



Universidad Gerardo Barrios

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PARCIAL II – INVESTIGACIÓN DEL USO DE PLOTLY

MATERIA:

PROGRAMACIÓN COMPUTACIONAL III

DOCENTE:

ING. WILLIAM MONTES

GRUPO DE CLASES:

INGENIERÍA EN SISTEMAS Y REDES INFORMÁTICAS

GRUPO A2

ALUMNOS:

MAYERLIN YISEL AGUILAR CRUZ - SMSS024224

MARLENY JAMILETH MARTÍNEZ MÉNDEZ – SMSS011124

ESMERALDA ISABEL CRUZ ROLDÁN – SMSS011124

BRAYAN AUDIEL CHAVARRÍA ROMERO – SMSS020924

FACULTAD:

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
INVESTIGACIÓN DE POTLY	2
¿PARA QUÉ SE USA PLOTLY?	4
FUNCIONES MÁS RELEVANTES Y UTILIZADAS DE LA LIBRERÍA PLOTLY EN PYTHON	9
CASOS DE USO EN LOS QUE LA LIBRERÍA SE HA UTILIZADO EN LA VIDA REAL	13
BIBLIOGRAFÍA	16

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la visualización de datos se ha convertido en una de las herramientas más importantes para la ciencia de datos, el análisis estadístico y la inteligencia empresarial. La cantidad de información que se genera a diario requiere de mecanismos visuales que permitan comprender de forma rápida los patrones, tendencias y relaciones entre los datos. En este contexto, Python se ha consolidado como uno de los lenguajes de programación más utilizados para el análisis de datos debido a su versatilidad, facilidad de uso y el amplio ecosistema de bibliotecas especializadas. Entre estas bibliotecas, Plotly destaca por su capacidad para crear gráficos interactivos, dinámicos y altamente personalizables que pueden visualizarse tanto en entornos locales como en aplicaciones web. (Plotly, 2025)

Plotly es una librería de código abierto desarrollada inicialmente por la empresa Plotly Technologies Inc, y su principal objetivo es facilitar la creación de visualizaciones complejas mediante una sintaxis simple e intuitiva. A diferencia de otras bibliotecas como Matplotlib o Seaborn, Plotly permite generar gráficos que reaccionan a la interacción del usuario, lo cual es fundamental en aplicaciones modernas de análisis de datos y dashboards interactivos (geeksforgeeks, 2025). Esta característica ha hecho que Plotly se utilice ampliamente en campos como la analítica financiera, la ingeniería, la biología computacional y la inteligencia artificial.

El uso de Plotly no solo mejora la estética de las representaciones visuales, sino que también potencia la comprensión de los datos y promueve la toma de decisiones basadas en evidencia visual. En un mundo donde la comunicación visual es esencial, contar con herramientas como Plotly representa una ventaja competitiva significativa. Por ello, esta investigación tiene como objetivo profundizar en el funcionamiento, la estructura y las aplicaciones prácticas de la librería Plotly, analizando cómo contribuye al desarrollo de visualizaciones interactivas en el entorno de programación Python.

INVESTIGACIÓN DE POTLY

Plotly es una biblioteca de código abierto para la visualización de datos en Python que permite la creación de gráficos interactivos. Esta interactividad de los gráficos es la principal característica de Plotly, permitiendo que el usuario pueda hacer zoom, desplazarse, mover el cursor para ver información detallada o seleccionar datos (Grandes, 2024). Admite más de 40 tipos de gráficos únicos que cubren una amplia gama de casos de uso estadísticos, financieros, geográficos, científicos y tridimensionales. Su núcleo está construido sobre la librería JavaScript plotly.js, lo que le permite generar visualizaciones interactivas que pueden mostrarse en entornos como Jupyter Notebooks, archivos HTML independientes o integradas en aplicaciones web.

Desarrollada sobre la biblioteca de JavaScript Plotly (plotly.js), plotly permite a los usuarios de Python crear atractivas visualizaciones web interactivas que pueden mostrarse en cuadernos Jupyter, guardarse en archivos HTML independientes o integrarse en aplicaciones web desarrolladas exclusivamente con Python mediante Dash. La plotly biblioteca de Python a veces se denomina "plotly.py" para diferenciarla de la biblioteca de JavaScript (Plotly, 2025).

Estructura del paquete de Plotly

Hay dos módulos principales en Plotly que se utilizan para crear visualizaciones:

plotly.graph_objects

Este módulo proporciona clases de Python para crear figuras utilizando objetos como Figura, Diseño y tipos de gráfico como Dispersión, Barra y Caja. Las figuras se estructuran de la siguiente manera:

- *datos*: Lista de trazas (por ejemplo, dispersión, barra)
- *Diseño*: Configuración del gráfico (por ejemplo, ejes, título, leyenda)
- *Marcos*: se utilizan para animaciones.

Cada figura se serializa en JSON y se renderiza mediante Plotly.js. Los elementos anidados, como `layout.legend`, son diccionarios de propiedades configurables.

plotly.express

Este es un módulo de alto nivel que permite generar rápidamente figuras completas. Utiliza internamente `graph_objects` y devuelve una instancia de `graph_objects.Figure`. (geeksforgeeks, 2025)

Entre sus características principales destacan:

- Soporte para más de 30 o 40 tipos de gráficos (gráficos de líneas, barras, pastel, mapas, 3D, diagramas de red, treemaps, etc.). (geeksforgeeks, 2025)
- Interactividad: zoom, desplazamiento, hover (información extra al pasar el cursor), selección, animaciones.
- Una característica interesante es que permite incorporar datos geoespaciales (latitud, longitud) y visualizarlos sobre mapas de MapBox y OpenStreetMap.
- Plotly dispone de una interfaz de alto nivel llamada Plotly Express, que permite crear gráficos complejos con pocas líneas de código.
- Integración con frameworks web y notebooks, lo que le permite generar visualizaciones para la web sin necesidad de escribir JavaScript directamente.
- Licencia MIT y naturaleza open source: Históricamente, la empresa Plotly, Inc. fue fundada en 2012 en Montreal, Canadá, por Alex Johnson, Jack Parmer, Chris Parmer y Matthew Sundquist. (wikipedia, 2025), El hecho de que Plotly se base en `plotly.js` le da un importante respaldo tecnológico, permitiendo que la versión para Python herede funcionalidades de visualización web avanzadas.

¿PARA QUÉ SE USA PLOTLY?

Es especialmente útil en ámbitos donde la visualización dinámica y espacial es importante, como en análisis estadísticos, ciencia de datos, inteligencia de negocios y GIS (Sistemas de Información Geográfica). (Plotly, 2025). Según la página oficial de Plotly, esta librería permite desarrollar dashboards y aplicaciones web con gráficos interactivos integrados, mediante la librería Dash, que complementa a Plotly para construir interfaces de usuario avanzadas. Es ampliamente utilizada para representar datos en mapas interactivos, análisis en tiempo real y visualizaciones complejas que requieren interacción por parte del usuario, como hacer zoom, seleccionar puntos, y mostrar detalles precisos en los gráficos.

Plotly se emplea en numerosos contextos de visualización de datos. Su uso típico incluye:

1. Interactividad avanzada

Una de las razones más importantes para usar Plotly es su interactividad nativa. Cada gráfico creado con Plotly permite acciones como:

- Hacer zoom sobre una región específica del gráfico.
- Moverse y explorar los datos visualmente sin necesidad de regenerar la figura.
- Mostrar información adicional al pasar el cursor sobre un punto (efecto *hover*).
- Activar o desactivar series de datos desde la leyenda.
- Guardar o exportar el gráfico directamente desde la interfaz.

Estas características son automáticas, sin necesidad de programar eventos adicionales. Esto convierte a Plotly en una herramienta ideal para presentaciones, dashboards y análisis exploratorios de datos. (Plotly, 2025)

2. Integración con aplicaciones web y dashboards

Plotly se integra de forma nativa con Dash, un framework web basado en Python que permite crear aplicaciones de visualización de datos interactivas sin necesidad de escribir código JavaScript.

Esto hace posible construir paneles de control (dashboards) completamente funcionales que muestran métricas en tiempo real, mapas, indicadores, gráficos de barras, etc., con apenas unas líneas de código Python.

Por esta razón, Plotly se usa ampliamente en entornos profesionales donde los datos deben mostrarse a usuarios finales en un navegador web:

- **Empresas financieras:** seguimiento de indicadores bursátiles y gráficos de velas.
- **Ciencia de datos:** análisis de predicciones, modelos y resultados experimentales.
- **Ingeniería y energía:** monitoreo de sensores o procesos industriales.
- **Educación:** visualización de datos científicos o estadísticos.

Según la documentación oficial, *“Plotly permite transformar análisis de datos complejos en aplicaciones web interactivas listas para desplegar”* (Plotly, 2025)

3. Amplia variedad de tipos de gráficos

Plotly soporta más de 40 tipos de gráficos que abarcan desde los clásicos hasta los más avanzados.

Esto incluye:

- **Gráficos estadísticos:** histogramas, boxplots, violin plots, scatter plots, regresiones.
- **Gráficos científicos:** superficies 3D, contornos, campos vectoriales.

- **Gráficos financieros:** velas (candlestick), OHLC.
- **Gráficos jerárquicos:** *sunburst*, *treemap*.
- **Gráficos geoespaciales:** mapas de calor, coropléticos, proyecciones.
- **Gráficos de tiempo real o animados:** ideales para simulaciones o seguimiento de procesos.

La gran diversidad de visualizaciones disponibles permite usar Plotly en prácticamente cualquier área que involucre datos cuantitativos o espaciales. (geeksforgeeks, 2025)

4. Facilidad de uso y personalización

Plotly ofrece dos interfaces complementarias:

- **plotly.express:** API de alto nivel que facilita crear gráficos con una sola línea de código. Ideal para análisis exploratorios rápidos.
- **plotly.graph_objects:** API más detallada que permite modificar cualquier aspecto del gráfico (colores, ejes, etiquetas, diseño, etc.).

Esto significa que Plotly se adapta tanto a usuarios principiantes como a expertos que buscan control total sobre la visualización.

Además, todos los gráficos son personalizables en cuanto a colores, fuentes, anotaciones, temas y estilos, y pueden exportarse a formatos como HTML, PNG, SVG o PDF.

Además de la facilidad de uso y la gran capacidad para personalizar los gráficos, otra gran ventaja de Plotly es su capacidad para detectar valores atípicos en una base de datos, incluso si esta es muy grande. En efecto, con Plotly se puede beneficiar determinada información de los datos simplemente pasando el ratón sobre el gráfico. Así, mediante la lectura del gráfico, se pueden identificar y recuperar los valores atípicos. (datascientest, 2025)

5. Compatibilidad con Jupyter, VS Code y otras herramientas

Plotly se integra perfectamente con entornos de trabajo de análisis de datos:

- **Jupyter Notebook / JupyterLab:** los gráficos se muestran directamente en la celda.
- **Visual Studio Code:** puede abrir los gráficos en su vista interactiva.
- **Google Colab:** soporte nativo sin configuración adicional.

Esto facilita el flujo de trabajo de los científicos de datos que necesitan visualizar resultados sin cambiar de entorno.

6. Relevancia en ciencia de datos y machine learning

En proyectos de análisis y ciencia de datos, Plotly se usa para:

- Visualizar distribuciones de variables (ej. datos de entrenamiento y prueba).
- Mostrar matrices de confusión, curvas ROC o precisión vs recall.
- Comparar predicciones de modelos con valores reales.
- Crear reportes interactivos con múltiples gráficos conectados.

Su compatibilidad con bibliotecas como Pandas, NumPy, Scikit-learn o TensorFlow hace que Plotly sea una herramienta estándar en muchos flujos de trabajo de *machine learning*. (Domino Data Lab, 2024)

7. Visualización 3D y grandes volúmenes de datos

A diferencia de otras bibliotecas, Plotly aprovecha WebGL para renderizar gráficos tridimensionales o con gran cantidad de puntos de datos sin perder rendimiento. Esto resulta esencial en aplicaciones que necesitan mostrar nubes de puntos o superficies complejas, como ingeniería, biología molecular, astronomía o análisis de sensores. (Plotly, 2025)

8. Exportación e integración multiplataforma

Otra razón por la que se usa Plotly es su capacidad para exportar gráficos a la web. Cada figura generada se puede guardar como un archivo HTML interactivo, lo que facilita compartir visualizaciones sin depender de software adicional. Además, puede integrarse en páginas web, informes y documentos interactivos, lo cual lo hace especialmente útil en entornos colaborativos o educativos.

FUNCIONES MÁS RELEVANTES Y UTILIZADAS DE LA LIBRERÍA PLOTLY EN PYTHON

La visualización de datos es una herramienta esencial dentro de la ciencia de datos, ya que permite transformar información numérica en representaciones gráficas comprensibles. En este contexto, la librería Plotly se ha consolidado como una de las más potentes en el ecosistema de Python debido a su capacidad para generar gráficos interactivos, dinámicos y altamente personalizables.

Plotly combina la sencillez de uso con una gran capacidad de detalle, lo que la hace apropiada tanto para principiantes como para profesionales del análisis de datos. A continuación, se presentan las siete funciones más relevantes y utilizadas, que constituyen el núcleo funcional de esta librería.

1. **px.scatter()** — Gráficos de dispersión

La función `px.scatter()` es una de las más representativas de Plotly, ya que permite crear gráficos de dispersión (scatter plots) que muestran la relación entre dos o más variables numéricas. Este tipo de gráfico es fundamental para analizar correlaciones y patrones entre variables independientes y dependientes.

Por ejemplo, al graficar la edad frente al ingreso de un grupo de personas, es posible identificar si existe una tendencia ascendente o descendente. La función permite además incorporar colores, tamaños o símbolos que representen variables adicionales, facilitando un análisis más profundo.

Ejemplo:

```
px.scatter(df, x="edad", y="ingresos", color="género")
```

La interactividad de Plotly permite al usuario pasar el cursor sobre los puntos y obtener información específica, lo cual enriquece el proceso analítico y hace del gráfico una herramienta exploratoria más completa.

2. **px.line()** — Gráficos de líneas

La función `px.line()` se utiliza para representar series temporales o tendencias a lo largo del tiempo. Cada punto en el gráfico está conectado mediante líneas, lo que facilita visualizar la evolución de una variable continua.

Este tipo de gráfico es ampliamente usado en áreas como la economía, la meteorología o el monitoreo de sistemas, donde es necesario observar cómo cambian los valores con el paso del tiempo.

Ejemplo:

```
px.line(df, x="fecha", y="temperatura")
```

Además, `px.line()` permite representar múltiples series en una sola figura, diferenciándolas por color o estilo. Su capacidad de interactividad permite resaltar o aislar líneas con un simple clic, lo que hace más intuitivo el análisis comparativo.

3. **px.bar()** — Gráficos de barras

La función `px.bar()` es una de las más empleadas en la visualización de datos categóricos. Genera gráficos de barras que permiten comparar valores entre distintas categorías o grupos, siendo ideal para representar conteos, promedios o porcentajes.

Ejemplo:

```
px.bar(df, x="producto", y="ventas")
```

El gráfico de barras facilita la comparación visual inmediata y es útil en informes de resultados o presentaciones ejecutivas. Plotly permite ajustar la orientación de las barras (horizontal o vertical), aplicar colores temáticos y añadir etiquetas dinámicas que mejoran la interpretación visual de los datos.

4. px.pie() — Gráficos de pastel

La función `px.pie()` genera gráficos circulares que representan proporciones o porcentajes de un conjunto total. Cada sector del círculo refleja la participación relativa de una categoría dentro del todo.

Ejemplo:

`px.pie(df, names="categoría", values="porcentaje")`

Este tipo de gráfico es común en informes de distribución, como participación de mercado o desglose presupuestario. Su valor dentro de Plotly radica en su interactividad: al pasar el cursor sobre cada sector, se muestran los valores exactos, y además es posible resaltar dinámicamente las secciones para un análisis más claro.

5. px.histogram() — Histogramas

La función `px.histogram()` permite visualizar la distribución de frecuencias de una variable numérica, dividiendo los datos en intervalos o “bins”. Este tipo de gráfico es esencial en la estadística descriptiva, ya que revela la forma de la distribución, la presencia de sesgos o valores atípicos.

Ejemplo:

`px.histogram(df, x="edad", nbins=10)`

El histograma facilita la identificación de patrones como la concentración de datos o la existencia de distribuciones normales, uniformes o sesgadas. Plotly permite ajustar el número de intervalos, superponer líneas de densidad y modificar el color o la transparencia de las barras para facilitar la comparación entre variables.

6. px.box() — Diagramas de caja

`px.box()` crea diagramas de caja (boxplots), los cuales son herramientas fundamentales en la estadística para representar distribuciones de datos, medianas, cuartiles y valores atípicos. Este gráfico resume grandes cantidades de datos numéricos en una forma visual simple y eficaz.

Ejemplo:

`px.box(df, y="salario", color="departamento")`

Los diagramas de caja son especialmente útiles cuando se desea comparar la dispersión de varias categorías o detectar valores extremos. Plotly mejora su utilidad al permitir visualizar los valores individuales al pasar el cursor, lo que añade un nivel de detalle que no está presente en gráficos estáticos tradicionales.

CASOS DE USO EN LOS QUE LA LIBRERÍA SE HA UTILIZADO EN LA VIDA REAL

1. S&P Global Market Intelligence

La empresa S&P Global Market Intelligence, una de las divisiones de S&P Global Inc., implementó la tecnología de Plotly Dash Enterprise junto con Databricks y AWS para optimizar el desarrollo de aplicaciones de análisis de datos personalizadas. Su objetivo fue acelerar el tiempo de comercialización de sus productos y ofrecer a sus clientes visualizaciones interactivas de alto rendimiento dentro del módulo Capital IQ Pro Labs.

Gracias a la integración de Plotly, el equipo de S&P Global logró crear aplicaciones avanzadas de inteligencia artificial que permiten analizar grandes volúmenes de datos textuales —como las transcripciones de llamadas de ganancias— mediante modelos de aprendizaje no supervisado. Estas aplicaciones posibilitan que los usuarios filtren y visualicen temas relevantes, detecten patrones semánticos y obtengan información contextual de manera rápida y clara.

El uso de Plotly permitió reducir el tiempo de desarrollo en un 80-90%, pasando de nueve meses a solo uno o dos meses entre la concepción y la implementación de las aplicaciones. Además, las soluciones resultantes son utilizadas diariamente por más de 40 clientes corporativos, demostrando la eficiencia, escalabilidad y poder analítico que ofrece la integración de Plotly en entornos empresariales de alto nivel.

Este caso demuestra cómo Plotly Dash Enterprise se posiciona como una herramienta esencial para la creación de aplicaciones interactivas orientadas al análisis financiero y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

2. CIBC (Canadian Imperial Bank of Commerce)

El Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC), una de las instituciones financieras más importantes de Norteamérica, adoptó la plataforma Plotly Dash Enterprise junto con Databricks para fortalecer su análisis cuantitativo y las operaciones basadas en modelos de machine learning.

El grupo de Soluciones Cuantitativas de CIBC Capital Markets utilizó Plotly Dash Enterprise para desarrollar e implementar aplicaciones de análisis interactivas que permiten visualizar información derivada de modelos de aprendizaje automático y de datos financieros en tiempo real. Gracias a esta herramienta, los analistas cuantitativos y científicos de datos pueden crear rápidamente aplicaciones personalizadas sin depender directamente del equipo de TI, lo que ha permitido una mayor independencia, creatividad y agilidad en el desarrollo de soluciones.

Las aplicaciones construidas con Dash se integran con Databricks como plataforma de datos principal, y cuentan con mecanismos de seguridad personalizados y autenticación interna para garantizar la protección de la información financiera sensible. De esta manera, los equipos de ventas y operaciones del banco pueden interactuar con los modelos analíticos de forma segura, obteniendo una comprensión más profunda de los mercados y de sus clientes.

Los resultados obtenidos por CIBC incluyen ahorros significativos en costos indirectos, una reducción en los tiempos de desarrollo y una mayor capacidad de análisis autónomo para los distintos equipos. Esto ha permitido a la institución avanzar hacia una cultura de innovación impulsada por datos, donde la toma de decisiones estratégicas se apoya en visualizaciones dinámicas y modelos predictivos elaborados con Plotly.

3. PriceLabs

PriceLabs, una empresa dedicada al desarrollo de herramientas de análisis e inteligencia artificial para administradores de propiedades vacacionales, adoptó Plotly Dash junto con Python y AWS para optimizar la gestión de precios y el análisis de rendimiento de sus propiedades.

El equipo de científicos de datos de PriceLabs utilizó Dash para desarrollar aplicaciones interactivas personalizadas que permiten visualizar proyecciones de precios y ocupación en tiempo real, así como análisis comparativos de la cartera de propiedades de cada cliente. Esto ha permitido que los administradores tomen decisiones más informadas sobre precios y ocupación sin depender de procesos manuales o software de BI rígido.

Las aplicaciones construidas con Dash integran procesamiento avanzado de datos y permiten personalización completa según los parámetros de cada cliente. Esto facilita a los usuarios visualizar información relevante y actualizada, adaptándose a las fluctuaciones del mercado y situaciones extraordinarias como la pandemia de COVID-19.

Los resultados obtenidos por PriceLabs incluyen aumentos de ingresos entre 10 % y 40 % para los administradores de propiedades que utilizan la plataforma, mayor agilidad en el desarrollo de nuevas herramientas de análisis y la capacidad de ofrecer soluciones altamente personalizadas a nivel global, con miles de clientes en más de 100 países.

BIBLIOGRAFÍA

datascientest. (07 de 06 de 2025). *datascientest.com*. Obtenido de Hacer Data Visualisation gracias a Plotly: <https://datascientest.com/es/hacer-data-visualisation-con-plotly>

geeksforgeeks. (23 de 07 de 2025). *geeksforgeeks.org*. Obtenido de Tutorial de Plotly: https://www.geeksforgeeks.org/python/python-plotly-tutorial/?utm_source=chatgpt.com

Grandes, J. L. (24 de 09 de 2024). *mappinggis.com*. Obtenido de Plotly: crea gráficos interactivos con datos espaciales: <https://mappinggis.com/2024/09/plotly-crea-graficos-interactivos-con-datos-espaciales/#:~:text=Plotly%20es%20una%20biblioteca%20de,informaci%C3%B3n%20detallada%20o%20seleccionar%20datos>.

Plotly. (18 de 10 de 2025). *plotly.com*. Obtenido de Introducción a Plotly en Python: <https://plotly.com/python/getting-started/#:~:text=The%20plotly%20Python%20library%20is,3%2Ddimensional%20use%2Dcases>.

pypi. (02 de 10 de 2025). *pypi.org*. Obtenido de Plotly: https://pypi.org/project/plotly/?utm_source=chatgpt.com

wikipedia. (24 de 06 de 2025). *wikipedia.org*. Obtenido de Plotly: https://en.wikipedia.org/wiki/Plotly?utm_source=chatgpt.com

Plotly Technologies Inc. (2025). *S&P Global Market Intelligence impulsa la oferta comercial de “Workbench Data Apps” utilizando Plotly con Databricks*. Recuperado de: <https://plotly.com/user-stories/sp-global-market-intelligence/>

Plotly Technologies Inc. (2025). *CIBC impulsa el análisis cuantitativo impulsado por Machine Learning con Plotly Dash Enterprise y Databricks*. Recuperado de: <https://plotly.com/user-stories/cibc/>

Plotly Technologies Inc. (2025). *PriceLabs crea una plataforma personalizada para el análisis de la gestión de propiedades vacacionales*. Recuperado de: <https://plotly.com/customer-stories/pricelabs/>