás elementos del informe, una vez comprendido el contexto y la lógica subyacente de cada componente (Coursera, 2025).

## ICFES

El ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación) es una entidad estatal adscrita al Ministerio de Educación Nacional de Colombia, encargada de diseñar, aplicar y analizar evaluaciones estandarizadas a nivel nacional en distintos niveles del sistema educativo. Su principal objetivo es producir información válida, confiable y oportuna sobre la calidad de la educación, con el fin de apoyar la toma de decisiones en políticas públicas, mejorar los procesos formativos y fomentar el acceso equitativo a oportunidades educativas y laborales (Calderón y Torres, 2023). Por ende, las principales funciones son:

- ✓ La aplicación de pruebas como Saber 11, Saber Pro, Saber TyT, entre otras.
- ✓ La generación de reportes e investigaciones basadas en datos educativos.
- ✓ La oferta de servicios de evaluación para instituciones educativas públicas y privadas.

El ICFES cumple un rol clave en el fortalecimiento de la calidad educativa en Colombia, al ofrecer herramientas técnicas y estadísticas para analizar el desempeño de estudiantes, programas e instituciones.

### **ICFES Saber 11**

La prueba Saber 11 es una evaluación estandarizada aplicada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) a los estudiantes que están culminando la educación media (grado 11). Su finalidad principal es medir el desarrollo de competencias básicas y genéricas

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

adquiridas durante el proceso escolar, las cuales son necesarias tanto para la vida ciudadana como para el acceso a la educación superior (Francisco y Urrego, 2025).

Esta evaluación se realiza, por lo general, una vez al año para estudiantes de calendario A (segundo semestre) y en algunas ocasiones también se habilita una aplicación para calendario B (primer semestre). La inscripción a la prueba la gestiona cada institución educativa o el estudiante individualmente a través del portal del ICFES.

### Estructura y componentes evaluados

La prueba está compuesta por cinco áreas fundamentales:

- ✓ **Lectura Crítica:** Evalúa la comprensión de textos y la capacidad para identificar ideas principales, intenciones del autor y relaciones entre conceptos.
- ✓ **Matemáticas:** Mide el razonamiento numérico, la interpretación de gráficos, problemas algebraicos y resolución de situaciones cotidianas.
- ✓ **Ciencias Naturales:** Incluye preguntas de biología, física y química, enfocadas en procesos científicos y análisis de fenómenos naturales.
- ✓ **Sociales y Ciudadanas:** Evalúa el conocimiento de hechos históricos, normas sociales, y habilidades de participación ciudadana.
- ✓ **Inglés:** Prueba de comprensión lectora en lengua extranjera, en niveles que van desde A1 hasta B1 según el Marco Común Europeo de Referencia.

### Calificación

Los resultados se presentan en una escala de 0 a 500 puntos, tanto para el puntaje global como para los individuales por área evaluada. Su cálculo se basa en modelos psicométricos avanzados, particularmente la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI o IRT), que asegura una medición equitativa, estandarizada y comparable.

## Figura 1

### Resultados Prueba saber 11 (2021)



Nota. La grafica describe los resultados de las pruebas para el periodo 2021. Fuente: ICFES 2021

### Uso de los resultados

Los resultados de las ICFES sirven para las siguientes opciones:

- ✓ Ingreso a universidades públicas y privadas
- ✓ Otorgamiento de becas (como Generación E o programas regionales)
- ✓ Seguimiento a la calidad educativa en instituciones
- ✓ Estudios estadísticos por parte de investigadores o entes gubernamentales

### ICFES Saber Pro

La prueba Saber Pro es una evaluación estandarizada de competencias dirigida a estudiantes de educación superior próximos a graduarse. Aplicada a nivel nacional por el ICFES, mide el desarrollo de competencias genéricas y específicas en los programas académicos de universidades, instituciones técnicas y tecnológicas (Añazco Karina et al., 2022). Su presentación constituye un requisito obligatorio para obtener el grado en Colombia. Aunque generalmente se realiza una vez al año, algunas instituciones pueden ofrecer múltiples oportunidades según el calendario académico establecido por el ICFES.

## **Estructura de la prueba**

La prueba Saber Pro se compone de dos tipos de competencias:

### **Competencias genéricas (comunes a todos los programas):**

- ✓ Lectura Crítica
- ✓ Razonamiento Cuantitativo
- ✓ Comunicación Escrita
- ✓ Competencias Ciudadanas
- ✓ Inglés

### **Competencias específicas:**

Estas competencias específicas varían según el programa académico del estudiante (ingeniería, psicología, administración, entre otros) y buscan evaluar habilidades puntuales asociadas al conocimiento profesional.

#### **Calificación:**

Cada módulo de la prueba se califica en una escala de 0 a 300 puntos. El resultado final integra un puntaje individual por competencia y un promedio global. Al igual que Saber 11, emplea la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) como modelo psicométrico, lo que facilita comparaciones estandarizadas a nivel nacional.

#### **Utilidad de los resultados:**

- ✓ Evaluación de la calidad de los programas académicos
- ✓ Diagnóstico institucional sobre los procesos de enseñanza
- ✓ Requisito para acceder a programas de posgrado o convocatorias laborales
- ✓ Insumo para estudios de impacto educativo a nivel nacional

## **Power Bi**

Power BI es un software por el cual se realizan las visualizaciones de datos y generar informes analíticos a partir de datos, creado por Microsoft. La capacidad más potente de Power BI consiste en transformar los datos en informes interactivos, lo que permite a los usuarios analizar la información fácilmente. El objetivo principal de Power BI es que cualquier persona, sin ser un experto en estadísticas o programación, pueda explorar los datos a fin de conseguir información útil respecto del proceso de toma de decisiones. Por eso se pueden crear paneles visuales o dashboards con cifras clave, gráficos de comparaciones, mapas, tendencias o cualquier otro tipo de caracteres visuales que

ayuden a delimitar datos complejos. Power BI se usa en sectores concretos como pueden ser la educación, los cuidados, las finanzas o la de las empresas privadas o instituciones públicas (Ayala, 2023).

### ***¿Para qué sirve Power BI?***

El Power BI permite organizar, analizar y exponer claramente la información. Su mayor utilidad consiste en ayudar a las personas a encontrar respuestas a partir de los datos. La herramienta permite cargar datos que provienen de Excel, de bases de datos, documentos, servicios web, etc., transformando esos datos en gráficos y reportes que permiten observar patrones o comparar (Joyontono et al., 2020). En el contexto educativo, Power BI ayuda a realizar análisis de los resultados académicos, en este manual se implementa para exponer información sobre las pruebas Saber 11 y Saber Pro, lo cual permite observar el rendimiento de los estudiantes y comparar instituciones de modo expedito y simple.

### **Componentes de Power BI**

Power BI está compuesto por varias herramientas, la más utilizada es Power BI Desktop, la aplicación gratuita que existe para ser instalada en el ordenador. Desde allí es posible crear los informes y diseñar el tablero; existe también Power BI Service que, como su nombre indica, es la versión online que permite publicar y compartir durante la elaboración del diseño de los reportes desde Power BI Desktop (Santander, 2020). Por otra parte, existe Power BI mobile, que es la aplicación para teléfonos móviles o tablets, que permite consultar los informes desde cualquier ubicación. En el ámbito empresarial existen otras herramientas como Power BI Gateway o Report Server, pero en el uso académico que se describe en este documento no son necesarias. Por lo anterior se habla de algunos componentes importantes para este proyecto.

#### **Lienzo y fondo**

El tamaño del lienzo y del fondo en Power BI corresponde al fondo de este, el área en la cual se sitúan los elementos visuales (gráficos, tablas, objetos, etc.) que comprenden los informes o los tableros. El lienzo es el lugar en blanco en el que se va a llevar a cabo nuestra propia visualización, y el fondo sería el color o la imagen que puede cubrir todo el lienzo. Por lo tanto, son importantes porque afectan la visualización del informe y su lectura. Un lienzo y un fondo bien configurados pueden:

- ✓ Ayudar con la organización de los datos de manera más clara y comprensible.
- ✓ Mejorar la estética del informe, haciéndolo visualmente atractivo y fácil de leer.

- ✓ Adaptar el informe a distintos tamaños de pantalla (por ejemplo, visualización en dispositivos móviles o pantallas grandes).
- ✓ Definir los límites de la visualización, asegurando que los elementos no se desborden o pierdan visibilidad.

Para realizar el lienzo debemos seguir los siguientes pasos:

1. Accede a la pestaña de **"Formato"** en Power BI Desktop.
2. Selecciona **"Tamaño del lienzo"** en el panel de opciones.
3. Puedes elegir un tamaño predefinido o personalizarlo según tus necesidades. Si seleccionas **"Personalizado"**, puedes definir las dimensiones exactas del lienzo en píxeles (por ejemplo, 1920x1080 para una resolución Full HD).

**NOTA:** Si vas a crear un dashboard para una pantalla o dispositivo específico, asegúrate de ajustar las dimensiones según la resolución del dispositivo en el que se visualizará.

### Tarjetas

Las tarjetas en Power BI son uno de los tipos de visualizaciones más simples pero poderosas que existen. Con ellas se pueden mostrar valores individuales como totales, promedios o métricas principales, y se representan con el formato de visualización destacado para que, en el primer vistazo, los usuarios puedan ver rápidamente una información relevante para el análisis. Una tarjeta muestra un único valor (de forma minimalista), y se puede utilizar en dashboards para mostrar métricas principales como ventas, ingresos, puntuaciones u todas aquellas métricas críticas que se necesitan para el análisis. Por consiguiente, las tarjetas pueden cumplir las siguientes misiones:

- ✓ Permiten mostrar de manera clara y rápida información importante, como el total de ventas, la cantidad de usuarios, o cualquier valor que necesite ser destacado.
- ✓ Son fáciles de usar y configurar, ideales para dashboards con un diseño limpio.
- ✓ Ayudan a resaltar puntos clave de manera visual, sin sobrecargar la pantalla con demasiados detalles.

Para la visualización de tarjetas se debe seguir los siguientes pasos:

1. En Power BI Desktop, haz clic en la opción de **"Tarjeta"** en el panel de visualizaciones.
2. Agregar datos: Arrastra el campo que deseas mostrar en la tarjeta (como una medida o un campo numérico) hacia el área de valores de la tarjeta.
3. Configura la tarjeta: La tarjeta se puede configurar de varias formas. Por ejemplo, puedes definir el tamaño de la fuente, el color del texto, y añadir un título. También se pueden definir

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

el formato del número (por ejemplo, comas o decimales, símbolo de moneda, etc.) para hacer que la tarjeta sea más fácil de entender.

4. Ajustes adicionales: Si se quiere mostrar más de una tarjeta, puedes usar el mismo campo para crear varias tarjetas, cada una con una métrica distinta, o simplemente duplicar la tarjeta y cambiar el campo de datos.

Período Académico 2022-2	
N° de Estudiantes	Promedios Generales
<b>605</b>	<b>182,12</b> <b>152,60</b> <i>Saber 11</i> <i>Saber Pro</i>

Ilustración 2 Ejemplo de tarjeta. Elaboración propia

En definitiva, las tarjetas o *cards* explicadas anteriormente permiten concluir que resultan ser una herramienta práctica y efectiva para la presentación de información. Cuando los datos se muestran de forma organizada, estas tarjetas facilitan su comprensión y visualización, al concentrar la información de manera sintética. En lugar de tener que buscar entre tablas o gráficos dispersos, una tarjeta permite observar de un vistazo los valores más relevantes, destacando de forma inmediata los indicadores clave.

Las tarjetas resultan especialmente adecuadas para la construcción de dashboards, ya que el usuario puede acceder de forma rápida y sencilla a los sucesos o indicadores más relevantes. Además, permiten combinarse con otras visualizaciones, como gráficos o mapas, con el fin de construir una vista estructurada y coherente de los datos. Un ejemplo claro de esta integración sería una tarjeta que muestre el total de ventas en un mes, acompañada de un gráfico que represente la evolución de las ventas mensuales por regiones.

### Tooltip

En Power BI se entienden por tooltips las pequeñas ventanas que aparecen cuando el usuario desplaza el cursor por un elemento visual, como un gráfico, una barra, un conjunto de datos interactivos. Los tooltips ilustran información adicional de un punto específico sin congestionar la visualización principal.

Para crear un tooltip se debe seguir los siguientes pasos:

1. Selecciona una visualización (por ejemplo, un gráfico de barras o un mapa).
2. Ve a la pestaña de **formato** y activa la opción **tooltip** en el panel de opciones.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

3. Arrastra los campos adicionales que quieras mostrar en el tooltip al área de "**Valores**" o "**Detalles**" dentro de la visualización.
4. Personalizar el Tooltip:
  - a) **Modificar el contenido:** Se puede agregar o quitar campos que aparecen en el tooltip, dependiendo de la información que se desee proporcionar al usuario. Por consiguiente, un ejemplo común sería visualizar el valor total pasando el cursor o mostrar detalles adicionales como la fecha, la categoría, o la región.
  - b) **Diseño personalizado:** Se pueden configurar para mostrar visualizaciones dentro del tooltip, como gráficos pequeños o métricas resumidas. Esto puede ser útil para agregar contexto o mostrar las tendencias relacionadas con el punto que el usuario está observando.
5. Crea una nueva página en Power BI.
6. Ajusta el tamaño de la página a un tamaño pequeño (por ejemplo, 300x300 píxeles).
7. Personaliza esta página con los detalles que quieres mostrar.
8. Asocia esta página como un tooltip para una visualización específica.

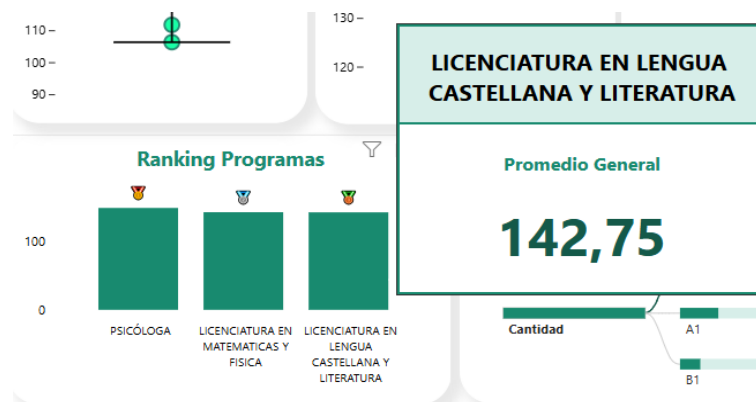


Ilustración 3 Ejemplo de Tooltip. Elaboración Propia

## Botones

En Power BI, existe una funcionalidad relevante conocida como **botones**, elementos interactivos que permiten al usuario navegar entre diferentes páginas, cambiar visualizaciones o ejecutar acciones específicas dentro del dashboard. Estos botones resultan particularmente útiles para la elaboración de informes dinámicos, ya que mejoran la experiencia de usuario al facilitar la realización de acciones directamente desde la interfaz principal, sin necesidad de salir del entorno de análisis.

Para agregar botones en Power BI, se deben seguir los siguientes pasos:

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

### 1. Insertar un botón:

Para insertar debemos seleccionar la pestaña “Insertar” en la barra de herramientas superior. Seguidamente, buscamos la opción “Botón”. Aparecerá una lista con varias opciones de botones, como: **Botón de acción**, **Botón de retroceso**, **Botón de enlace**.

### 2. Configurar el botón:

- Una vez que hayas insertado el botón, puedes personalizar su apariencia en el panel de formato, cambiando el texto (por ejemplo, "Ver más detalles" o "Ir a página siguiente").
- Ajusta el tamaño y la ubicación del botón en el lienzo para asegurarte de que se ajuste al diseño general del informe.

### 3. Asignar acción al botón:

- Ve al panel de “Acciones” en la sección de formato.
- Activa la opción “Acción” y selecciona el tipo de acción que quieres que el botón realice.

Algunas acciones comunes son:

- Navegar página: Permite ir de una página a otra dentro del informe.
- Cambiar visualización: Cambia entre diferentes visualizaciones o gráficos al hacer clic en el botón.
- Filtrar: Aplica un filtro a los datos, mostrando solo los elementos que cumplan con ciertos criterios.

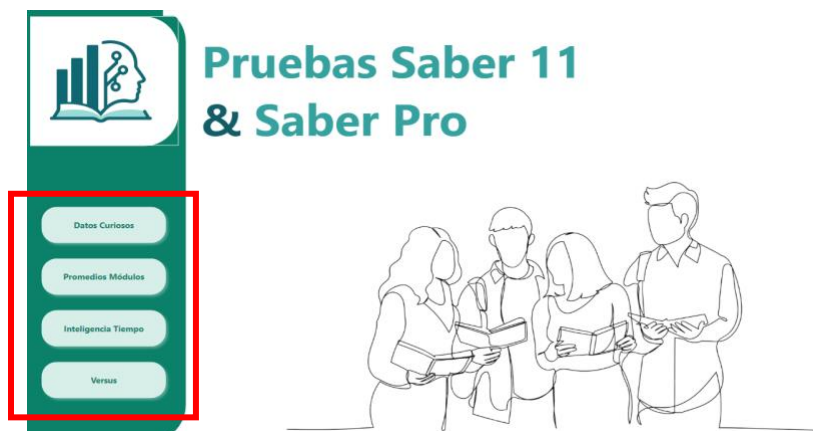


Ilustración 4 Ejemplo de Botones. Elaboración Propia

## Visualizaciones

Las visualizaciones constituyen uno de los objetos más significativos en Power BI, ya que la forma en que se representan los datos determina un formato fácilmente comprensible y visualmente accesible.

En el mismo tiempo, cada visualización permite expresar un análisis o un resumen que contribuye a la comprensión del dato, facilitando la formulación de decisiones informadas.

En este sentido, Power BI ofrece una amplia variedad de visualizaciones prediseñadas, que se seleccionan de acuerdo con el tipo de datos y el propósito del análisis. Entre las más comunes se incluyen:

1. **Gráficos de barras y columnas:** Ideales para comparar diferentes categorías de datos. Pueden ser horizontales o verticales, y se utilizan cuando se quiere resaltar la diferencia entre valores.
2. **Gráficos de líneas:** Perfectos para mostrar la evolución de los datos a lo largo del tiempo. Se usan comúnmente en análisis de series temporales.
3. **Gráficos circulares (pastel):** Útiles para mostrar la proporción de un conjunto de datos dividido en categorías.
4. **Tablas:** Para mostrar datos de manera tabular y proporcionar información detallada en formato de lista.
5. **Mapas:** Para visualizar datos geográficos, mostrando información sobre ubicaciones específicas, como ventas por región o distribución de clientes.
6. **Tarjetas:** Representan valores únicos, como un total o promedio, de manera destacada para resaltar información clave.
7. **Matrices y tablas dinámicas:** Permiten mostrar datos en un formato estructurado y jerárquico, similar a una hoja de cálculo de Excel.
8. **Visualizaciones personalizadas (Custom visuals):** Además de las visualizaciones predeterminadas, Power BI permite a los usuarios importar visualizaciones personalizadas creadas por terceros. Lo anterior ayuda a amplificar las opciones disponibles para representar los datos de manera más específica.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

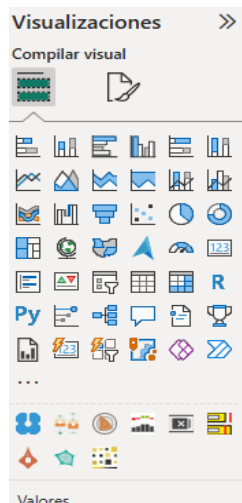


Ilustración 5 Herramientas de visualizaciones

### 1.1.1.1 Métricas

Las métricas en Power BI son indicadores que permiten medir o comparar un conjunto de datos, de manera que se pueda alcanzar un objetivo determinado. Asimismo, utilizan valores específicos de una o varias medidas para devolver un número concreto sobre la situación o la evolución de un segmento de un área, de un área completa o de un conjunto de datos más amplio.

Por lo anterior, estas métricas resultan fundamentales en cualquier proyecto analítico, ya que permiten evaluar el rendimiento, monitorear el progreso, identificar áreas de mejora o puntos fuertes y facilitar una interpretación rápida de la información (Ccance, 2020). En Power BI, las métricas se crean habitualmente a partir de medidas y cálculos implementados en DAX (*Data Analysis Expressions*), lo que las hace flexibles y dinámicas frente a los cambios en los datos subyacentes. Algunas de las más comunes incluyen:

1. **Medidas básicas:** Una medida básica es una fórmula que calcula un valor agregado, como sumas, promedios o conteos.

**Ejemplo:** PROMEDIO\_CIUADANAS =

```
CALCULATE(AVERAGE('Resultados-Puntajes'[MOD_COMPETEN_CIUADADA_PUNT]))
```

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

2. **Medidas de comparación:** Se pueden crear métricas que comparan dos valores, como el crecimiento interanual o las variaciones porcentuales.

**Ejemplo:** RANKING\_SABER\_PRO =

```
RANKX(  
    ALL('Programa'[ESTU_PRGM_ACADEMICO]),  
    [PROMEDIO_SABER_PRO_POR_PROGRAMA],  
    ,  
    DESC,  
    DENSE  
)
```

3. **Medidas condicionadas:** Power BI permite crear métricas que solo se calculan bajo ciertas condiciones. Esto es útil cuando se quiere aplicar un filtro a los datos.

**Ejemplo:** PromedioPorModulo =

```
SWITCH(  
    SELECTEDVALUE(ModulosSaber[Modulo]),  
    "Lectura Crítica", [PROMEDIO_LECTURA_CRITICA],  
    "Competencias Ciudadanas", [PROMEDIO_CIUADANAS],  
    "Comunicación Escrita", [PROMEDIO_COMUNICACION],  
    "Inglés", [PROMEDIO_INGLES],  
    "Razonamiento Cuantitativo", [PROMEDIO_RAZONAMIENTO_CUANTITATIVO]  
)
```

4. **Métricas de rendimiento:** Son métricas que se utilizan para medir el rendimiento respecto a un objetivo o meta establecida. Por ejemplo, se pueden crear métricas para calcular la variación entre un valor actual y un objetivo deseado.

**Ejemplo:**

VARIACION\_INGLES\_YOY =

DIVIDE([PROMEDIO\_INGLES] - [PROMEDIO\_INGLES\_ANTERIOR],  
[PROMEDIO\_INGLES\_ANTERIOR], 0)

### 1.1.1.2 Modelos de Datos: Estrella y Copo de Nieve

Para hablar de forma más general sin desatender el tema, en el contexto de la Inteligencia de Negocios (BI) o del análisis de datos en Power BI, resulta fundamental que los modelos de datos estén bien estructurados, con el fin de obtener consultas eficientes, claras y escalables. De esta manera, se garantiza que el rendimiento del informe sea adecuado y que la lógica del análisis pueda crecer en complejidad sin perder coherencia (Bismart, 2023).

En este marco, existen distintas formas de estructurar los datos, entre las cuales se encuentran, ya mencionadas en este trabajo, el modelo en estrella y el modelo en copo de nieve. Ambos esquemas responden a patrones de diseño de modelos de datos multidimensionales, orientados a facilitar la consulta analítica y la agregación de indicadores.

En el siguiente apartado se describen ambas tipologías, se detallan sus características principales, se analizan sus ventajas relativas y se señalan las diferencias entre ellas, con el fin de sentar las bases necesarias para abordar su aplicabilidad en escenarios de visualización como el caso que se presenta en este informe.

## 1. Modelo en Estrella

El modelo en estrella es una arquitectura de datos en la que una tabla central de hechos se conecta directamente con varias tablas de dimensiones que describen el contexto de esos hechos. En este esquema, la tabla de hechos almacena las métricas o valores cuantitativos (por ejemplo, puntajes, conteos o montos), mientras que las tablas de dimensión contienen los atributos cualitativos que permiten desagregar y contextualizar dichos valores (Aglaiá, 2023; Bismart, 2023)..

Por ejemplo, en un análisis de resultados educativos, la tabla de hechos podría contener los puntajes promedio o el número de estudiantes, y estar vinculada a dimensiones como programa académico,

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

género, periodo o institución. Cada dimensión aporta una capa de contexto que facilita la segmentación de los resultados y la construcción de indicadores específicos.

Este modelo es ampliamente utilizado en Power BI debido a su simplicidad conceptual, la rapidez en la ejecución de consultas y la facilidad para el usuario final. Además, permite definir relaciones claras y eficientes entre las tablas, lo que facilita el diseño de visualizaciones y la creación de dashboards robustos y de fácil interpretación.

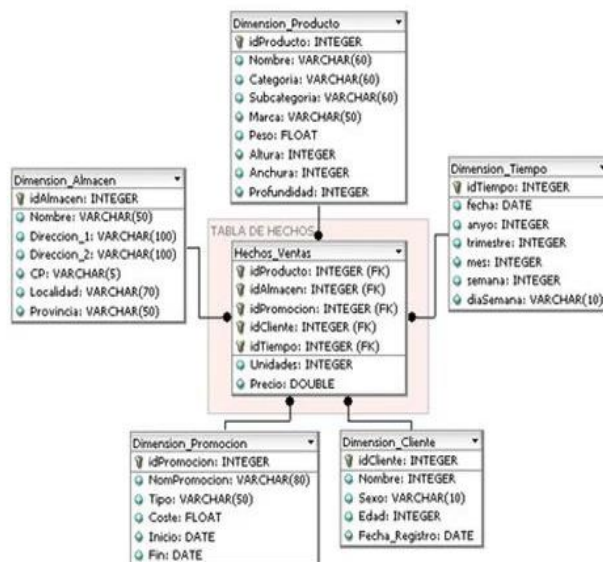


Ilustración 6 Modelo Estrella

## 2. Modelo en Copo de Nieve

El modelo en copo de nieve constituye una variante del modelo en estrella que incorpora un mayor nivel de normalización de los datos. En este esquema, las tablas de dimensión se descomponen en subdimensiones interrelacionadas, lo que lleva a una estructura más ramificada y detallada respecto de los atributos almacenados (KeepCoding, 2022; Microsoft Learn, 2024).

Por ejemplo, una tabla de “estudiante” puede descomponerse en una tabla principal y en subdimensiones asociadas, como “género”, “estrato” socioeconómico, “localización geográfica”, entre otras. Esta segmentación mejora la organización de los datos, reduce las redundancias y favorece la

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

integridad referencial, aunque incrementa la complejidad de las consultas y puede afectar ligeramente el rendimiento, al requerir un mayor número de uniones.

Por esta razón, el modelo en copo de nieve se recomienda en escenarios donde se trabaja con bases de datos de gran tamaño y alto grado de normalización, típicas de entornos de data warehouse. No obstante, en el contexto de Power BI resulta más habitual el uso del modelo en estrella, ya que sus características favorecen la simplicidad de las relaciones, la rapidez en las consultas y la facilidad de gestionar la visualización de datos desde una perspectiva analítica y operativa.

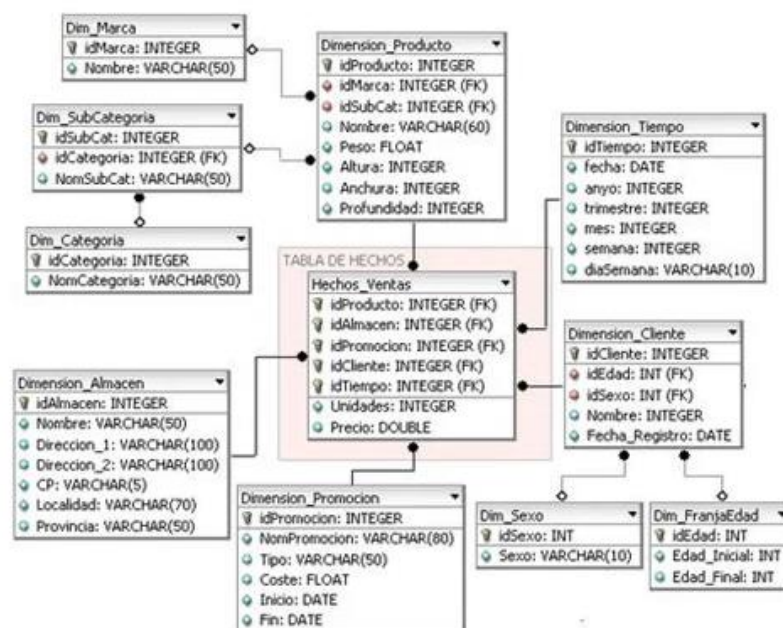


Ilustración 7 Modelos Copo de Nieve

### 1.1.2 Funciones principales de Power BI

Power BI, la herramienta de Microsoft para inteligencia de datos y business intelligence, permite transformar información en informes dinámicos que forman parte de su propuesta de visualización de datos. A través de estos informes, el usuario puede explorar los datos, identificar patrones y apoyar la toma de decisiones de forma más ágil y visual.

Power Query constituye una de sus funcionalidades más relevantes, ya que se utiliza para facilitar la limpieza de los datos, la organización de las tablas y la definición de relaciones entre ellas. Asimismo, permite añadir columnas calculadas derivadas de los datos originales o realizar transformaciones

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

analíticas, muchas de las cuales se complementan con el uso de DAX, el lenguaje de expresiones de Power BI orientado al cálculo de medidas y agregaciones (Microsoft Learn, 2025; IT-NOVA, 2025).

Los informes en Power BI pueden incluir diversas visualizaciones: gráficos de barras o de sectores, mapas, tablas dinámicas, tarjetas de resumen y filtros interactivos. Estos elementos permiten que el usuario explore los datos de forma intuitiva, llegue a conclusiones sin necesidad de recurrir a fórmulas complejas y mantenga el foco en la interpretación analítica.

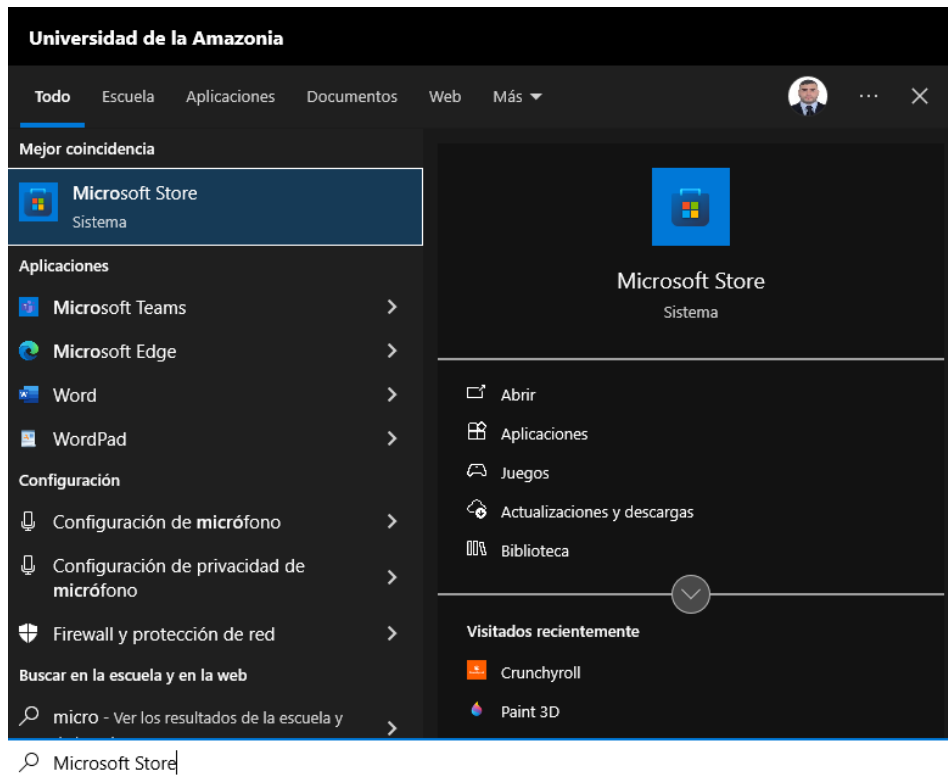
Una funcionalidad especialmente atractiva es la posibilidad de publicar los informes en la nube, lo que facilita su acceso desde diferentes dispositivos y garantiza que los datos se mantengan continuamente actualizados, reforzando el carácter dinámico y colaborativo de la plataforma.

### 1.1.3 Instalación de Power BI Desktop

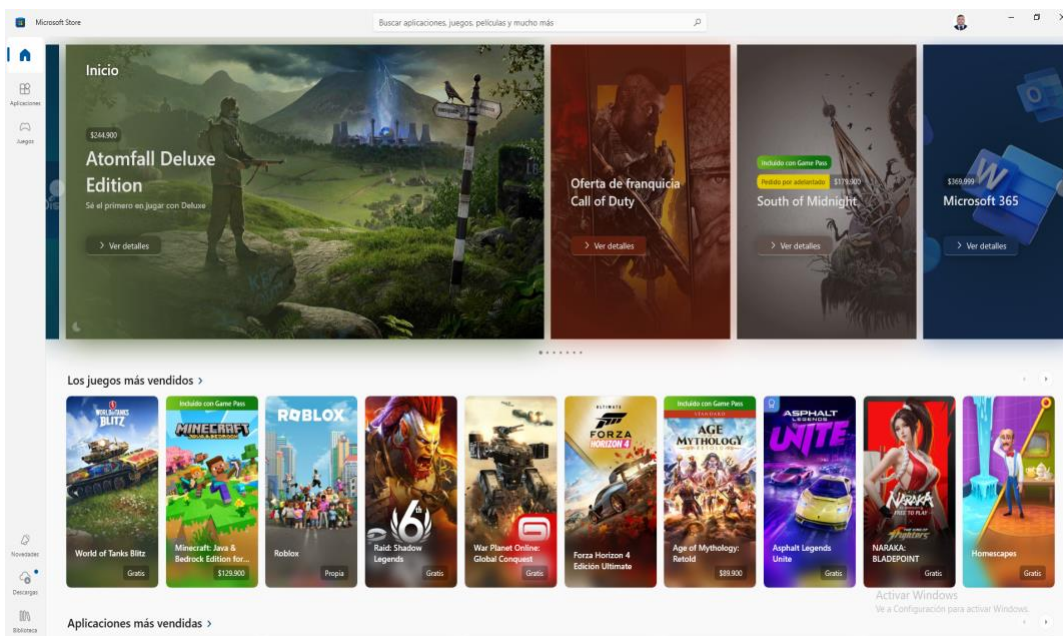
Para utilizar el dashboard incluido en este manual, es necesario instalar Power BI Desktop, proceso que resulta gratuito y relativamente sencillo. A continuación, se describen los pasos para realizar la instalación de manera adecuada.

1. En primer lugar, se debe presionar la combinación de teclas **Windows + S** y, en el cuadro de búsqueda, escribir "Microsoft Store"; posteriormente, se selecciona la opción correspondiente a Microsoft Store y se confirma con la tecla Enter para abrir la tienda de aplicaciones.

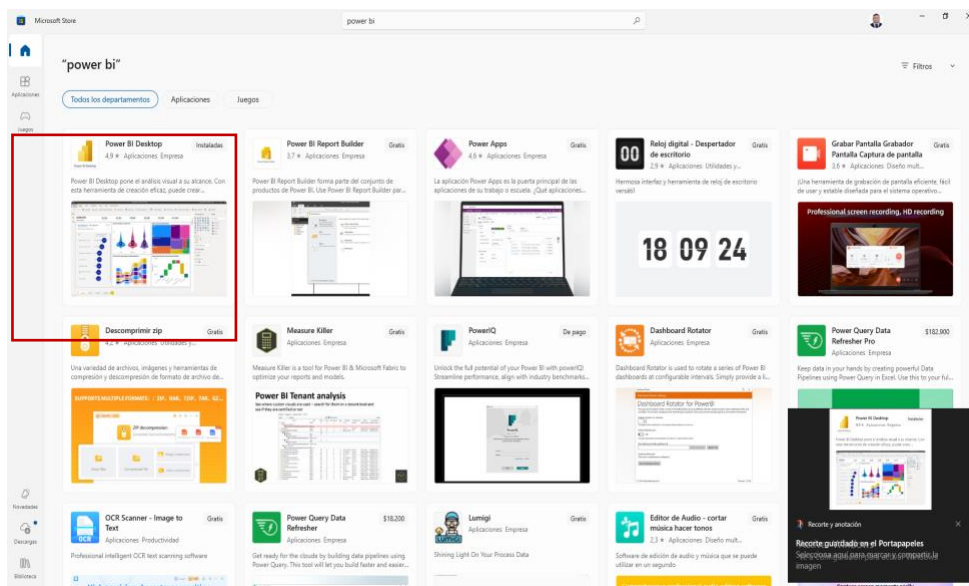
**Educación basada en datos:**  
Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas



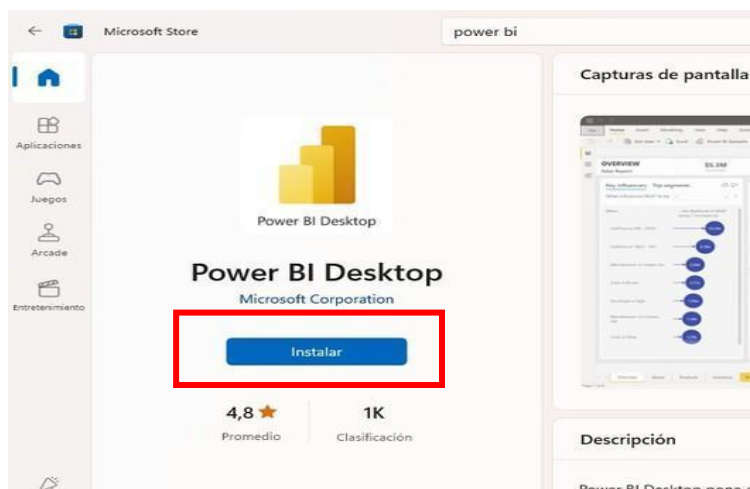
2. Una vez abierto Microsoft Store, en la parte superior central aparece un cuadro de búsqueda en el que se podrá introducir el nombre de la aplicación deseada. En este campo se debe escribir **“Power BI”** para localizar la herramienta correspondiente.



3. En ese momento aparecerán varias opciones en pantalla, pero en la primera casilla se debe seleccionar el programa **Power BI Desktop**, que corresponde a la aplicación de escritorio de Power BI.



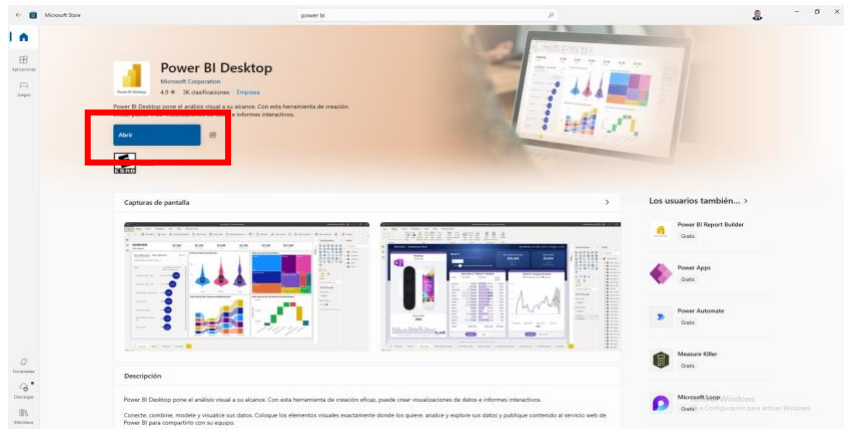
4. A continuación, aparece la opción de **instalar Power BI Desktop**, sobre la cual se debe hacer clic para iniciar el proceso de instalación.



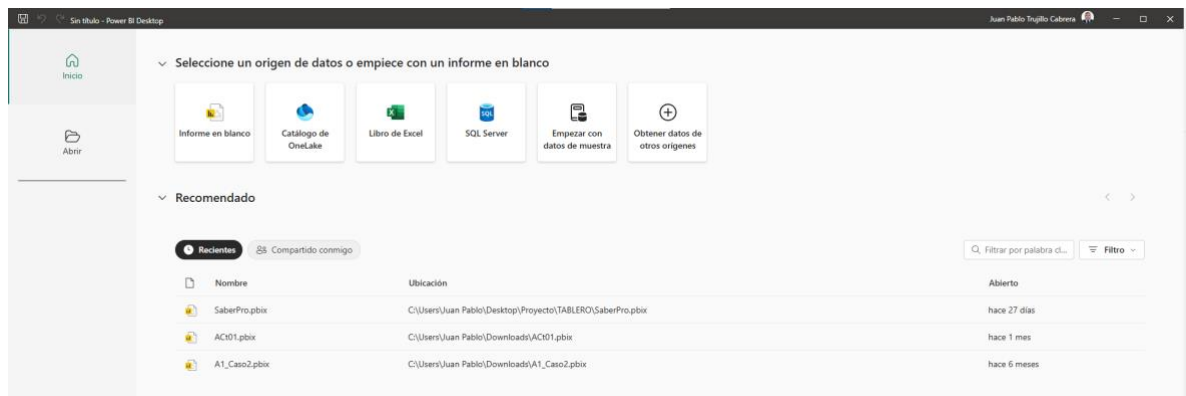
## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

5. Cuando la instalación haya finalizado, se debe buscar el programa descargado, es decir, **Power BI Desktop**, en el menú de Inicio de Windows o en el escritorio, según el método de instalación empleado.



6. Al finalizar el proceso, se abre la aplicación **Power BI Desktop** y se muestra la pestaña o pantalla principal de la herramienta, desde la cual se pueden iniciar nuevos informes o importar los archivos de conexión y datos.



Con esto puede darse por finalizada esta etapa correspondiente a la instalación correcta de Power BI Desktop, momento a partir del cual el equipo queda preparado para la creación de informes interactivos y la visualización de dashboards dinámicos. Power BI Desktop ofrece un entorno de trabajo intuitivo que facilita la conexión a distintas fuentes de datos, su modelado y su representación visual, convirtiendo así la información en conocimiento útil para la toma de decisiones. Desde esta

interfaz, los usuarios pueden aprovechar las capacidades que la herramienta ofrece y realizar sus propios análisis de manera óptima, sistemática y con un enfoque profesional.

## 1.2 Descarga de los datos desde el portal del ICFES

Antes de iniciar el análisis que se desarrollará en Power BI, es necesario disponer de la fuente de datos previamente definida. En este trabajo se utilizarán los resultados oficiales de las pruebas Saber Pro y Saber 11 (Saber Icfes), los cuales se encuentran disponibles en la plataforma de datos abiertos del ICFES, específicamente en el portal DataIcfes y en los conjuntos de datos publicados como datos abiertos. Estos archivos contienen información suficiente sobre el desempeño de los estudiantes a nivel nacional y permiten abordar diversos tipos de análisis de carácter académico, institucional y territorial.

A continuación, se presenta el procedimiento para obtener y descargar dicha información en un formato compatible con Power BI, de manera que pueda ser incorporada al modelo de datos y empleada en la construcción de visualizaciones y dashboards.

### 1.2.1 Descargar datos Saber Pro.

El análisis de datos en Power BI requiere contar con información limpia y estructurada. En este proyecto se utilizarán los datos de las pruebas Saber Pro disponibles en el portal del ICFES. A continuación, se presentan los pasos para descargar y preparar adecuadamente estos datos con miras a su posterior análisis.

#### 1. Acceso y descarga de los datos Saber Pro

Abre tu navegador e ingresa al siguiente enlace:

[https://icfesgovco.sharepoint.com/:f/s/Oficinadeinvestigaciones/Eh-a-IMFu4VCmOTcShxyzMoBhZsiX\\_3l4cEPkySrTSmsAA](https://icfesgovco.sharepoint.com/:f/s/Oficinadeinvestigaciones/Eh-a-IMFu4VCmOTcShxyzMoBhZsiX_3l4cEPkySrTSmsAA)

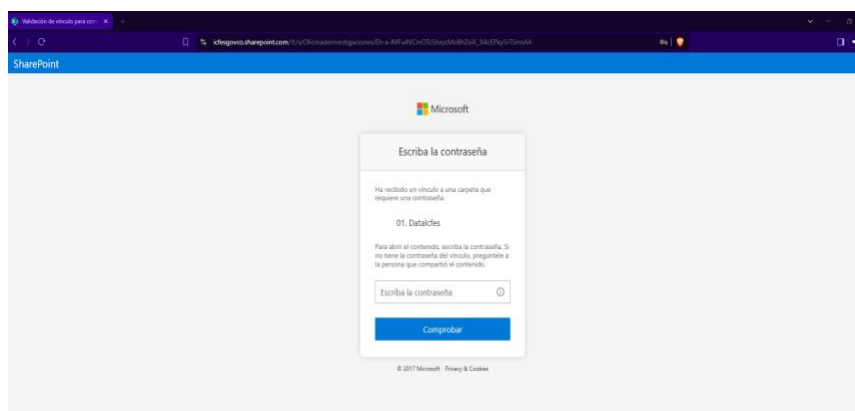
## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

En caso de que el enlace no esté disponible o el recurso no se encuentre en línea, se debe acceder a la página oficial del ICFES y buscar la sección correspondiente a datos o resultados de las pruebas Saber Pro, donde se indicará el nuevo vínculo disponible para descargar la base de datos requerida.

2. Se abrirá una página que solicita **autenticación** con credenciales válidas del entorno institucional del ICFES.

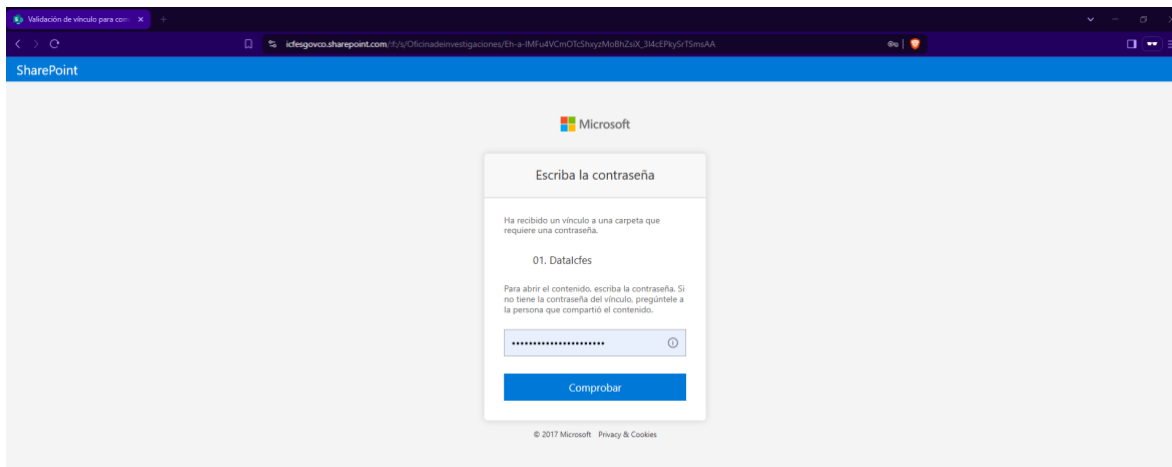
En este punto, el usuario debe introducir la contraseña autorizada para acceder al repositorio de datos y poder continuar con la descarga de los archivos correspondientes a las bases de datos de Saber Pro.



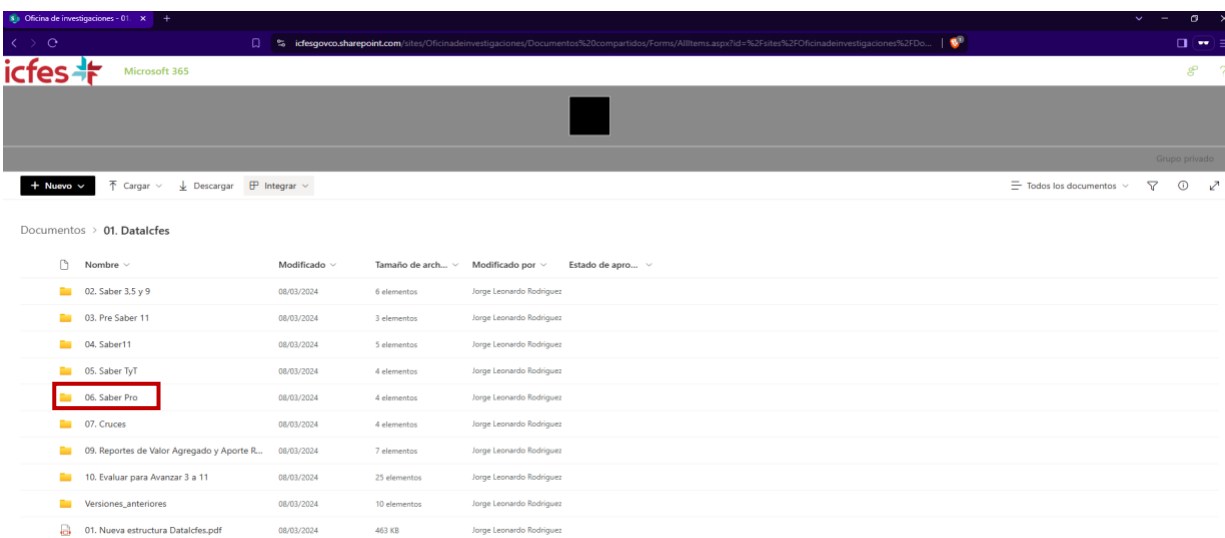
3. Introduce la contraseña de acceso proporcionada: **Icfesinvestigacion2024**. A continuación, haz clic en la opción **Comprobar** para validar las credenciales y continuar con el acceso al repositorio de datos de las pruebas Saber Pro.

Tener en cuenta que la contraseña proporcionada corresponde a la fecha de la investigación y a las condiciones de acceso vigentes en ese momento. Dado que el ICFES puede actualizar periódicamente sus credenciales de acceso a las bases de datos de investigación, se recomienda validar con el ICFES la contraseña actual antes de realizar el análisis.

## Educación basada en datos: Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

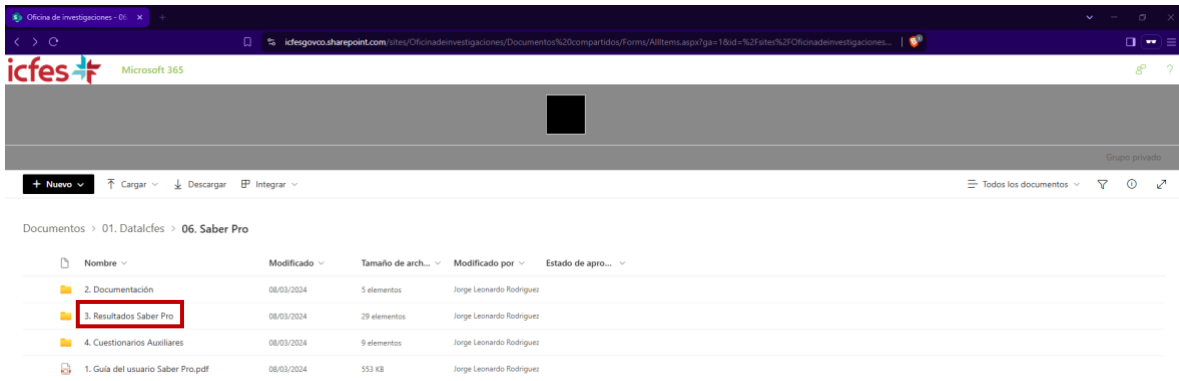


- Una vez comprobada la contraseña, se mostrará una vista con todos los documentos disponibles en el repositorio. En esta lista, se debe seleccionar la carpeta denominada **“Saber Pro”** y hacer clic sobre ella para acceder a los archivos asociados a esta prueba.

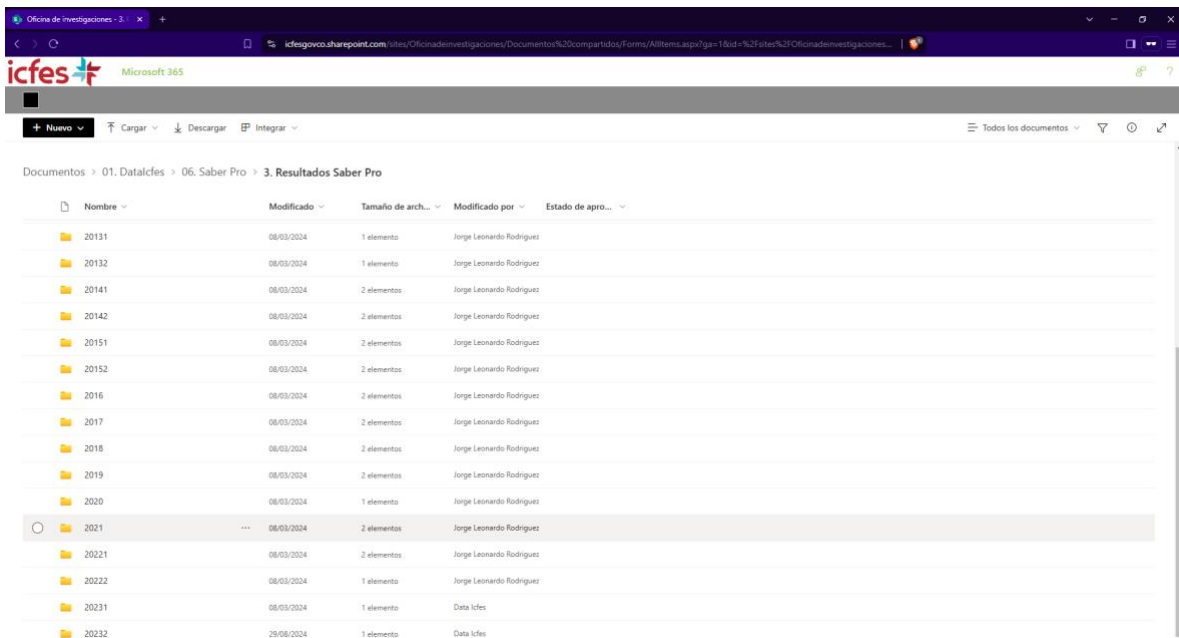


- A continuación, se debe hacer clic en la carpeta que contiene el nombre **“Resultado Saber Pro”**, para acceder al conjunto de archivos correspondientes a los resultados de esta prueba.

## Educación basada en datos: Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas



6. Una vez se accede al portal de resultados Saber Pro del ICFES, se presenta una lista de carpetas organizadas por año. Cada una de estas carpetas representa un conjunto de archivos correspondientes a los resultados de un período específico, generalmente clasificados por cohorte o aplicación anual de la prueba. Como se puede observar en la imagen siguiente, esta estructura jerárquica facilita la localización y selección de los datos requeridos para el análisis.



**Nota:** Es importante tener en cuenta lo siguiente:

## Educación basada en datos:

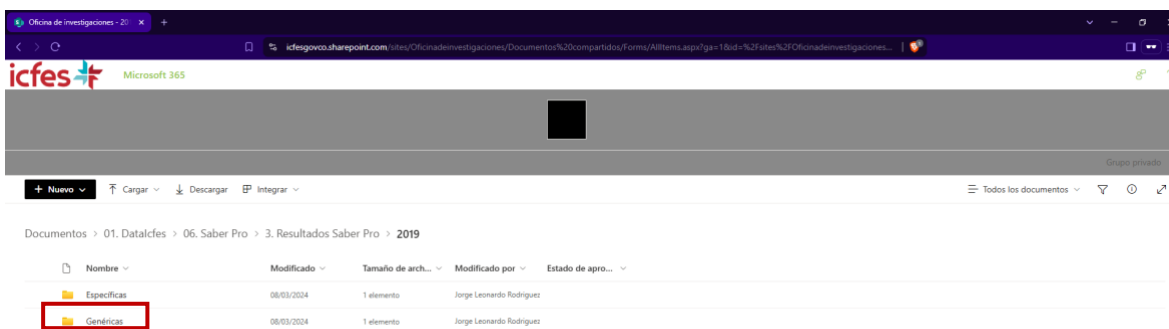
Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

- Algunos años se encuentran divididos en dos carpetas, como, por ejemplo, **20131** y **20132**, que corresponden al primer y segundo semestre del año 2013. Esta organización indica que, en esos períodos, se realizaron dos aplicaciones distintas de la prueba Saber Pro, una en cada semestre.
- En cambio, otros años cuentan con una sola carpeta, tal es el caso de **2017**, **2018**, **2019**, entre otros, lo que sugiere que en esos años el examen se aplicó una única vez, generalmente en el segundo semestre.

Esta diferencia resulta relevante al momento de descargar y procesar los datos, pues, en los años con dos carpetas, será necesario combinar ambas bases de datos si se desea obtener un análisis completo del año. En los años con una sola carpeta, en cambio, bastará con descargar y utilizar ese único archivo.

7. Damos clic en el año con el que se desee trabajar, teniendo en cuenta que, **en este proyecto**, se van a trabajar los años **2017**, **2018** y **2019**. Por ejemplo, si se selecciona el año **2019**, aparecerán dos carpetas, tal como se explicó en el punto **5.1.2.1** sobre la estructura de los resultados Saber Pro.

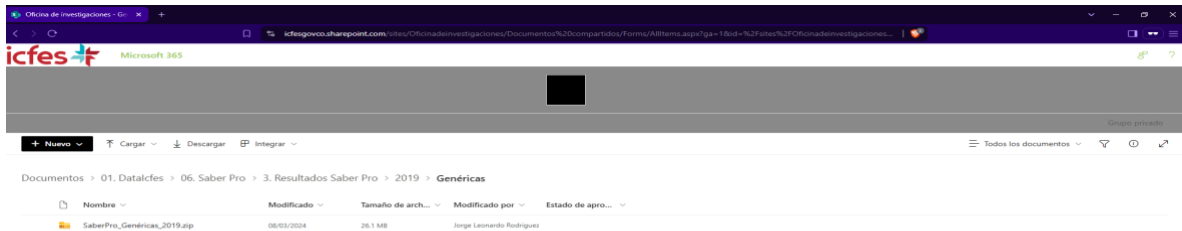
Para este trabajo, se utilizará la carpeta **“Genéricas”**, que corresponde a los resultados de las competencias genéricas del examen. Por ello, se debe hacer clic en dicha carpeta para acceder a los archivos que se emplearán en el análisis.



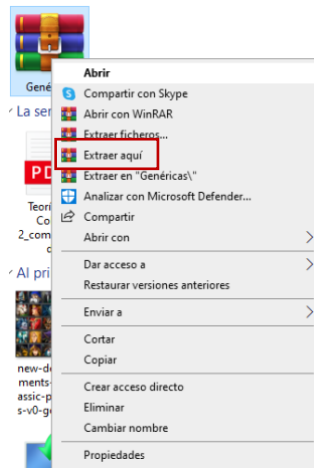
## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

- Nos aparecerá una ventana en la que se muestra un archivo de tipo **carpeta ZIP** correspondiente a la base de datos seleccionada. En este caso, se debe hacer clic en la opción de **descargar** para que el archivo quede guardado en el equipo y, posteriormente, pueda ser extraído para su uso en Power BI.



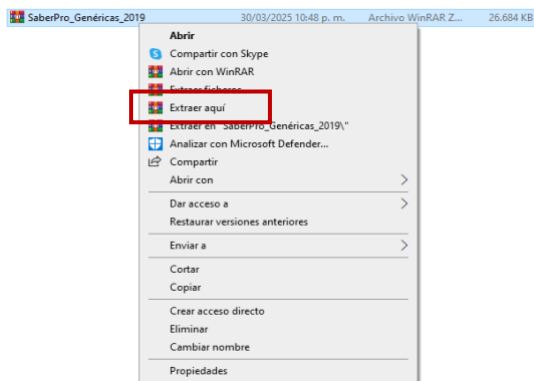
- Una vez descargado el archivo, se debe dirigir a la carpeta de descargas o a la ubicación en la que se guardó el documento ZIP. A continuación, se hace clic derecho sobre el archivo comprimido, lo que despliega un menú de opciones; en dicho menú se busca la opción que indica **“Extraer aquí”** y se hace clic en ella para descomprimir el contenido en la misma carpeta.



- Una vez extraído el archivo, aparece una carpeta con el nombre **“Genéricas”**. Se debe hacer clic en dicha carpeta para acceder a los archivos de datos que se utilizarán en el análisis.



11. Seguidamente, aparece un archivo comprimido con el nombre **“SaberPro\_Genericas\_2019”** (el año puede variar según la cohorte descargada). Se repite el procedimiento descrito en el paso 9: se hace clic derecho sobre este archivo y se selecciona la opción **“Extraer aquí”** para descomprimir su contenido en la misma ubicación.



12. Por último, el proceso dejará un documento denominado **“SaberPro\_Genericas\_2019”** (el año puede variar según la cohorte descargada), el cual se encuentra en formato de texto. Este archivo contendrá los datos de las competencias genéricas del examen Saber Pro y servirá como base de entrada para el análisis en Power BI.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
SaberPro_Genéricas_2019	20/02/2020 12:59 p. m.	Documento de texto	231.934 KB
SaberPro_Genéricas_2019	30/03/2025 10:48 p. m.	Archivo WinRAR ZIP	26.684 KB

## 1.2.2 Descargar datos Saber 11

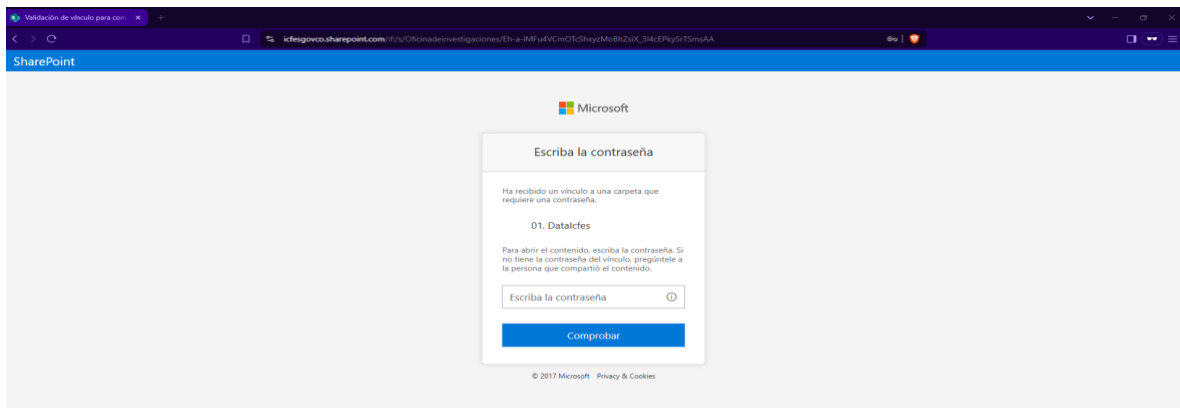
El análisis de datos en Power BI requiere contar con información limpia y estructurada. En este proyecto se utilizarán los datos de las pruebas **Saber 11** disponibles en el portal del ICFES. A continuación, se presentan los pasos para descargar y preparar adecuadamente estos datos con miras a su posterior análisis.

1. Abre tu navegador e ingresa al siguiente enlace:

[https://icfesgovco.sharepoint.com/:f:/s/Oficinadeinvestigaciones/Eh-a-IMFu4VCmOTcShxyzMoBhZsiX\\_3l4cEPkySrTSmsAA](https://icfesgovco.sharepoint.com/:f:/s/Oficinadeinvestigaciones/Eh-a-IMFu4VCmOTcShxyzMoBhZsiX_3l4cEPkySrTSmsAA)

En caso de que el enlace no esté disponible o el recurso no se encuentre en línea, se debe acceder a la página oficial del ICFES y buscar la sección correspondiente a datos o resultados de las pruebas Saber Pro, donde se indicará el nuevo vínculo disponible para descargar la base de datos requerida.

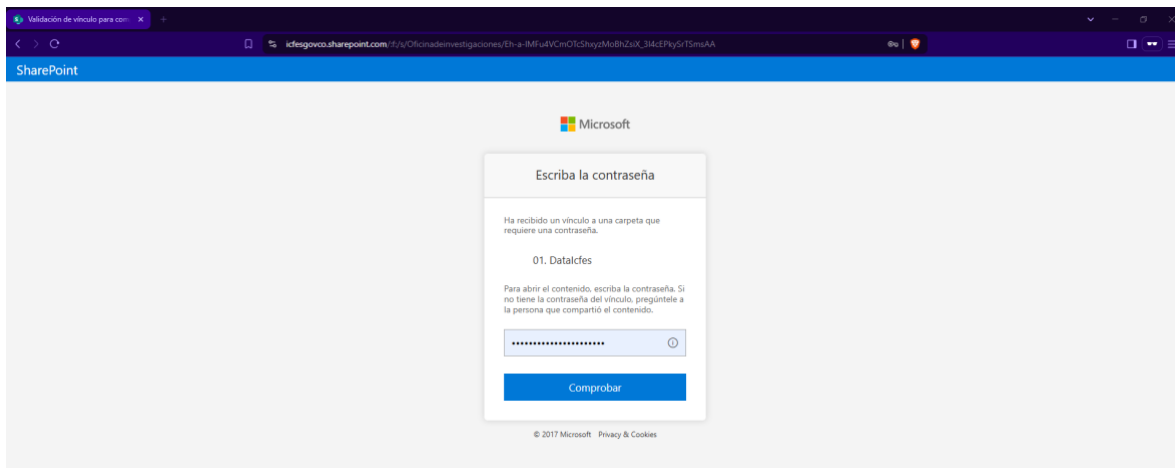
2. Se abrirá una página que solicita autenticación, por lo que será necesario ingresar las credenciales autorizadas para acceder al repositorio de datos de las pruebas Saber 11.



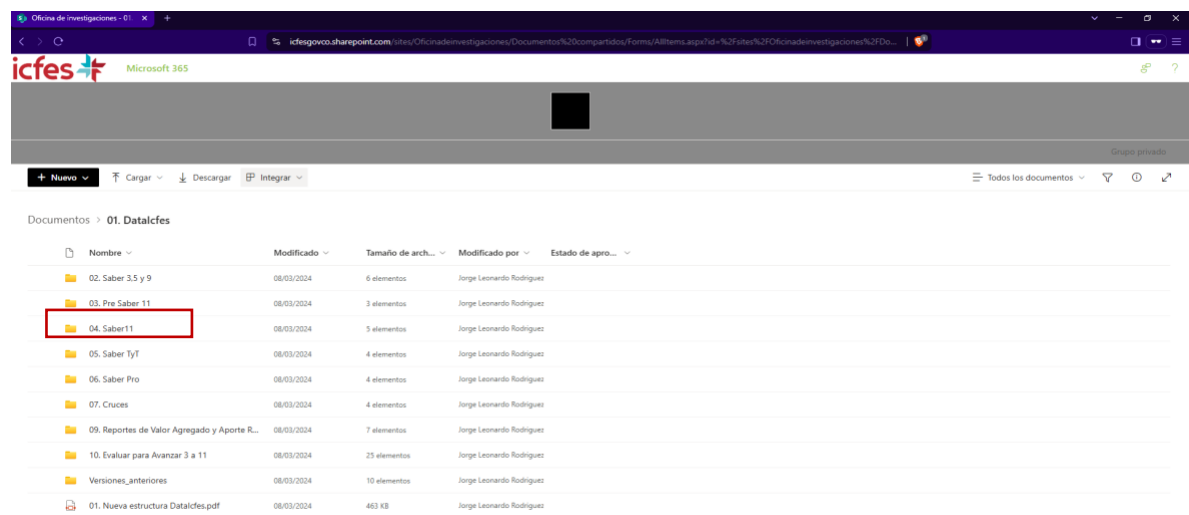
3. Introduce la contraseña de acceso: **Contraseña: Icfesinvestigacion2024**. A continuación, haz clic en **“Comprobar”** para validar las credenciales y continuar con el acceso al repositorio de datos de las pruebas Saber 11.

## Educación basada en datos: Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Tener en cuenta que esta contraseña corresponde a la fecha de esta investigación y que el ICFES puede modificar periódicamente las credenciales de acceso a sus bases de datos de investigación; por ello, se recomienda validar con el ICFES si la contraseña sigue siendo válida antes de iniciar el análisis.

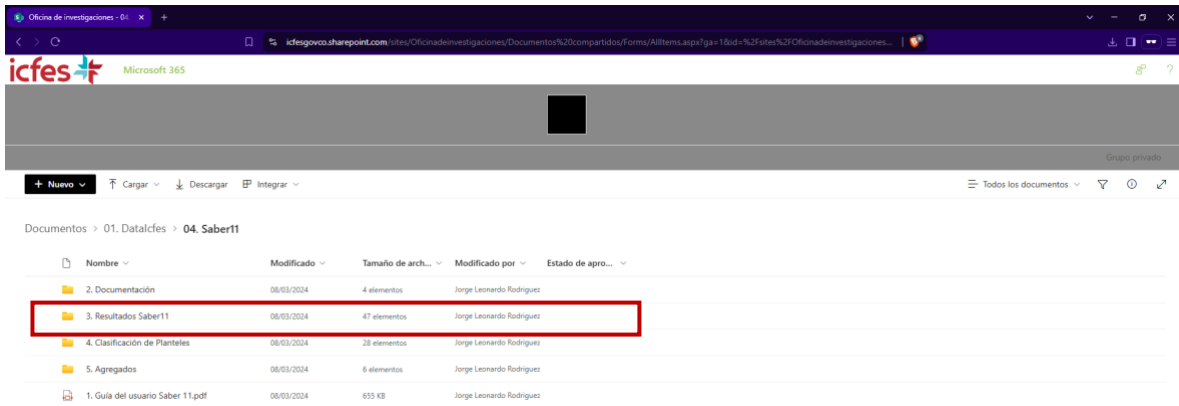


- Después de comprobar la contraseña, se mostrará una vista con todas las carpetas disponibles en el repositorio. En esta lista, se debe seleccionar la carpeta denominada **“Saber 11”** y hacer clic sobre ella para acceder al conjunto de archivos asociados a esta prueba.

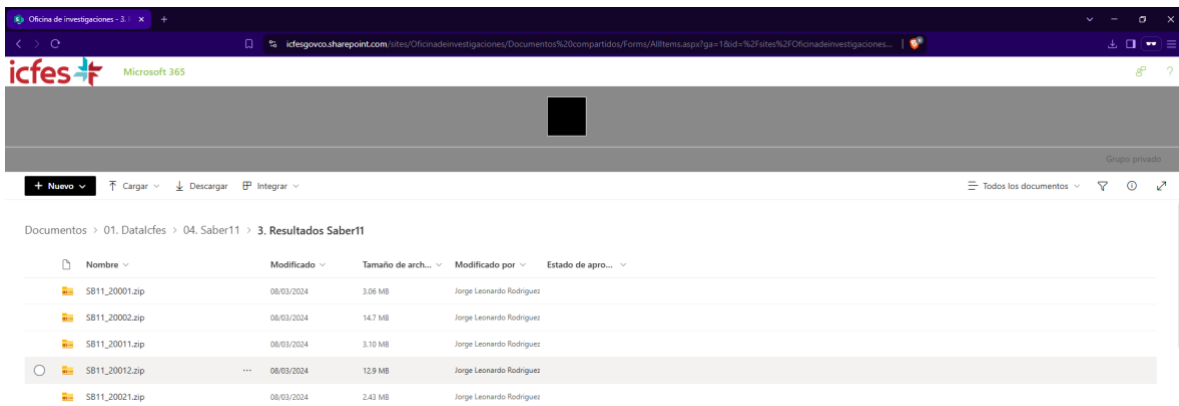


- A continuación, se debe hacer clic en la carpeta **“Resultado Saber 11”** para acceder al conjunto de archivos correspondientes a los resultados de esta prueba.

## Educación basada en datos: Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas



- Una vez dentro, se muestra una lista de carpetas organizadas por año. Cada una de estas carpetas contiene los archivos correspondientes a los resultados de un período específico, lo que permite localizar de manera directa la cohorte de interés para el análisis.

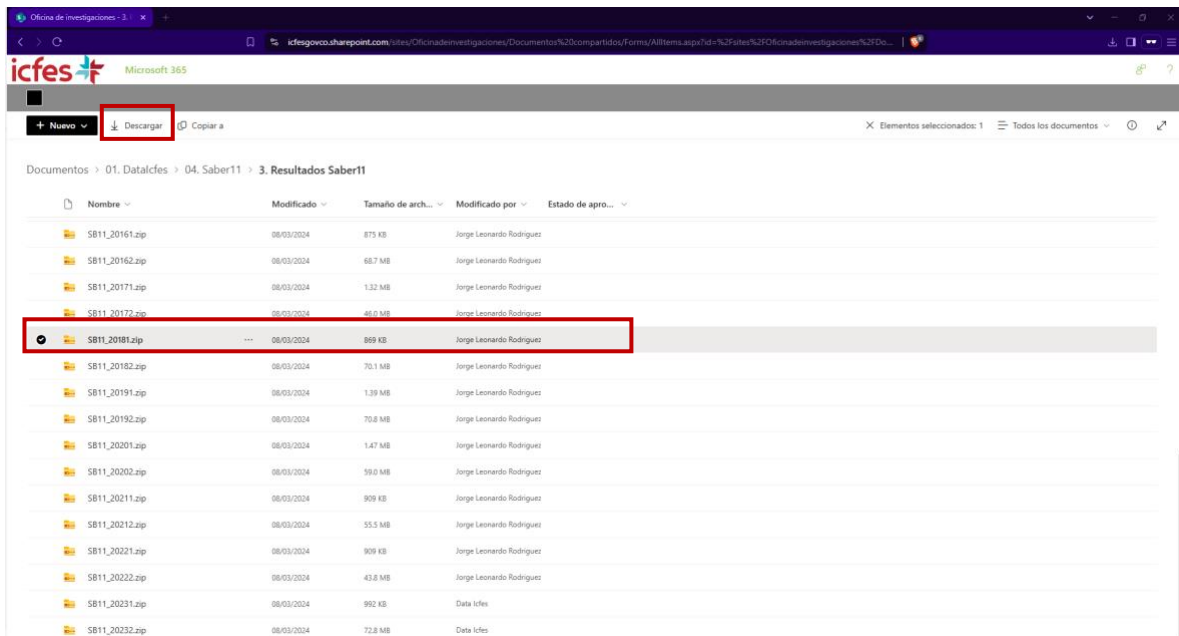


**Nota importante:** Todos los años están divididos en dos carpetas, por ejemplo: **SB11\_20181** y **SB11\_20182**, que corresponden al primer y segundo semestre del año 2018, lo que indica que en ese año se realizaron dos aplicaciones del examen Saber 11.

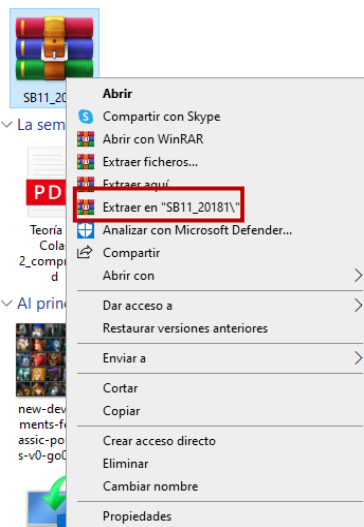
- Haz clic en el año que se vaya a trabajar. En este proyecto, se van a utilizar los años **2017**, **2018** y **2019**.

Por ejemplo, si se selecciona el año **20181**, aparece una opción en la parte superior para **descargar** el archivo correspondiente; se debe hacer clic en esa opción para guardar el conjunto de datos en el equipo.

## Educación basada en datos: Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas





- Una vez descargado el archivo, dirígete a la carpeta de descargas o a la ubicación en la que se haya guardado el archivo ZIP. Haz clic derecho sobre el archivo comprimido y selecciona la opción **“Extraer aquí”** para descomprimir su contenido en la misma carpeta.



## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

- Finalmente, se generará un archivo con el nombre **“SB11\_20181.txt”** (el año y el semestre pueden variar según la cohorte descargada), que corresponde a un archivo de texto plano y contiene la base de datos que será utilizada para el análisis en Power BI.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
 SB11_20181	17/03/2020 9:56 a. m.	Documento de te...	10.053 KB
 SB11_20181	30/03/2025 6:34 p. m.	Archivo WinRAR Z...	869 KB

## 1.3 Limpieza y transformación de los archivos .txt

Los archivos .txt proporcionados por fuentes oficiales como el ICFES contienen bases de datos estructuradas en formato de texto plano. Este formato permite almacenar grandes volúmenes de información educativa, pero no siempre se encuentra listo para su análisis. Antes de trabajar con estos datos en herramientas como Power BI, R o Python, es necesario realizar una limpieza previa en Excel para asegurar que la información esté correctamente estructurada, libre de errores y sea fácilmente interpretable (Microsoft Learn, 2025).

En este apartado se presenta el procedimiento paso a paso para limpiar y transformar un archivo .txt del ICFES (en este caso, el archivo SB11\_20181.txt) en Excel, con el fin de convertirlo en una base de datos clara, ordenada y lista para el análisis.

### 1.3.1 Paso a paso para limpiar y transformar el archivo .txt en Excel

A continuación, se muestra el procedimiento paso a paso para limpiar y transformar el archivo .txt en Excel:

#### Paso 1: Abrir Excel y cargar el archivo .txt

- Abre el programa Microsoft Excel.
- En la cinta de opciones superior, ve al menú **“Archivo”** > **“Abrir”** > **“Examinar”**.
- En la ventana que aparece, busca la carpeta donde se encuentra el archivo **SB11\_20181.TXT**.

- Es muy importante que, en la parte inferior del cuadro de diálogo, cambies el tipo de archivo de “**Libros de Excel**” a “**Todos los archivos**”, para que puedas visualizar correctamente los archivos .txt.
- Selecciona el archivo **SB11\_20181.TXT** y haz clic en “**Abrir**” para que Excel inicie el proceso de importación y muestre el **Asistente para importar texto**.

## **Paso 2: Importar los datos usando el asistente de texto**

Excel detectará que estás abriendo un archivo de texto y mostrará el **Asistente para importación de texto**.

1. En la primera pantalla:
  - Selecciona la opción “**Delimitado**”, ya que las columnas están separadas por un carácter (en este caso, la tabulación).
  - Haz clic en “**Siguiente**”.
2. En la siguiente pantalla:
  - Marca la casilla “**Tabulación**” como delimitador.
3. Verás una vista previa de cómo se separarán las columnas; si cada dato aparece en una columna distinta y la estructura luce correcta, haz clic en “**Siguiente**”.
4. En la pantalla final del asistente, puedes dejar las opciones predeterminadas (por ejemplo, formato general para las columnas) y hacer clic en “**Finalizar**” para cargar el archivo .txt como una tabla ordenada en la hoja de Excel.

## **Paso 3: Guardar el archivo como Excel**

Ahora que los datos están abiertos y correctamente estructurados en Excel, debe guardarse el archivo en formato de Excel para garantizar su integridad y facilitar su uso posterior.

1. Ahora que los datos están abiertos en Excel, guárdalos como archivo de Excel para evitar errores y trabajar con más comodidad.
2. Haz clic en “**Archivo**” > “**Guardar como**”.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

3. Elige una ubicación práctica, por ejemplo: **Documentos > Proyecto Saber 11**.
4. Asigna un nombre al archivo, por ejemplo: **SB11\_20181\_LIMPIO.xlsx**, para identificar claramente que se trata de la base de datos ya procesada.
5. Asegúrate de seleccionar el tipo de archivo **“Libro de Excel (.xlsx)”** y haz clic en **“Guardar”** para almacenar definitivamente la tabla de datos en formato nativo de Excel.

### Paso 4: Revisar la estructura de los datos

1. Verifica que cada columna tenga un título adecuado en la primera fila, por ejemplo: **ESTU\_TIPO\_DOCUMENTO**, **ESTU\_GENERO**, **PUNT\_LECTURA\_CRITICA**, entre otros.
2. Si notas que la primera fila no contiene los encabezados, sino que estos se encuentran desplazados:
  - Borra las filas superiores que no contengan información útil.
  - Asegúrate de que los títulos de columna queden organizados en la primera fila de la hoja.
3. En caso de que los encabezados aparezcan con errores de escritura o de codificación, puedes corregirlos de forma manual, escribiendo un nombre claro y consistente en cada celda de la fila 1.

### Paso 5: Eliminar columnas que no serán utilizadas

Si se identifican columnas que no son relevantes para el análisis, como códigos internos redundantes, identificadores repetidos u otros campos que no aportan al objetivo del estudio, puede procederse a su eliminación para simplificar la base de datos y facilitar el posterior análisis.

- Haz clic en la letra superior de la columna que deseas eliminar (por ejemplo, la columna Z).
- A continuación, haz clic derecho sobre la letra seleccionada y elige la opción **“Eliminar”**, lo que suprime la columna completa manteniendo el resto de la estructura de datos intacta.

### Paso 6: Verificar el tipo de datos en cada columna

Asegúrate de que los valores numéricos se muestren correctamente como números, es decir, alineados a la derecha en la hoja de Excel.

1. Si algún número aparece alineado a la izquierda, indica que está almacenado como texto. En ese caso, selecciona la columna completa.
2. Haz clic derecho sobre la selección y elige “**Formato de celdas**”.
3. En el cuadro de diálogo, selecciona el formato adecuado según el tipo de variable: **Número**, **Texto** o **Fecha**, y confirma con **Aceptar**.

En el caso de campos que funcionan como códigos, como **ESTU\_NACIONALIDAD** o **ESTU\_COD\_RESIDE**, utiliza el formato de **Texto** para preservar ceros iniciales y garantizar que los identificadores no se interpreten como valores numéricos.

### **Paso 7: Eliminar filas vacías o con errores**

Recorre la tabla hasta el final del archivo y verifica si existen filas totalmente vacías, que en ocasiones se incluyen por defecto en el conjunto de datos.

1. Selecciona las filas vacías (haz clic en el número de fila para seleccionarla completa).
2. Haz clic derecho sobre el número de fila y elige la opción “Eliminar” para suprimirlas.

Además, si encuentras filas con muy pocos datos, por ejemplo, solo un código sin información relevante, elimínalas igualmente, ya que suelen generar errores o inconsistencias al cargar los datos en Power BI. Esto mejora la calidad de la base de datos y facilita el modelado posterior.

### **Paso 8: Guardar el archivo limpio**

Una vez que hayas revisado y corregido el contenido (tipos de datos, columnas eliminadas, filas vacías removidas, etc.), es importante guardar el archivo en su versión limpia para usarlo luego en Power BI.

- Haz clic en **“Archivo”** > **“Guardar”** para actualizar el archivo con todos los cambios realizados.
- Si lo deseas, crea una copia de respaldo guardándolo con un nombre diferente, por ejemplo: **SB11\_20181\_LIMPIO\_V2.xlsx**, de modo que conserves siempre una versión original y otra ya procesada.

Este archivo guardado servirá como la base de datos final para cargar en Power BI sin necesidad de repetir todo el proceso de limpieza.

## 2 Resultados

A continuación, se destacan los conjuntos de resultados obtenidos al estudiar los datos de las pruebas Saber 11 y Saber Pro de los estudiantes de la Universidad de la Amazonia. Con el fin de identificar tendencias y patrones considerados clave en el rendimiento académico, se han desarrollado visualizaciones interactivas construidas a partir de Power BI, que permiten analizar y contrastar la información de manera ágil. Estas visualizaciones consideran, de forma integrada, los factores sociales, económicos, académicos y tecnológicos relacionados con los resultados en el rendimiento estudiantil.

El análisis busca comprender los puntos fuertes del proceso académico y las áreas en las que se puede mejorar, aportando a la toma de decisiones de la universidad una base de información que permita optimizar la formación académica. A continuación, se exponen las ideas consideradas más relevantes del análisis, derivadas del conocimiento obtenido a través de las métricas y visualizaciones generadas.

### 2.1 Tablero 1: Portada Interactiva

Este primer tablero corresponde a la pantalla de bienvenida del informe y fue diseñado como una puerta de entrada atractiva al entorno visual de análisis. Su propósito es orientar al usuario desde el inicio y facilitar el acceso a las distintas secciones del reporte mediante botones interactivos, aprovechando las opciones de navegación que ofrece Power BI para conectar páginas y vistas específicas del informe.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

La portada incluye un conjunto de botones que organizan el recorrido analítico de forma clara. Cada uno redirecciona al usuario hacia un tablero temático, permitiendo explorar hechos destacados, resultados promedio por módulos, análisis temporales y comparaciones entre variables o grupos de interés, en coherencia con las capacidades de navegación y exploración interactiva disponibles en Power BI

1. **Datos Curiosos:** redirecciona a una sección donde se presentan hallazgos llamativos o inesperados relacionados con los resultados de las pruebas.
2. **Promedios Módulos:** conduce al tablero que muestra los resultados promedio en cada uno de los módulos evaluados, como Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo, Competencias Ciudadanas, Comunicación Escrita e Inglés.
3. **Inteligencia Tiempo:** abre una vista orientada al análisis temporal, diseñada para comparar el comportamiento del desempeño académico entre distintos años o periodos.
4. **Versus:** permite realizar comparaciones entre instituciones, programas académicos o tipos de prueba, con el fin de identificar diferencias relevantes en los resultados.

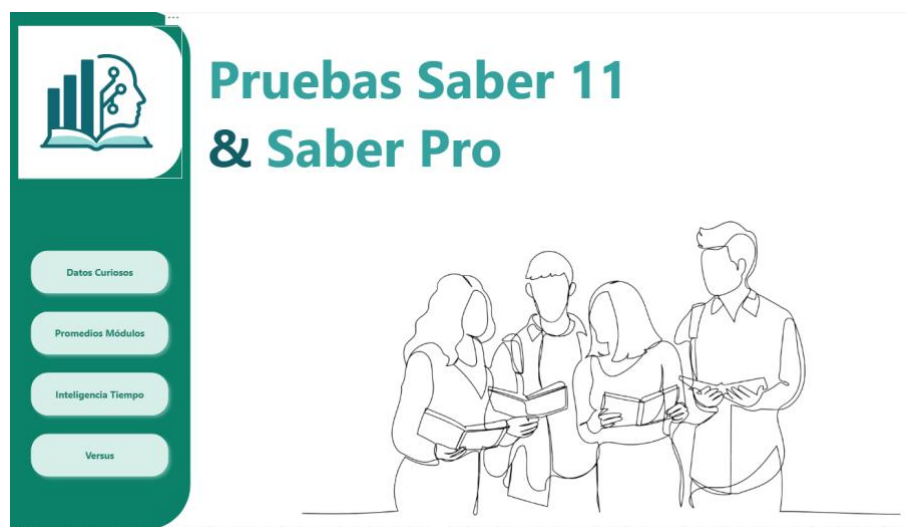


Ilustración 8 Tablero 1: Portada interactiva

En conjunto, esta portada interactiva no solo cumple una función estética, sino también funcional, ya que mejora la experiencia de navegación y ayuda a estructurar el acceso a la información analítica del informe. De este modo, el usuario puede iniciar su recorrido de manera más intuitiva y dirigirse rápidamente al tipo de análisis que desea consultar.

## 2.2 Tablero 2: Datos Curiosos

Este tablero tiene como propósito presentar información llamativa y contextos relevantes que permiten comprender mejor las condiciones en las que los estudiantes de la Universidad de la Amazonia presentan las pruebas Saber 11 y Saber Pro. Más allá de los resultados académicos, el tablero incorpora variables de carácter social, económico y tecnológico que pueden influir en el desempeño estudiantil, lo cual favorece una lectura más amplia e integral de la información.

Las visualizaciones incluidas permiten identificar características particulares de la población evaluada y explorar posibles patrones asociados a su rendimiento. Este enfoque enriquece el análisis institucional, ya que facilita reconocer condiciones del contexto estudiantil que pueden ser relevantes para la interpretación de los resultados y para la formulación de decisiones orientadas al fortalecimiento académico.

### Elementos destacados:

1. **Indicadores de Total Estudiantes:** en esta sección se presenta un total de **90 estudiantes**, distribuidos en **59 hombres (65,56%)** y **31 mujeres (34,44%)**. Estos indicadores permiten caracterizar de manera general la población objeto de análisis y ofrecen una primera aproximación a su composición por género, lo cual resulta fundamental para contextualizar la lectura de los resultados obtenidos en las pruebas.

La inclusión de esta información reviste especial importancia, ya que posibilita identificar si existen brechas asociadas al género, ya sea en términos de desempeño académico o de acceso a recursos y oportunidades. Diversos estudios sobre educación han señalado que las diferencias de género pueden reflejar desigualdades en expectativas, condiciones educativas y disponibilidad de recursos, por lo que esta desagregación aporta valor al análisis institucional.

1. **Mapa de Colombia – Distribución Saber 11:** El mapa interactivo de Colombia resalta la distribución territorial de los estudiantes que presentaron la prueba Saber 11, mostrando claramente los departamentos de origen de la población analizada. En este caso, se observa

una concentración visible en el **departamento de Caquetá**, lo cual permite identificar la fuerte presencia regional de estudiantes de la Universidad de la Amazonia en el conjunto de la muestra.

Este tipo de visualización resulta especialmente útil para análisis territoriales, ya que ayuda a orientar políticas de **regionalización de la educación**, a diseñar estrategias de acompañamiento y a reconocer zonas con mayor demanda de apoyo académico. Además, permite relacionar la concentración geográfica con posibles condiciones socioeconómicas y de acceso a recursos propias de la región, ampliando la interpretación de los resultados de las pruebas más allá de los puntajes individuales.

2. **Estrato socioeconómico:** La mayoría de los estudiantes pertenecen al estrato 1, lo que evidencia una alta proporción de población en condiciones económicas vulnerables. Este dato es mide la vulnerabilidad económica, lo cual es fundamental para entender las condiciones sociales que pueden influir en el rendimiento y para diseñar estrategias de apoyo académico y financiero.
3. **Presencia de Internet:** esta visualización muestra un contraste entre los estudiantes asociados a las pruebas **Saber 11 (38,68%)** y **Saber Pro (61,32%)** en cuanto al acceso a internet. Esta diferencia permite identificar condiciones desiguales de conectividad dentro de la población analizada, lo cual constituye un elemento importante para comprender el entorno social y tecnológico en el que se desarrolla el proceso formativo de los estudiantes.

Por consiguiente, este apartado puede interpretarse como un indicador de **vulnerabilidad social y económica**, dado que el acceso a internet no solo refleja disponibilidad tecnológica, sino también condiciones materiales que inciden en las oportunidades de aprendizaje. Su análisis resulta fundamental para entender factores que pueden influir en el rendimiento académico y para orientar estrategias institucionales de apoyo académico, tecnológico y financiero dirigidas a estudiantes en mayores condiciones de desventaja.

4. **Presencia de Computador:** de manera similar al acceso a internet, la disponibilidad de computador presenta un incremento en los estudiantes vinculados a **Saber Pro**

(59,29%) frente a **Saber 11 (40,71%)**. Esta diferencia aporta información relevante sobre el acceso a herramientas tecnológicas dentro de la población analizada y permite caracterizar mejor las condiciones materiales en las que los estudiantes desarrollan sus actividades académicas.

Este indicador es esencial para interpretar posibles diferencias en el rendimiento entre estudiantes con y sin acceso a dispositivos de estudio, dado que la disponibilidad de computador puede facilitar la consulta de contenidos, el desarrollo de tareas, la participación en entornos virtuales y el fortalecimiento de competencias digitales. En este sentido, su análisis contribuye a identificar brechas tecnológicas que pueden repercutir en el desempeño académico y orientar estrategias institucionales de apoyo y acompañamiento.

5. **Presentación Saber Pro por Semestre Cursado:** La mayoría de los estudiantes han presentado la prueba Saber Pro en el **noveno semestre**, lo cual es acorde con la normativa institucional, ya que la prueba suele constituir un requisito para la culminación de la carrera. No obstante, también se observan casos en los semestres **séptimo y octavo**, lo que sugiere la existencia de algunos estudiantes que adelantan el requisito académico antes del periodo usual.

Este apartado resulta relevante, pues permite verificar si los estudiantes se encuentran cumpliendo el **calendario académico esperado** y, al mismo tiempo, identifica desviaciones, como **adelantamientos** (presentación antes del semestre previsto) o **retrasos** (por haber presentado en un semestre posterior al establecido). Esta información puede ser útil para el seguimiento académico, la planificación curricular y la emisión de acompañamientos orientados a garantizar el cumplimiento oportuno de los requisitos de grado.

6. **Presentación Saber Pro por Periodo:** En este apartado se observa que el **pico de presentación** de Saber Pro corresponde al periodo **2023-1**, con un total de **76 estudiantes**, mientras que en los periodos **2022-2** y **2023-2** la participación disminuye de manera notable, con **10 y 4 estudiantes**, respectivamente. Esta distribución temporal permite identificar un momento de máxima concentración de aspirantes dentro del calendario académico.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Lo anterior resulta especialmente útil para analizar la **tendencia temporal de participación**, detectar **picos o caídas** en la presentación de la prueba y relacionarlos con posibles **eventos institucionales o sociales**, como cambios en la política de matrícula, campañas de inscripción, disponibilidad de cupos, calendarios de graduación, o incluso situaciones coyunturales que afectaron la decisión de los estudiantes de presentar o postergar la prueba. Este tipo de análisis permite a la institución ajustar su planificación de requisitos de grado, acompañar grupos de estudiantes con mayor riesgo de desfase y anticipar necesidades de soporte académico.

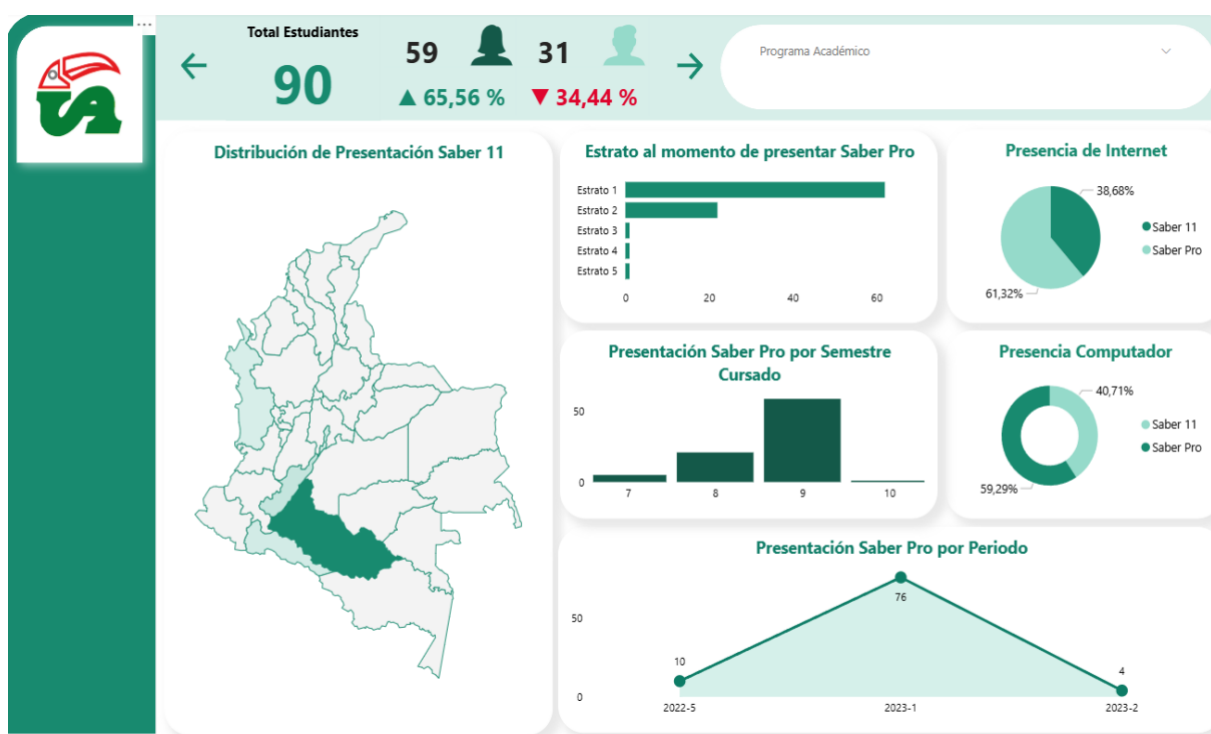


Ilustración 9 Tablero 2: Datos Curiosos

El tablero de **Resultados Curiosos** ofrece al conjunto de analistas y a las autoridades académicas una visión más amplia y contextualizada del perfil de la **estudiante o estudiante tipo** que se enfrenta a las pruebas de rendimiento. Más allá de los puntajes, este tablero permite visualizar aspectos de contexto como el **estrato socioeconómico**, el **acceso a medios tecnológicos** (computador e internet) y los **momentos del día en que suelen presentarse** a las pruebas, entre otros.

Conocer estas dimensiones facilita diseñar abordajes más cercanos y sensibles a la realidad de los estudiantes, ajustando estrategias de acompañamiento, orientación previa a la prueba y políticas de

apoyo socioeconómico y tecnológico. Esto contribuye a que las pruebas no se perciban solo como un requisito formal, sino como un proceso vinculado a las condiciones concretas de la comunidad estudiantil, favoreciendo una mayor **inclusión** y una **mejor comprensión de los factores que influyen en el rendimiento**.

### 2.3 Tablero 3 – Promedios por Módulos

El tablero está diseñado para **analizar el rendimiento académico de los estudiantes a través de los distintos módulos de la prueba Saber Pro**, como Comunicación Escrita, Inglés, Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo y Competencias Ciudadanas, lo que permite identificar **fortalezas y debilidades a nivel general e institucional**. Las guías de interpretación de resultados de Saber Pro destacan que el análisis por módulo, utilizando promedios y comparaciones con grupos de referencia, facilita la detección de áreas que requieren fortalecimiento y el diseño de estrategias de mejora académica.

Además, el tablero incluye **comparaciones entre programas académicos**, con el fin de determinar cuáles presentan mejores resultados y en qué módulos. Esta comparación permite a la institución ajustar currículos, planes de acompañamiento y políticas de mejora, orientadas a reducir brechas y a optimizar el desempeño de los estudiantes en cada programa.

A continuación, se presentan los elementos o gráficas más relevantes de este tablero, los cuales permiten visualizar el rendimiento académico de los estudiantes según los módulos de la prueba Saber Pro y facilitan la identificación de fortalezas y debilidades a nivel institucional.

#### 1. Promedio Saber 11 vs Promedio Saber Pro (tarjetas superiores):

En la parte superior izquierda del tablero se muestran dos tarjetas que presentan los **promedios generales** de los estudiantes en **Saber 11 (168,39)** y **Saber Pro (138,81)**, acompañadas de un ícono que indica si el puntaje ha aumentado o disminuido en el paso de una prueba a la otra. Esta visualización permite comparar el desempeño global entre ambas evaluaciones y sirve como punto de referencia inicial para analizar el impacto de la formación universitaria sobre el nivel académico de los estudiantes.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Su utilidad radica en evaluar si el desempeño global se ha mantenido, mejorado o disminuido con respecto al momento de ingreso, lo que aporta información clave para interpretar el valor agregado de la trayectoria académica en la Universidad de la Amazonia.

### 2. Boxplots de los módulos de Saber Pro:

El tablero incluye diagramas de caja (*boxplot*) correspondientes a cada uno de los cinco módulos evaluados en Saber Pro:

- Razonamiento Cuantitativo
- Lectura Crítica
- Competencias Ciudadanas
- Inglés
- Comunicación Escrita

Estos gráficos permiten:

- ✓ Visualizar el **rango de puntajes** por módulo.
- ✓ Identificar la **mediana** y la **dispersión** de los datos.
- ✓ Detectar **posibles valores atípicos** que pueden corresponder a rendimientos muy altos o bajos.
- ✓ Evaluar el **rendimiento específico** en cada competencia y contrastarla entre módulos, facilitando la identificación de fortalezas y áreas de mejora a nivel institucional.

### 3. Ranking de Programas Académicos (gráfico de barras):

Este gráfico presenta los **tres programas con mejor rendimiento** en las pruebas, representados mediante un **diagrama de barras** e identificados con íconos de medalla: **oro, plata y bronce**. De esta manera, se resaltan de forma clara aquellos programas que obtienen los mejores resultados globales, facilitando la identificación de programas de referencia dentro de la institución.

Este ranking es útil no solo para visualizar el rendimiento relativo entre programas, sino también para reconocer **buenas prácticas pedagógicas, curriculares o de acompañamiento**, que pueden servir como modelo para otros programas y ser incorporadas como insumo en procesos de mejora continua y toma de decisiones académicas.

#### **4. Desempeño en inglés (gráfico de flujo tipo Sankey):**

El gráfico de flujo tipo **Sankey** muestra cómo se distribuyen los estudiantes entre los **niveles A1, A2 y B1** del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, y desde qué **programas académicos** provienen. Esta representación permite visualizar tanto la magnitud del flujo de estudiantes como la relación entre el origen (programa) y el nivel de competencia alcanzado en inglés.

Por ello, este elemento resulta clave para:

- Comprender el **nivel de dominio del inglés** de la población estudiantil.
- Detectar **diferencias entre programas** en cuanto a la formación en lenguas extranjeras.
- Identificar programas con mayor necesidad de **refuerzo o acompañamiento en inglés**, así como posibles modelos de referencia que combinan mejor resultados con ciertas estrategias de enseñanza.

#### **5. Comparación de Promedios por Programa (línea con puntos):**

Este gráfico presenta el **promedio general de puntaje por programa académico**, ordenados de mayor a menor, mediante una **línea con puntos** que facilita la lectura visual del rendimiento relativo entre programas. Esta disposición permite comparar de forma inmediata cuáles programas tienden a obtener mejores resultados globales y cuáles presentan desempeños más bajos, destacando las diferencias entre ellos.

La visualización es especialmente útil para la **toma de decisiones institucionales**, ya que aporta evidencia para diseñar **estrategias de mejora curricular o académica** dirigidas a aquellos programas con menor rendimiento, así como para identificar y potenciar buenas prácticas en aquellos que obtienen puntajes más altos.

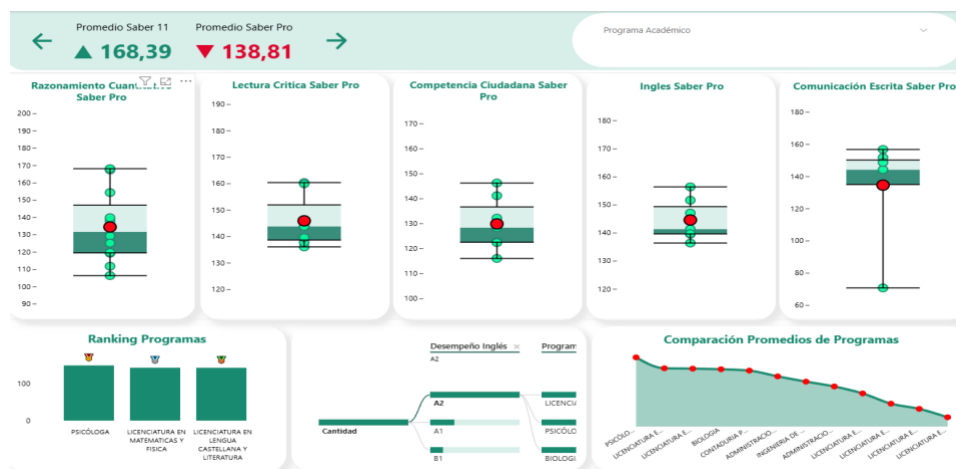


Ilustración 10 Tablero 3: Datos Curiosos

Este tablero resulta determinante para la **evaluación interna del rendimiento académico**, ya que al comparar promedios por módulo y por programa permite identificar de forma clara las fortalezas y debilidades de cada cohorte. Esta comparación facilita la definición de **acciones concretas de mejora curricular**, el **refuerzo de competencias específicas** y la observación de regularidades en el desempeño entre semestres, programas o módulos.

Además, el tablero muestra el **contraste entre Saber 11 y Saber Pro**, lo que ofrece una visión del **valor agregado** de la educación superior en la Universidad de la Amazonia. Al relacionar el nivel de ingreso de los estudiantes (Saber 11) con su desempeño en la prueba de egreso (Saber Pro), se evidencia el grado en que la formación institucional contribuye a mantener, mejorar o disminuir sus competencias, un enfoque clave en los modelos de valor agregado utilizados por el ICFES y en el diseño de estrategias de mejora educativa.

## 2.4 Tablero 4 – Inteligencia de Tiempo

Este tablero está orientado a realizar un **análisis longitudinal** del rendimiento académico, es decir, examina cómo han variado los puntajes en los distintos módulos de Saber-Pro respecto al año anterior. De esta manera, se convierte en una herramienta clave para identificar **tendencias, mejoras o retrocesos** en el desempeño de los estudiantes según programa académico y según competencia, lo cual es fundamental para la toma de decisiones de mejora curricular y académica.

### Elementos destacados:

A continuación, se describen las principales gráficas utilizadas en este tablero:

### 1. Indicadores de variación por módulo (parte superior):

En la parte superior se presentan los **indicadores de variación porcentual** en las cinco competencias evaluadas en Saber Pro, lo que permite comparar el rendimiento del año actual frente al anterior de forma rápida y directa:

- ✓ Razonamiento Cuantitativo: 17,30%
- ✓ Lectura Crítica: 4,42%
- ✓ Competencia Ciudadana: 5,73%
- ✓ Inglés: 9,59%
- ✓ Comunicación Escrita: 9,82%

Estos indicadores permiten visualizar, de un solo vistazo, **cuáles competencias han mejorado** y en qué medida. Además, sirven como evidencia para medir la **efectividad de intervenciones pedagógicas, programas de refuerzo y rediseños curriculares**, ya que las variaciones positivas sugieren que las acciones implementadas están teniendo impacto en el progreso de los estudiantes, mientras que las estancadas o negativas pueden señalar áreas que requieren ajustes o estrategias adicionales.

### 2. Razonamiento Cuantitativo Año Anterior (gráfico de dispersión)

En este gráfico de dispersión se representan los **puntajes de los estudiantes** (o de grupos de estudiantes) en la competencia de **Razonamiento Cuantitativo**, organizados por **programa académico**. Cada punto corresponde a un estudiante o a un grupo dentro de un mismo programa, lo que permite observar cómo se distribuyen los rendimientos en esta competencia durante el año anterior.

La distribución de los puntos por programa permite identificar la **variabilidad del desempeño** dentro de cada cohorte. Programas cuyos puntos se concentran más cerca de un rango de valores indican **mayor homogeneidad** en el rendimiento, mientras que aquellos con puntos más dispersos ponen en evidencia **mayor variabilidad** y posibles brechas entre estudiantes de un mismo programa. Esta información es clave para diseñar estrategias diferenciadas: por ejemplo, refuerzos dirigidos a los programas con mayor dispersión o la consolidación de mejores prácticas en aquellos donde el desempeño resulta más consistente.

### 3. Lectura Crítica Año Anterior (gráfico de barras):

Este gráfico muestra los **promedios de Lectura Crítica por programa académico** durante el año anterior, representados mediante un **diagrama de barras**. Cada barra corresponde a un programa y permite comparar, de forma directa, el desempeño de sus estudiantes en esta competencia, que es una de las genéricas centrales de Saber Pro, enfocada en la comprensión, interpretación y evaluación crítica de textos diversos.

Esta representación facilita la **comparación entre programas**, evidenciando cuáles alcanzan puntajes más altos o bajos, así como la relación con los estándares o promedios de referencia institucionales. Además, permite identificar si los resultados de un programa se alinean, se alejan o se mantienen por debajo de los estándares esperados, lo que sirve como insumo para reforzar estrategias de lectura crítica en los programas con menor desempeño y para tomar como referencia aquellos con mejores resultados.

### 4. Inglés Año Anterior (gráfico horizontal de barras):

Este gráfico muestra el **porcentaje de logro en inglés por programa académico** para el año anterior, presentado en forma de **barras horizontales**, donde cada barra representa el nivel de dominio alcanzado por los estudiantes de un programa. Esta visualización permite comparar de forma rápida cuáles programas presentan un mayor porcentaje de estudiantes que superan los niveles de referencia en inglés, y cuáles se mantienen por debajo de ellos.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Al visualizar el desempeño de manera relacional entre programas, este gráfico resulta especialmente útil para **identificar qué programas tienen mejor dominio de la lengua extranjera** y cuáles requieren intervenciones más focalizadas, como refuerzos curriculares, cursos de nivelación o acompañamiento específico en competencias de inglés. Así, la información apoya la toma de decisiones orientadas a mejorar la formación en lenguas extranjeras y alinear el desempeño de los programas con los estándares institucionales y nacionales.

### 5. Comunicación Escrita Año Anterior (gráfico de barras):

Este gráfico presenta el **promedio de puntajes en Comunicación Escrita por programa académico**, mostrado en forma de **barras verticales**, donde cada barra corresponde a un programa. De esta manera, se visualiza de forma comparativa el nivel alcanzado por los estudiantes en esta competencia, que incluye aspectos como coherencia, organización de ideas, claridad y corrección gramatical en textos escritos.

El indicador no solo permite comparar el desempeño entre programas, sino que además **informa acerca de la calidad de las competencias de redacción y expresión escrita**, las cuales son esenciales para el perfil profesional del egresado, tanto en la elaboración de informes académicos como en la comunicación efectiva en entornos laborales y de investigación.

### 6. Competencia Ciudadana Año Anterior (gráfico radial):

Este gráfico presenta el **desempeño por programa académico en competencias ciudadanas**, representado en un **diagrama radial o de radar**, donde cada eje corresponde a un aspecto específico de la competencia (por ejemplo, participación, respeto por la diversidad, responsabilidad social, entre otros). Cada programa se visualiza como una figura poligonal, cuya forma y tamaño permiten comparar de forma intuitiva el grado de fortalecimiento de la competencia ciudadana entre programas.

Este tipo de representación resulta especialmente útil porque **permite identificar con claridad qué programas concentran mayores niveles de desempeño** en competencias ciudadanas, y cuáles presentan debilidades o desbalances en ciertos aspectos. Para instituciones que asumen la **formación ciudadana como un eje transversal del currículo**, el gráfico sirve como insumo para

consolidar buenas prácticas en programas de referencia y para orientar intervenciones pedagógicas en aquellos programas que requieren reforzar esta dimensión, fortaleciendo así la formación integral del estudiante.

## 7. Segmentado por Año:

Este elemento permite **seleccionar el año de análisis** (actualmente configurado en 2023), funcionando como un filtro interactivo que determina el periodo temporal que se visualiza en el tablero. Al habilitar la selección de distintos años, el segmentador brinda **flexibilidad temporal** para comparar el rendimiento académico entre periodos y observar cómo han evolucionado las competencias a lo largo del tiempo.

Además, facilita el **seguimiento de tendencias históricas**, permitiendo a analistas y autoridades académicas identificar mejoras, estancamientos o retrocesos en el desempeño según año, lo cual es clave para ajustar políticas, currículos y estrategias de acompañamiento en función de la evolución de los resultados.



Ilustración 11 Tablero 4: Inteligencia de Tiempo

Este tablero aporta una **perspectiva estratégica** sobre el comportamiento académico en el tiempo, ya que permite observar la evolución de los resultados por módulo y programa a lo largo de los años. Al integrar esta “inteligencia del tiempo”, las autoridades académicas y los analistas pueden **verificar**

**si las acciones implementadas** (rediseños curriculares, estrategias de acompañamiento, programas de refuerzo) **han generado impacto real** sobre el desempeño de los estudiantes, según se refleja en las tendencias de los datos.

La capacidad de analizar el rendimiento desde una mirada longitudinal resulta **fundamental para la planificación curricular**, el **rediseño pedagógico** y la **evaluación institucional continua**, ya que facilita ajustar estrategias en función de la evidencia histórica, anticipar posibles riesgos y reforzar prácticas exitosas. Esta aproximación no solo enriquece la comprensión de los resultados, sino que también fortalece la toma de decisiones basadas en datos, orientadas a la mejora sostenida de la calidad educativa.

## 2.5 Tablero 5 – Comparación Interinstitucional "Versus"

Este tablero tiene como finalidad **comparar el desempeño académico de los estudiantes de la Universidad de la Amazonia** frente a los de otras instituciones de educación superior, como la **Universidad del Tolima** o la **Universidad Surcolombiana**, en las distintas competencias evaluadas por Saber Pro. A través de gráficos interactivos, se presenta un panorama completo de la **posición relativa** de la universidad respecto a sus pares, en términos de **promedio por módulos, niveles de inglés, becas y evolución de resultados por periodo**.

Este enfoque comparativo es especialmente útil para la **evaluación institucional**, ya que permite identificar fortalezas y áreas de mejora frente a otras instituciones, y orienta la toma de decisiones sobre estrategias de formación, acompañamiento y políticas de apoyo académico.

### Elementos destacados:

A continuación, se describen las principales gráficas y visualizaciones incluidas en este tablero:

#### 1. Indicadores de Estudiantes por Institución

Estas tarjetas muestran el **número total de estudiantes evaluados** por cada institución:



## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

- ✓ Universidad de la Amazonia: 90
- ✓ Otras instituciones: 515

Además, se presenta un **desglose por género**:

- ✓ **Amazonia**: 59 hombres y 31 mujeres
- ✓ **Otras instituciones**: 195 hombres y 320 mujeres

Estos indicadores permiten **entender la proporción de estudiantes participantes** por universidad, así como la **composición demográfica** del grupo evaluado. Esta información contextualiza las comparaciones de rendimiento, ya que ayuda a interpretar si las diferencias observadas se deben únicamente al desempeño o también a la composición y el tamaño de las muestras analizadas.

## 2. Gráfico Radar – Promedio por Módulos:

Este gráfico de radar presenta la **comparación del rendimiento promedio por competencia** entre universidades, representando cada competencia en un eje distinto: **Lectura Crítica, Comunicación Escrita, Inglés, Razonamiento Cuantitativo y Competencia Ciudadana**. Cada universidad se muestra como una figura poligonal, cuya forma y tamaño permiten visualizar de forma intuitiva en qué módulos una institución supera o queda por debajo de las demás.

Esta visualización facilita **identificar con claridad en qué módulos una universidad obtiene resultados superiores** y en cuáles presenta debilidades relativas, convirtiéndose en una herramienta ideal para **detectar fortalezas y debilidades por competencia entre instituciones**. Esta información puede orientar la formulación de estrategias de mejora, el intercambio de buenas prácticas y el fortalecimiento de aquellas áreas en las que la Universidad de la Amazonia se encuentra en desventaja comparativa.

## 3. Número de Estudiantes Becados:



Este gráfico de barras presenta el **porcentaje de estudiantes becados por cada institución**, mostrando de forma comparativa la proporción de población que recibe apoyo económico en la Universidad de la Amazonia frente a las otras universidades incluidas en el análisis. Esta visualización proporciona un **contexto socioeconómico relevante** sobre la composición de la población estudiantil, ya que las becas suelen estar asociadas a niveles de ingreso, condición socioeconómica y políticas de inclusión de cada institución.

Al relacionar este indicador con el rendimiento académico, resulta una herramienta útil para **comprender el impacto de los programas de apoyo económico** (como becas y ayudas institucionales) sobre el desempeño de los estudiantes. Diversos estudios precisan que el financiamiento educativo tiende a mejorar el rendimiento, la permanencia y la tasa de graduación, en especial en estudiantes de menores recursos, por lo que este apartado ayuda a interpretar si las diferencias de desempeño entre universidades pueden estar vinculadas, en parte, a la cobertura y alcance de estos programas de apoyo.

#### 4. Top Promedio por Programas (Gráfico tipo Sankey)

Este gráfico de tipo *Sankey* representa la **relación entre instituciones educativas y sus programas académicos**, mostrando el **top 3 de mejores promedios de programas** en la prueba Saber Pro. Cada flujo conecta una universidad con los programas que obtuvieron los puntajes más altos, y el grosor de las líneas indica la magnitud relativa del rendimiento.

Lo anterior permite visualizar, de forma clara, **cuáles programas académicos se destacan en promedio dentro de cada universidad**, facilitando la identificación de **focos de excelencia académica** y de posibles referentes institucionales. Al contrastar qué programas logran mejores resultados y en qué institución, este gráfico resulta de gran utilidad para:

- Comparar la **competitividad entre programas y universidades**.
- Apoyar **decisiones curriculares** (fortalecer, replicar o ajustar modelos pedagógicos).
- Orientar **reconocimientos institucionales** o estrategias de visibilización de programas de alto desempeño.

## 5. Top Promedio por Programas – Boxplot

Este gráfico tipo *boxplot* (diagrama de caja) complementa la comparación entre programas académicos de las universidades destacadas, mostrando la **dispersión y distribución de los puntajes** dentro de cada programa. En cada caja se representan:

- **Mínimo, primer cuartil, mediana, tercer cuartil y máximo.**
- La **media general del programa**, marcada mediante una línea o punto.
- **Puntos de color** que resaltan los datos individuales más representativos, como casos extremos o valores atípicos.
- 

Esta visualización es clave para analizar la **consistencia del rendimiento** dentro de un programa. Un programa con **alta media pero gran dispersión** puede evidenciar heterogeneidad en los resultados, señalando la necesidad de revisión interna sobre acompañamiento, desigualdad de oportunidades o variaciones en estrategias de enseñanza. Por el contrario, un programa con **puntajes más agrupados** sugiere mayor estabilidad y homogeneidad en la formación.

Además, el *boxplot* permite identificar si el rendimiento global de un programa está **sesgado por pocos estudiantes de alto o bajo desempeño**, lo cual es fundamental para ajustar políticas de mejora, diseñar estrategias de refuerzo específico y reconocer aquellos programas cuya formación se distribuye de manera más equilibrada y sostenida.

## 6. Gráfico Circular – Nivel de Inglés

Este gráfico circular muestra la **distribución de estudiantes por nivel de inglés** (A1, A2, B1, B2) según institución, representando cada nivel como un sector del círculo y permitiendo comparar la proporción de estudiantes en cada grado de dominio entre universidades. De esta forma, se visualiza de manera inmediata qué institución concentra más estudiantes en niveles básicos, intermedios o avanzados.

La comparación entre universidades ayuda a **identificar diferencias en la competencia en lengua extranjera**, y a detectar aquellas instituciones donde el porcentaje de estudiantes en niveles A1 y A2 es más alto, lo que puede señalar la necesidad de reforzar la formación en inglés. A su vez, las

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

universidades con mayor presencia de estudiantes en niveles B1 y B2 pueden ser referentes para el diseño de **planes de fortalecimiento**, modelos curriculares y estrategias de acompañamiento en el aprendizaje de la lengua extranjera.

### 7. Promedio por Periodo (Gráfico de líneas):

Este gráfico de líneas muestra la **evolución del promedio de Saber Pro por periodo** — desde **2022-2** hasta **2023-2**— para cada universidad, representando cada institución con una línea cuyo recorrido refleja cómo ha subido, bajado o se ha mantenido su rendimiento institucional a lo largo del tiempo.

La visualización permite **analizar tendencias de mejora o deterioro** en el desempeño académico, identificando no solo el nivel de corte, sino también la dirección y la estabilidad del puntaje promedio. Resulta **fundamental para el seguimiento a políticas académicas**, ya que facilita evaluar si las acciones implementadas (rediseños curriculares, programas de refuerzo, acompañamiento masivo, entre otros) han tenido un impacto positivo, neutro o negativo al compararse entre semestres consecutivos.



Ilustración 12 Tablero 5: Comparación Interinstitucionales

Este tablero cumple un papel fundamental en la **evaluación comparativa entre instituciones**, ya que ofrece a los directivos y tomadores de decisiones una **visión clara de cómo se posiciona la Universidad de la Amazonia frente a sus universidades pares**, tanto en promedios generales como en competencias específicas y condiciones de la población estudiantil. Esta comparación contextualizada facilita identificar no solo fortalezas, sino también áreas donde se registra un desempeño menor que el de otras instituciones.

Los resultados extraídos de este tablero permiten, entre otros aspectos, **fortalecer programas con bajo rendimiento** mediante intervenciones orientadas a mejora del currículo, acompañamiento estudiantil y políticas de apoyo, así como **replicar o adaptar buenas prácticas** observadas en universidades que obtienen mejores resultados. Además, sirve como **argumento sólido en informes institucionales**, sustentando propuestas de mejora continua, ajustes de políticas académicas y estrategias de calidad orientadas a elevar el posicionamiento de la Universidad de la Amazonia dentro del sistema de educación superior colombiano.

## 2.6 Medidas DAX en Power BI

Para la construcción del dashboard interactivo en Power BI se desarrolló un conjunto robusto de medidas personalizadas con el lenguaje **DAX** (Data Analysis Expressions), con el fin de calcular, analizar y representar de forma dinámica los datos de las pruebas Saber 11 y Saber Pro. El uso de medidas DAX permite realizar cálculos avanzados que se recalculan según el contexto de filtro (por programa, por institución, por periodo, por género, etc.), lo que permite desde métricas básicas hasta análisis comparativos interanuales, promedios por módulo, ratios y visualizaciones dinámicas por institución, de acuerdo con la estructura de modelo de datos y las funciones de agregación de DAX (Microsoft Learn, 2024; Power BI Guided Learning, 2024).

A continuación, se describen las principales categorías de medidas utilizadas:

### 2.6.1 Medidas de Cantidad y Distribución

Estas medidas cuantifican directamente el **número de estudiantes** según diversas condiciones o segmentaciones, lo que permite construir indicadores de tamaño y composición de la población estudiantil sobre los cuales se apoyan los dashboards interactivos.

- **NUM\_ESTUDIANTES\_CON\_BECA, NUM\_ESTUDIANTES\_SIN\_BECA:** permiten segmentar la población estudiantil según la condición de acceso a becas o apoyos económicos, facilitando el análisis por estrato socioeconómico y el seguimiento de programas de inclusión.
- **NUMERO\_ESTUDIANTE\_PC\_11, NUMERO\_ESTUDIANTE\_INTERNET\_PRO, etc.:** identifican el acceso a tecnología (computador, internet) en Saber 11 y Saber Pro, lo que ayuda a estudiar la brecha digital y su relación con el rendimiento académico.
- **NUMERO\_ESTUDIANTES\_POR\_INSTITUCION, NUMERO\_ESTUDIANTES\_POR\_SEMESTRE:** son útiles para representar la **distribución académica** de la población, apoyando comparaciones interinstitucionales, la evolución de la participación por periodo y el seguimiento de la cohesión curricular por semestre.

Estas medidas de cantidad y distribución constituyen la base para construir tablas de resumen, gráficos de barras, segmentadores y comparaciones interinstitucionales, y sirven de insumo para

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

indicadores más complejos, como ratios, porcentajes y valores relativos sobre los que se basan las visualizaciones interactivas del informe.

### 2.6.2 Medidas de Promedios por Módulo

Estas medidas permiten calcular el **puntaje promedio** obtenido en cada competencia evaluada en Saber 11 y Saber Pro, ofreciendo una visión cuantitativa del desempeño por dominio. A cada competencia le corresponde una medida específica, por ejemplo:

- PROMEDIO\_RAZONAMIENTO\_CUANTITATIVO
- PROMEDIO\_LECTURA\_CRITICA
- PROMEDIO\_INGLES
- PROMEDIO\_COMUNICACION
- PROMEDIO\_CIUADANAS

Cada medida calcula la media de los puntajes correspondientes al módulo asociado, considerando los filtros aplicados en el informe (por institución, programa, periodo, año, etc.). Además, se han creado versiones con el sufijo **\_ANTERIOR** (por ejemplo, PROMEDIO\_LECTURA\_CRITICA\_ANTERIOR) para poder comparar el rendimiento del año actual con el del año anterior, lo que facilita el análisis de **evolución temporal** y la detección de mejoras o retrocesos en cada competencia.

Otras medidas clave como **PromedioPorModulo** y **PROMEDIO\_SABER\_PRO\_POR\_PROGRAMA** permiten analizar el rendimiento desde una **perspectiva consolidada por programa académico**, combinando los promedios de módulo con la segmentación por programa. Esto apoya visualizaciones como barras por programa, comparaciones interinstitucionales y tablas de resumen que ilustran la posición relativa de cada programa respecto a la institución y al conjunto de IES analizadas.

### 2.6.3 Indicadores de Comparación y Evolución

Estas medidas están diseñadas para permitir la comparación dinámica del rendimiento entre años y entre pruebas, facilitando la lectura de tendencias y cambios en cada competencia evaluada.

- **VARIACION\_LECTURA\_CRITICA\_YOY, VARIACION\_INGLES\_YOY, etc.:** Representan la **variación porcentual interanual** (*Year Over Year*) por competencia, es decir, la diferencia

porcentual entre el promedio del año actual y el del año anterior en cada módulo. Esta medida permite identificar de un solo vistazo si el rendimiento en una competencia ha mejorado, se ha mantenido o ha disminuido, y en qué magnitud, sirviendo como base para evaluar el impacto de las acciones pedagógicas implementadas entre un periodo y otro.

- **INDICADOR\_SABER\_11, INDICADOR\_SABER\_PRO:** Son medidas que presentan el **promedio global de la prueba Saber 11** y de **Saber Pro**, respectivamente, y suelen usarse en **tarjetas** o indicadores de resumen. Estas métricas permiten comparar el nivel de ingreso de los estudiantes con su desempeño de egreso, mostrando el valor agregado de la formación universitaria.
- **COLOR\_VARIACION\_...:** Son medidas que **codifican con color la dirección de la variación**, por ejemplo:
  - verde para variaciones positivas,
  - rojo para variaciones negativas,
  - gris o amarillo para cambios neutros o muy pequeños.

Estas medidas se usan en el formato condicional de **tarjetas, celdas de tablas o gráficos**, de modo que la dirección de la tendencia (mejora o deterioro) sea inmediatamente visible para el usuario, sin necesidad de interpretar manualmente el signo de los valores numéricos.

En conjunto, estas medidas de variación y de indicador global convierten el tablero en una herramienta de **análisis longitudinal** y de **seguimiento de políticas**, que ayuda a tomar decisiones basadas en la evolución del rendimiento por competencia y por prueba.

#### 2.6.4 Ratios y Proporciones Demográficas

Estas medidas permiten identificar y analizar los **ratios y proporciones de género** en cada competencia o contexto evaluado, facilitando la lectura de la composición femenina y masculina sobre el total de la muestra, así como de sus cambios a través del tiempo.

**RATIO\_FEMENINO, RATIO\_MASCULINO:** Son medidas que calculan el **porcentaje de estudiantes mujeres y hombres**, respectivamente, sobre el total de la población seleccionada (por programa, institución, periodo, etc.). Se basan en fórmulas DAX que dividen el recuento por género entre el total de estudiantes, convirtiendo el resultado en proporciones porcentuales.

**RATIO\_FEMENINO\_FLECHA, RATIO\_MASCULINO\_FLECHA:** Estas medidas se utilizan para **representar visualmente el cambio** (aumento o disminución) del porcentaje de cada género respecto al año anterior. Internamente suelen comparar el ratio actual con el del año pasado y retornan un valor que Power BI usa para mostrar **flechas ascendentes o descendentes** en tarjetas o indicadores, lo que permite interpretar rápidamente si la proporción femenina o masculina se ha incrementado o reducido.

**COLOR\_RATIO\_FEMENINO, etc.:** Son medidas DAX que **codifican con color la dirección o magnitud del ratio**, por ejemplo: verde o azul cuando la proporción está en un rango deseado, rojo o naranja si se aleja de valores objetivo. Estas medidas se aplican en el **formato condicional** de tablas, tarjetas o gráficos, permitiendo que la información de género se visualice no solo en números, sino también por medio de señales visuales, mejorando la comprensión y la toma de decisiones relacionadas con equidad e inclusión.

En conjunto, estas medidas de ratio de género convierten el análisis de género en un componente **interactivo y cuantificable** dentro del dashboard, integrando dimensión social y técnica en el estudio del rendimiento académico.

### 2.6.5 Ranking y Clasificaciones

Estas medidas permiten establecer **rankings y clasificaciones dinámicas** dentro del tablero, con el fin de ordenar programas académicos o instituciones según su desempeño promedio en las competencias evaluadas. En Power BI, este tipo de lógica suele implementarse mediante funciones DAX de clasificación, como **RANKX**, que permiten asignar una posición relativa a cada elemento según una medida y recalcularla automáticamente según los filtros activos del informe.

**RANKING\_SABER\_PRO, RANKING\_SABER\_PRO\_POR\_PROGRAMA:** Estas medidas determinan el **orden relativo** de los programas académicos con base en su puntaje promedio en Saber Pro. Gracias a ello, es posible identificar cuáles programas se ubican en las primeras posiciones y cuáles presentan desempeños más bajos, facilitando comparaciones institucionales y la construcción de visualizaciones de tipo Top N.

**ETIQUETA\_RANKING\_MEDALLA:** Esta medida asigna **íconos de medalla** —oro, plata y bronce— a los programas con mejor rendimiento, mejorando la interpretación visual del tablero y haciendo más intuitiva la lectura de los resultados destacados. Este tipo de etiquetado visual permite resaltar de manera inmediata los programas líderes y fortalecer la comunicación gráfica del rendimiento dentro del dashboard.

En conjunto, estas medidas de ranking y clasificación permiten jerarquizar el desempeño académico, destacar programas sobresalientes y apoyar procesos de análisis comparativo, reconocimiento institucional y toma de decisiones orientadas al mejoramiento continuo.

### 2.6.6 Medidas Visuales y Dinámicas

Estas medidas están diseñadas para **sincronizar el comportamiento visual** de los gráficos con los filtros aplicados en el dashboard, de modo que cada competencia, institución, periodo o nivel de inglés se refleje de forma dinámica en la interfaz.

**IMAGEN\_DINAMICA:** Es una medida o campo DAX orientado a **controlar la visualización de elementos gráficos**(imágenes, íconos, marcos, etc.) según los filtros seleccionados en el informe. Por ejemplo, puede cambiar el gráfico de fondo, el ícono de comparación o la referencia visual cuando se cambia de competencia, institución o año. Esto permite que la experiencia sea más interactiva y contextual, orientando la lectura de la información según el contexto de filtro activo.

**CANTIDAD\_POR\_NIVEL\_INGLES, NroEstudiantesPorNivelIngles:** Estas medidas **organizan el conteo de estudiantes por nivel de inglés** (A1, A2, B1, B2, etc.), agrupando la población en categorías de dominio del idioma. Sirven como base para construir gráficos circulares, de radar o anillos que muestran la distribución de los estudiantes por nivel dentro de cada institución o programa.

Esta estructura de datos por nivel permite comparar la competencia en inglés entre universidades, identificar qué instituciones concentran más estudiantes en niveles básicos o avanzados, y orientar estrategias de fortalecimiento del aprendizaje del idioma.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

En conjunto, estas medidas convierten el tablero en un **entorno gráfico reactivo**, donde cada cambio de filtro se traduce en una reconfiguración automática de la visualización, facilitando la exploración de patrones por competencia, nivel de idioma y contexto institucional.



Ilustración 13 Métricas

Resumiendo, las métricas definidas a partir de las expresiones DAX constituyen la **parte funcional básica del modelo analítico** implementado y operativo en Power BI. Cada medida fue diseñada para capturar aspectos clave que permiten analizar los indicadores de rendimiento académico, facilitar comparaciones en el tiempo, calcular proporciones entre grupos de población (por género, por nivel de inglés, por condición socioeconómica, etc.) y generar visualizaciones dinámicas que alinean el tablero con el propósito del informe.

Su implementación no solo garantizó una **representación clara y precisa de la información**, sino que también enriqueció significativamente el análisis educativo, al permitir leer de manera más crítica y efectiva los resultados de las pruebas Saber 11 y Saber Pro. Gracias a ellas, el dashboard pasa de ser un simple repositorio de datos a una **herramienta de decisión** que sustenta el seguimiento de políticas académicas, la identificación de buenas prácticas y la planificación de mejoras continuas en los programas y la institución.

## 2.7 Modelo estrella

Para realizar la debida gestión de la información de las pruebas Saber 11 y Saber Pro, se utilizó un **modelo de datos de tipo estrella en Power BI**. Esta elección respondió a la necesidad de integrar de forma lógica y eficiente los **datos numéricos** (puntajes y resultados) con su **contexto**(quién, cuándo, dónde y bajo qué condiciones se obtuvieron), permitiendo construir un modelo que combina rigor técnico con facilidad de uso para el usuario, sin exigir conocimientos avanzados en bases de datos.

En el centro del modelo se encuentra la tabla de hechos **“Resultados-Puntajes”**, que almacena la información clave: puntaje obtenido por el estudiante, año de presentación de la prueba, códigos territoriales, tipo de prueba, entre otros. Esta tabla actúa como el núcleo analítico, ya que concentra las métricas numéricas sobre las cuales se construyen las medidas DAX y las visualizaciones del dashboard.

Alrededor de esta tabla de hechos, se organizan varias **tablas de dimensión**, que enriquecen el análisis al proporcionar contexto adicional:

**Estudiante:** incluye datos personales del estudiante, como género, edad, estrato, nivel educativo previo, entre otros, lo que permite segmentar el rendimiento por características individuales.

**Periodo:** identifica el semestre en el que el estudiante presentó la prueba, apoyando el análisis longitudinal y la evolución de resultados por cohorte.

**Socioeconómica:** describe el contexto socioeconómico (presencia de becas, apoyos económicos, tipo de subsidio, etc.), facilitando el estudio de la relación entre condiciones de origen y desempeño académico.

**Residencia-Ubicación:** señala la región o departamento de residencia, permitiendo análisis geográficos y la identificación de brechas entre zonas o localidades.

**Colegio:** registra el tipo de institución educativa de origen, lo que contribuye a explorar el impacto de la formación previa en el resultado de egreso.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

**Programa Académico e Institución:** permiten segmentar los resultados por carrera y universidad, apoyando comparaciones interinstitucionales, identificación de programas líderes o con bajo rendimiento, y el análisis por conjunto de IES pares.

**Calendario:** estructura la dimensión temporal (año, semestre, fechas) y es fundamental para habilitar filtros temporales, líneas de tendencia y análisis de evolución entre periodos consecutivos.

Este diseño en estrella favorece relaciones claras entre hechos y dimensiones, mejora el rendimiento de las consultas y permite a directivos, docentes y analistas **explorar de forma intuitiva**, filtrar, segmentar y agrupar los datos según sus necesidades, sin manipular directamente la estructura de la base de datos subyacente.

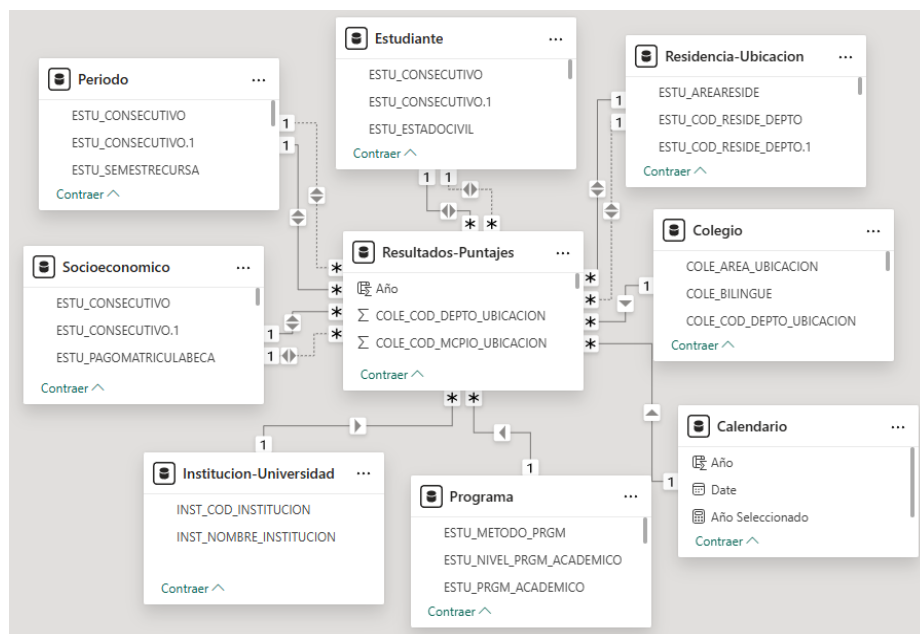


Ilustración 14 Resultado de Modelo Estrella

Esta estructura de modelo estrella permitió filtrar de forma natural, calcular promedios por periodo, analizar variaciones por programas y comparar grupos de estudiantes **sin sacrificar el rendimiento del informe ni la claridad de las visualizaciones**. La separación entre la tabla de hechos “Resultados-Puntajes” y las tablas de dimensión facilitó que las métricas DAX se recalculen de manera eficiente según el contexto (institución, programa, periodo, nivel socioeconómico, región, etc.), garantizando que el dashboard responda rápidamente a distintas combinaciones de filtros.

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

En otras palabras, el modelo estrella no solo sirvió como **espina dorsal técnica del análisis**, sino que permitió la transformación de datos complejos —con múltiples niveles de detalle y cruzamientos entre variables— en **historias visuales comprensibles y orientadas a la toma de decisiones educativas**. De esta forma, directivos, docentes y responsables de calidad pueden examinar el rendimiento académico, rastrear tendencias, identificar brechas y priorizar acciones, apoyándose en un entorno gráfico que integra rigor analítico, legibilidad y sentido pedagógico.

### 3 Conclusiones

El trabajo que se presenta permitió realizar un **análisis integral del rendimiento académico** de los estudiantes de la Universidad de la Amazonia en las pruebas Saber 11 y Saber Pro, mediante la construcción y desarrollo de un **dashboard interactivo en Power BI**. Esta herramienta no solo permitió la **visualización ordenada y evidente de los datos**, sino que promovió una mayor comprensión de las competencias más relevantes evaluadas, de su evolución en el tiempo y de la comparación con otras instituciones de educación superior (Díaz-Luna et al., 2025).

A través de **cinco tableros de consultas temáticas**, se abordaron aspectos clave como la caracterización socioeconómica y tecnológica de los estudiantes, el análisis de promedios por módulo, la evolución interanual del desempeño, y las diferencias entre programas académicos e instituciones. Un componente central de este análisis fue la **implementación de la inteligencia de tiempo** dentro del dashboard interactivo, que permitió un seguimiento dinámico del desempeño de los estudiantes en distintos periodos (2022 y 2023). La comparación anual de los resultados de Saber Pro ofreció información valiosa sobre la evolución de las competencias, evidenciando mejoras en el **razonamiento cuantitativo (17,30 %)**, la **comunicación escrita (9,82 %)**, las **competencias en inglés (9,59 %)** y la **lectura crítica (4,42 %)** con respecto al año anterior. La menor mejora se registró en lectura crítica, lo que señala la necesidad de acciones específicas en este subdominio.

El uso de **gráficos de línea de tiempo** y análisis anuales no solo profundizó la comprensión del progreso educativo, sino que también facilitó que docentes y tomadores de decisiones ajustaran estrategias pedagógicas según las tendencias de año a año. La inteligencia de tiempo en Power BI, combinada con la interactividad del tablero, permite explorar el impacto de políticas educativas y otras variables sobre el desempeño estudiantil de forma continua y dinámica. Esto hace del análisis un proceso en tiempo real, orientado a ajustes rápidos y eficientes en los programas académicos, maximizando la pertinencia y el impacto de las decisiones institucionales.

En síntesis, este trabajo constituye un ejemplo claro de cómo la analítica educativa puede convertirse en una palanca estratégica para el diseño de políticas institucionales, programas académicos más robustos y una educación superior más equitativa, transparente y fundamentada en evidencia.

## 4 Bibliografía

- Aglaia. (2023). *¿Qué es el modelo estrella en Power BI?*  
<https://aglaia.es/blog/power-bi/que-es-el-modelo-estrella-en-power-bi>
- Añazco Karina, Espinosa Alejandra, Calderón Janina, Cobos Mariela, & Toledo Stalin. (2022). Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante. [https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Informe\\_Nacional\\_de\\_Resultados\\_Saber\\_11\\_22.pdf](https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Informe_Nacional_de_Resultados_Saber_11_22.pdf)
- Ayala, A. (2023). Guia Power Bi. In Management Accounting (Pontia, Issue 6 2023).  
<https://doi.org/10.25806/uu62023157-163>
- Bismart. (2023). *15 buenas prácticas de modelado de datos en Power BI*. Blog de Bismart.  
<https://blog.bismart.com/buenas-practicas-modelado-de-datos-power-bi>
- Calderon Garcia, D. A., & Torres Acevedo, S. M. (2023). Prueba Nacional Aplicación muestral y controlada.  
[https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/05-Abril\\_Guia-de-orientacion-Saber-9.o\\_2023.pdf](https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/05-Abril_Guia-de-orientacion-Saber-9.o_2023.pdf)
- Ccance, S. (2020). POWER BI Introducción.  
[https://ccance.net/manuales/powerbi/capitulo\\_08\\_introduccion\\_dax.pdf](https://ccance.net/manuales/powerbi/capitulo_08_introduccion_dax.pdf)
- Coursera. (2025, 18 de mayo). 6 essential Power BI skills. Coursera. <https://www.coursera.org/articles/power-bi-skills>
- Díaz-Luna, J., et al. (2025). *Análisis espacial del rendimiento académico en las áreas de Saber Pro en el Caribe colombiano*. Revista de Innovación en Ingeniería y Productividad, 12(1), 45-60.  
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/7561>
- Francisco, G., & Urrego, P. (2025). Guía de orientación del Examen Saber 11. o. 1–61.  
[https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/07-Noviembre\\_Guiia-de-Orientacioin-Saber-11.o-2025-1.pdf](https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/07-Noviembre_Guiia-de-Orientacioin-Saber-11.o-2025-1.pdf)
- IT-NOVA. (2025). *Top 5 funciones básicas de Power BI que debes conocer (Power Query y DAX)*.  
<https://it-nova.co/top-5-funciones-basicas-de-power-bi-que-debes-conocer-it-nova/>
- Joyontono, P., Subarno, R., & Puspitasari, Tiara Handayani Asal Izmi, C. A. T. S. (2020). Power Bi.
- KeepCoding. (2022). *Modelos estrella y copo de nieve*. Blog de KeepCoding.  
<https://keepcoding.io/blog/modelos-estrella-y-copo-de-nieve/>
- Microsoft Learn. (2024). Comprender el esquema de estrella y su importancia para Power BI.  
<https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/guidance/star-schema>

## Educación basada en datos:

Inteligencia de negocios para toma de decisiones educativas

Microsoft Learn. (2024). *Creación de medidas para el análisis de datos en Power BI Desktop.*

<https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/transform-model/desktop-measures>

Microsoft Learn. (2025). *¿Qué es Power Query?*

<https://learn.microsoft.com/es-es/power-query/power-query-what-is-power-query>

Power BI Guided Learning. (2024). *DAX para principiantes.*

<https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/guided-learning/dax>

Santander, U. I. de. (2020). *Guía de Navegación y Uso de Tableros de Datos de Power Bi.*

<https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Navegacion-y-Uso-de-Tableros-de-Datos-de-Power-Bi-.pdf>

