Título del reto de ABP:
Visualización de datos

Nombre del docente responsable

Iwona Zdonek, Dariusz Zdonek, Beata Hysa y Marcin Wyskwarski

Universidad / Departamento / Programa de grado

Universidad Politécnica de Silesia / Departamento de Economía e Informática / Grado en Analítica Empresarial

Curso / Asignatura en que se ha implementado

2º curso / Visualización de Datos

Periodo de implementación (fechas)

28 de abril de 2026 – 26 de junio de 2026

Duración total (semanas/horas)

7 semanas / 15 horas

Número de estudiantes participantes

53 estudiantes

Todos los resultados desarrollados en el marco de ENVIHEI están disponibles bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Cofinanciado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son únicamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos. [2024-1-ES01-KA220-HED-000246733]

1. Diseño del proyecto

1.1 Breve descripción del proyecto y del reto propuesto

La asignatura se estructuró como una experiencia de aprendizaje basado en problemas (ABP) para estudiantes de Analítica Empresarial.

El objetivo de la asignatura fue desarrollar habilidades prácticas para diseñar de forma autónoma visualizaciones de datos interactivas utilizando Tableau y estadísticas oficiales de Eurostat para analizar e interpretar fenómenos relacionados con determinadas dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental.

1.2 Resultados de aprendizaje previstos (competencias académicas y transversales)

Al completar satisfactoriamente la asignatura, se esperaba que los estudiantes desarrollaran la capacidad de:

- Obtener conjuntos de datos directamente de las fuentes de Eurostat e importarlos correctamente al entorno de Tableau.
- Preparar los datos para su análisis en Tableau, incluida la unión e integración de tablas, el filtrado de información y la gestión de estructuras de datos, como el formato de fechas y la geocodificación.
- Seleccionar tipos de gráficos adecuados, como mapas, gráficos de líneas y gráficos de correlación, adaptados a la naturaleza de los indicadores de desarrollo sostenible.
- Crear cuadros de mando interactivos y narrativas visuales utilizando funciones avanzadas de Tableau, incluidos filtros, parámetros y campos calculados.
- Realizar análisis comparativos de países o regiones de la UE en relación con determinadas dimensiones del desarrollo sostenible.

- Ejecutar un proyecto de visualización autónomo, desde la formulación de un problema y unas preguntas de investigación hasta la presentación final y la interpretación de conclusiones basadas en datos.

Al finalizar la asignatura, también se esperaba que los estudiantes desarrollaran las siguientes competencias transversales:

- **Trabajo en equipo**: trabajar eficazmente en grupos pequeños, asumir roles de manera flexible, compartir responsabilidades y responsabilizarse del resultado colectivo.
- **Gestión de proyectos y del tiempo**: planificar las etapas del proyecto, organizar las tareas, cumplir los plazos y coordinar las actividades con los demás miembros del equipo.
- **Resolución de conflictos y negociación**: participar en debates fundamentados y basados en evidencias, presentar argumentos y alcanzar consensos sobre las decisiones del proyecto, como la selección de pilares e indicadores de sostenibilidad.
- **Comunicación y narración de datos**: transformar datos estadísticos complejos en una narrativa clara, atractiva y lógica para el público.
- **Habilidades para dar y recibir retroalimentación**: evaluar constructivamente el trabajo de los compañeros e incorporar la retroalimentación para mejorar sus propias soluciones.

1.3 Competencias de sostenibilidad que se pretende desarrollar

Los estudiantes adquirieron conocimientos sobre determinadas dimensiones del desarrollo sostenible y las metodologías que utiliza la Unión Europea para medirlas. Se familiarizaron con los principios de seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030 y desarrollaron la capacidad de explorar de forma autónoma las bases de datos de Eurostat para identificar indicadores socioeconómicos y ambientales pertinentes.

En términos prácticos, los estudiantes desarrollaron habilidades para seleccionar de manera crítica, procesar, preparar e interpretar datos estadísticos. Aprendieron a identificar y representar gráficamente relaciones, tendencias, disparidades y desigualdades entre países europeos en el contexto de los retos ambientales, sociales y económicos.

El proyecto fomentó una mentalidad de pensamiento sistémico y aumentó la conciencia de los estudiantes sobre los problemas de sostenibilidad a escala global y local. También los preparó para participar en debates basados en evidencias y respaldados por datos cuantitativos fiables.

1.4 Enfoque de sostenibilidad y cómo se integra en el proyecto

En esta asignatura, el desarrollo sostenible se abordó no solo como un concepto teórico, sino también como un marco analítico práctico. En lugar de debatir los problemas de sostenibilidad en términos generales, los estudiantes adoptaron un enfoque basado en evidencias. Trabajando en equipo, los estudiantes seleccionan de forma autónoma dos de las tres dimensiones de sostenibilidad (ambiental, social o económica), formulan problemas de investigación claramente definidos y medibles y los investigan utilizando indicadores estadísticos oficiales. Algunos ejemplos son examinar la relación entre el crecimiento del PIB y las emisiones de CO_2 o evaluar cómo el nivel educativo influye en el riesgo de exclusión social.

La integración del desarrollo sostenible en el proyecto de Tableau se organiza en tres etapas sucesivas:

- **Etapa 1: Selección de indicadores y recopilación de datos (Eurostat):** Los estudiantes convierten las dimensiones de sostenibilidad seleccionadas en variables medibles identificando indicadores adecuados de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la base de datos de

Eurostat. Los indicadores seleccionados proporcionan evidencias fiables para analizar los cambios a lo largo del tiempo y las diferencias entre países y regiones europeos.

- **Etapa 2: Exploración y visualización de datos (Tableau):** El proceso de creación de visualizaciones en Tableau permite descubrir interdependencias. Los estudiantes combinan datos de ambos pilares en un único cuadro de mando, lo que les permite examinar si los avances hacia los objetivos de un ámbito (p. ej., la economía) afectan a la situación de otro (p. ej., el medio ambiente) y de qué manera.
- **Etapa 3: Síntesis y narración de datos:** La etapa final se centró en crear una narrativa coherente utilizando Tableau Stories o materiales de presentación basados en visualizaciones de Tableau. Los gráficos presentados no son un fin en sí mismos, sino una herramienta para extraer conclusiones sobre cómo los países europeos están abordando los retos del desarrollo sostenible.

1.5 Metodologías y herramientas utilizadas (estructura del ABP, técnicas de facilitación, etc.)

La asignatura combinó metodologías de aprendizaje mediante la acción, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje entre iguales. Los estudiantes progresaron gradualmente desde la adquisición de habilidades técnicas individuales hasta la realización de un trabajo analítico y conceptual colaborativo.

Fase I: Desarrollo de habilidades técnicas (Semanas 1–3): La primera etapa se centró en desarrollar el dominio de Tableau. El trabajo de los estudiantes se basó en dos actividades complementarias:

- Ejercicios de laboratorio guiados: los estudiantes completaron tareas estructuradas que abarcaban la importación de datos, la creación de gráficos básicos, los cálculos y la aplicación de formato.
- Miniproyectos individuales: cada estudiante desarrolló de forma autónoma miniproyectos o pequeñas tareas de visualización originales aplicando las habilidades adquiridas. Estos se revisaron y debatieron con el docente en sesiones de taller, lo que ofreció oportunidades para recibir retroalimentación y mejorar.

Al finalizar esta fase, se esperaba que los estudiantes hubieran desarrollado una base técnica sólida para el posterior trabajo colaborativo en el proyecto.

Fase II: Desarrollo y análisis del proyecto (Semanas 4–7): La segunda etapa consistió en trabajar en grupos de proyecto de tres o cuatro estudiantes, combinando habilidades técnicas con conocimientos de la materia.
Los equipos llevaron a cabo un ciclo de investigación completo:

- Seleccionar dos dimensiones del desarrollo sostenible.
- Definir un objetivo de investigación y preguntas de investigación detalladas.
- Identificar y recopilar indicadores pertinentes de la base de datos de Eurostat.
- Preparar, integrar y analizar los datos en Tableau.
- Desarrollar cuadros de mando interactivos avanzados que respondieran a las preguntas de investigación.

Fase III: Evaluación y defensa: La asignatura concluyó con una presentación oral en grupo y la defensa de los resultados obtenidos. Los equipos podían elegir entre dos formatos de presentación:

- Presentación interactiva: presentar directamente en Tableau utilizando la función Tableau Stories, que permite la exploración dinámica y la interacción en tiempo real con los cuadros de mando.
- Presentación tradicional: utilizar diapositivas de PowerPoint basadas en capturas de pantalla estáticas de los cuadros de mando de Tableau.

Independientemente del formato elegido, se esperaba que los estudiantes demostraran su capacidad para sintetizar conclusiones, interpretar correctamente los indicadores de Eurostat, explicar sus resultados analíticos, justificar la elección de los métodos de visualización y del diseño de los cuadros de mando y presentar conclusiones bien fundamentadas.

1.6 Organización del proyecto (formación de grupos, cronograma, hitos)

1. Formación de grupos

Los estudiantes trabajaron en grupos de hasta cuatro miembros. Los grupos se formaron por iniciativa de los propios estudiantes y se comunicaron al docente al finalizar la semana 3. Se recomendó que los estudiantes que habían demostrado un buen dominio de Tableau durante los miniproyectos individuales de la fase I asumieran los principales roles técnicos dentro de los equipos, mientras que todos los miembros del equipo contribuían a los componentes analíticos y de investigación del proyecto.

2. Cronograma e hitos

El trabajo del proyecto se organizó en tres ciclos consecutivos de una semana, cada uno de los cuales terminaba con un hito claramente definido y un entregable tangible del proyecto.

Semana 4: Concepto del proyecto y recopilación de datos

Actividades de los estudiantes:

- Sesiones de lluvia de ideas en equipo.
- Selección de dos dimensiones de sostenibilidad.
- Definición del problema de investigación y de 3-4 preguntas de investigación.
- Identificación, recopilación y limpieza preliminar de conjuntos de datos de Eurostat.

Apoyo del docente:

- Consultas y aprobación de los temas de los proyectos.
- Verificación de la idoneidad de los conjuntos de datos para responder a las preguntas de investigación.

Hito 1: Acta de constitución del proyecto (Final de la semana 4).

Entregable: composición del equipo, dimensiones de sostenibilidad seleccionadas, objetivos y preguntas de investigación, conjuntos de datos de Eurostat elegidos.

Semana 5: Desarrollo de cuadros de mando y creación de prototipos

Actividades de los estudiantes:

- Importación de conjuntos de datos a Tableau.
- Creación de relaciones entre los datos y de cálculos.
- Desarrollo de visualizaciones.
- Diseño de la distribución de los cuadros de mando.
- Construcción del primer prototipo del proyecto.

Apoyo del docente:

- Consultas técnicas sobre integración de datos, cálculos, filtrado y resolución de problemas.

Hito 2: Versión alfa del cuadro de mando (Final de la semana 5).

Entregable: archivo .twbx funcional que contenga los gráficos completos y los filtros interactivos. Todavía no se requieren el diseño visual definitivo ni las explicaciones textuales.

Semanas 6–7: Finalización, narración y presentación

Actividades de los estudiantes:

- Perfeccionamiento del diseño, la legibilidad y la experiencia de usuario de los cuadros de mando;
- Desarrollo de la narrativa final;
- Preparación de una Tableau Story o una presentación de PowerPoint.

Apoyo del docente:

- Revisión final del contenido y del diseño basada en actividades de retroalimentación entre iguales.

Hito 3: Defensa final del proyecto (Clase de la semana 6 o 7). Entregable: envío del archivo del proyecto terminado a través de la plataforma de la asignatura junto con una presentación grupal de 10–15 minutos que muestre el proceso analítico, los principales hallazgos y la interpretación de los resultados.

1.7 Entregables solicitados a los estudiantes (tipo, formato, plazos)

Los estudiantes deben entregar un proyecto analítico completo y original que incluya:

- Conjuntos de datos de Eurostat importados a Tableau.
- Procedimientos de preparación y transformación de datos.
- Al menos dos cuadros de mando interactivos vinculados que utilicen filtros y/o acciones de cuadro de mando.

- Un componente narrativo desarrollado mediante Tableau Stories.

Formato de entrega: .twbx (libro de trabajo empaquetado de Tableau), que contiene el libro de trabajo completo de Tableau junto con todas las fuentes de datos asociadas, lo que garantiza que el proyecto pueda abrirse y evaluarse sin necesidad de conjuntos de datos externos.

1.8 Colaboradores externos participantes (mentores, empresas, expertos...) y su función

No participaron colaboradores externos en esta implementación.

2. Evaluación del proyecto

2.1 Criterios y métodos de evaluación utilizados

El proyecto grupal representa el 100% de la calificación de esta parte de la asignatura (o el peso correspondiente en la calificación final). Los puntos se distribuyen entre cuatro categorías principales (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de evaluación y ponderaciones del proyecto.

Categoría de evaluación	**Criterios de evaluación**	**Peso en el proyecto**
Estructura del proyecto y cumplimiento de plazos (KM1)	Cumplimiento de plazos y corrección en la definición del problema y las preguntas de investigación	10%
Gestión de datos y contenido (Eurostat & ODS)	Cumplimiento de plazos y corrección en a) seleccionar indicadores para los pilares del desarrollo sostenible, b) limpiar y combinar datos, c) completar los gráficos y cuadros de mando iniciales	30%
Complejidad técnica y diseño (Tableau)	Cumplimiento de plazos y corrección en la finalización de las visualizaciones y los cuadros de mando	40%
Presentación oral y defensa del proyecto	Cumplimiento de plazos y corrección en la presentación del proyecto y en la respuesta a	20%

	las preguntas de investigación utilizando los cuadros de mando creados.	
TOTAL		100%

2.2 Evidencias del aprendizaje de los estudiantes (ejemplos, productos, resultados)

Los siguientes resultados de aprendizaje proporcionan evidencias directas de los logros de los estudiantes a lo largo de la asignatura:

- **Cuadros de mando interactivos de Tableau**: Los estudiantes desarrollan cuadros de mando de Tableau originales y completamente interactivos que permiten a los usuarios explorar, comparar y evaluar tendencias asociadas a dos pilares seleccionados del desarrollo sostenible. Estos cuadros de mando demuestran la aplicación eficaz de los principios de visualización de datos para respaldar un análisis basado en evidencias.
- **Presentación y defensa del proyecto**: Los estudiantes muestran sus resultados de aprendizaje mediante una presentación grupal, durante la cual explican sus objetivos de investigación, interpretan los principales hallazgos y proporcionan justificaciones bien razonadas de las conclusiones extraídas de sus análisis en Tableau.
- **Comprensión y aplicación de los ODS**: Los estudiantes demuestran su conocimiento de los conceptos de desarrollo sostenible seleccionando indicadores pertinentes de Eurostat y estableciendo conexiones claras entre estas medidas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas establecidos en el marco de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.
- **Competencia en datos y gestión de datos estadísticos**: Los estudiantes aportan evidencias de su capacidad para identificar, evaluar, organizar y preprocesar de forma autónoma conjuntos de datos oficiales de Eurostat. Esto incluye la preparación de datos económicos, sociales y ambientales para una investigación analítica significativa.

- **Competencias en inteligencia empresarial y Tableau**: Los productos finales del proyecto demuestran el dominio práctico de los estudiantes de la inteligencia empresarial y de Tableau. Los estudiantes aplican técnicas como la preparación de datos, las medidas calculadas, el filtrado interactivo, el diseño de cuadros de mando y el desarrollo de visualizaciones avanzadas para comunicar conocimientos analíticos complejos de forma clara, precisa y metodológicamente rigurosa.

3. Reflexiones y recomendaciones

3.1 Principales logros y fortalezas del proyecto

Los estudiantes seleccionados para el proyecto estaban muy motivados y comprometidos, lo que dio lugar a proyectos de gran calidad. Además, su implicación a lo largo del proceso del proyecto se vio reforzada por el hecho de que eligieron temas relacionados con sus intereses. Los estudiantes vincularon eficazmente los indicadores del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) oficiales y sus metas específicas. El método de ABP fue eficaz para resolver problemas del mundo real, motivar al grupo y desarrollar sus habilidades de comunicación y colaboración.

3.2 Retos afrontados y cómo se abordaron

Durante la implementación se identificaron varios retos metodológicos y técnicos.

Definición de problemas y preguntas de investigación

Al comienzo de los proyectos, los estudiantes tuvieron dificultades para transformar temas amplios relacionados con la sostenibilidad en problemas de investigación específicos y preguntas de investigación coherentes respaldadas por indicadores medibles.

Este reto se abordó mediante consultas periódicas con los docentes, durante las cuales los estudiantes recibieron orientación para precisar las preguntas de investigación y desarrollar sus enfoques analíticos. Posteriormente, se revisaron los materiales de la asignatura para futuras ediciones con el fin de incluir más ejemplos prácticos y una orientación metodológica más estructurada, especialmente en los miniproyectos introductorios.

Disponibilidad de datos y selección de indicadores

Los estudiantes también afrontaron retos relacionados con la disponibilidad de datos, la selección de indicadores, la integración de datos y la necesidad de garantizar que las variables seleccionadas fueran adecuadas para el análisis comparativo.

Estos retos se abordaron mediante consultas con los docentes y la aplicación de métodos analíticos basados en datos. Los estudiantes recibieron apoyo para seleccionar conjuntos de datos adecuados de Eurostat, preparar los datos y estructurar sus análisis.

Integración de datos e interpretación analítica

Algunos proyectos incluían un gran número de indicadores y múltiples dimensiones de sostenibilidad, lo que dificultaba que los estudiantes integraran los datos en un marco analítico coherente.

Por ejemplo, el proyecto Pulse of Development requería el análisis simultáneo de las dimensiones económica, sanitaria y social. Los estudiantes estructuraron el proyecto en torno a una jerarquía de preguntas de investigación, con cuadros de mando separados dedicados a dimensiones individuales y un cuadro de mando de síntesis integrado que permitía comparar las dimensiones.

3.3 Lecciones aprendidas para futuras implementaciones

La implementación confirmó que la combinación del aprendizaje basado en problemas, los datos oficiales de Eurostat y la visualización mediante Tableau proporciona un marco para desarrollar competencias analíticas y conciencia sobre la sostenibilidad.

La experiencia mostró que los estudiantes se benefician de una orientación inicial más sólida en el diseño de la investigación, especialmente al transformar un tema amplio de sostenibilidad en un problema de investigación claramente definido y al seleccionar indicadores adecuados. Las futuras implementaciones podrían introducir más ejemplos de preguntas de investigación bien formuladas al inicio de la asignatura, lo que podría mejorar la calidad de los proyectos finales.

Los proyectos demostraron que el éxito del análisis de sostenibilidad depende en gran medida de las habilidades relacionadas con los datos, incluidas su selección, validación, limpieza, integración e interpretación. Por tanto, las futuras implementaciones podrían beneficiarse de sesiones específicas sobre evaluación de la calidad de los datos e interpretación estadística.

También podría ponerse un mayor énfasis en la interpretación analítica. Aunque los estudiantes desarrollaron satisfactoriamente cuadros de mando de Tableau, una orientación adicional sobre la evaluación de la calidad de los datos, la comprensión de las limitaciones metodológicas, la explicación de las relaciones entre indicadores y la formulación de conclusiones basadas en evidencias podría reforzar la dimensión analítica de los proyectos.

Los mejores proyectos integraron múltiples perspectivas en lugar de examinar las dimensiones de sostenibilidad de forma aislada. Los estudiantes exploraron

cómo el crecimiento económico, la protección del medio ambiente, la salud pública y el bienestar social están interconectados y pueden implicar relaciones y compromisos entre objetivos que no pueden comprenderse mediante un único indicador. Los futuros diseños de proyectos deberían seguir promoviendo análisis interdisciplinarios que fomenten el pensamiento sistémico y una comprensión más amplia de los retos del desarrollo sostenible.

Al mismo tiempo, la implementación mostró el valor de permitir a los estudiantes seleccionar problemas relacionados con la sostenibilidad de acuerdo con sus intereses. Esta flexibilidad contribuyó a la diversidad y originalidad de los proyectos y favoreció la implicación de los estudiantes.

Se observó un desequilibrio en la selección de las dimensiones de sostenibilidad: muchos proyectos se centraron en las dimensiones económica y social y prestaron comparativamente menos atención a los problemas ambientales. Las futuras ediciones podrían hacer mayor hincapié en fomentar proyectos relacionados con los retos ambientales o considerar la posibilidad de exigir que los estudiantes incorporen las tres dimensiones de sostenibilidad en sus análisis.

Los proyectos demostraron que los estudiantes pudieron vincular satisfactoriamente sus análisis con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como:

- **ODS 7**: Energía asequible y no contaminante mediante el examen del desarrollo de las energías renovables y la accesibilidad a la energía.
- **ODS 8**: Trabajo decente y crecimiento económico mediante análisis del crecimiento del PIB, el empleo, el desempleo y la resiliencia económica.
- **ODS 12**: Producción y consumo responsables mediante la evaluación del uso de los recursos y las presiones ambientales.

- **ODS 13**: Acción por el clima mediante la exploración de la degradación ambiental y los compromisos entre objetivos de sostenibilidad.
- **ODS 14**: Vida submarina mediante análisis relacionados con la protección marina y la conservación del medio ambiente.

Las futuras ediciones de la asignatura podrían reforzar aún más estas conexiones exigiendo explícitamente que los estudiantes vinculen cada indicador seleccionado con metas específicas de los ODS y objetivos de las políticas.

4. Material de apoyo

4.1 Materiales de los docentes y documentación del proyecto

Los materiales de los docentes y la documentación del proyecto están disponibles en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1alz7JfdZnMk78TOhij_8IxBtz41iu4xw?usp=drive_link

4.2 Entregables elaborados por los estudiantes, presentaciones finales o materiales de presentación breve

Un ejemplo de los entregables elaborados por los estudiantes está disponible en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1h2rZubx4SN_ZdFX7OcbDpA6zNAa4N4DE?usp=drive_link

Las presentaciones finales de los estudiantes están disponibles en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1saqG4_KsxNyKIIoZ4x2qrIbbQlLw7Yus?usp=drive_link

4.3 Imágenes/vídeos (con consentimiento)

Se tomaron fotografías y se grabaron vídeos con el consentimiento explícito de los estudiantes participantes, y están disponibles en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1cvUdWIzClCF1Q_yafdKuHryGKiiBq1nj?usp=drive_link

4.4 Cualquier otro material pertinente

Todos los materiales, incluido este informe, están disponibles en el siguiente enlace: https://drive.google.com/drive/folders/1HJL4ccESOBgJrwcD-I7WnairbqZ5ct2N?usp=drive_link