

Visualización Avanzada y Automatización del Análisis de
Datos

Tema 5. Automatización de visualizaciones e informes interactivos

Índice

Esquema

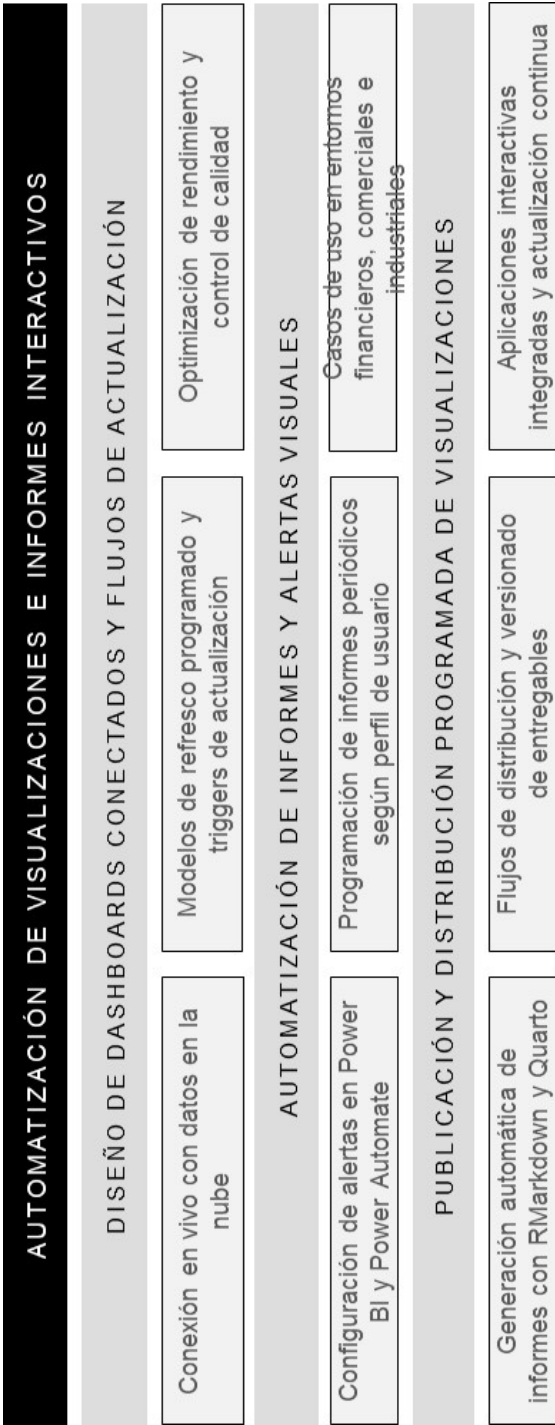
Ideas clave

- 5.1. Introducción y objetivos
- 5.2. Técnicas básicas de modelización predictiva y descriptiva
- 5.3. Automatización de informes y alertas visuales
- 5.4. Publicación y distribución programada de visualizaciones
- 5.5. Resumen y conclusiones
- 5.6. Referencias bibliográficas

A fondo

- Power BI and Power Automate: send a Power BI alert notification
- How to Use Power Automate to Send Data from Power BI to Your Users
- Automating Reports with RMarkdown (Datanovia)

Test



5.1. Introducción y objetivos

La automatización de visualizaciones y la generación programada de informes interactivos se han convertido en un pilar esencial de los sistemas de análisis modernos. En un entorno empresarial cada vez más dinámico, la necesidad de contar con datos actualizados en tiempo real y de distribuirlos de forma eficiente a los distintos perfiles de usuario obliga a trascender el enfoque tradicional de los *dashboards* estáticos. Este tema explora cómo diseñar entornos visuales que no solo representen la información, sino que la integren de manera continua en los procesos de toma de decisiones mediante automatización avanzada.

Uno de los grandes retos de la automatización es garantizar la fiabilidad y la gobernanza de los datos. Para ello, resulta imprescindible entender los mecanismos que permiten conectar fuentes dinámicas, programar actualizaciones periódicas y gestionar las notificaciones automáticas que alertan de desviaciones relevantes. Herramientas como Power BI, Power Automate, RMarkdown o Quarto facilitan la creación de soluciones que combinan flexibilidad y rigor analítico, permitiendo que la información fluya sin intervención manual constante.

En este tema, los estudiantes aprenderán a diseñar flujos de trabajo que automaticen tanto la actualización de datos como la generación y distribución de informes interactivos. Se abordarán los aspectos técnicos, las implicaciones organizativas y los principales desafíos que conlleva implantar sistemas de automatización a escala profesional. Además, se analizarán casos reales y se explorarán buenas prácticas que maximicen el valor de la automatización en la analítica visual.

Al finalizar este tema, el alumnado será capaz de:

- ▶ Diseñar *dashboards* conectados a fuentes de datos dinámicas con actualizaciones programadas y mecanismos de control de calidad.
- ▶ Configurar flujos automáticos de generación y envío de informes interactivos incluyendo alertas visuales basadas en umbrales y eventos de negocio.
- ▶ Publicar visualizaciones reproducibles y programar su distribución periódica mediante herramientas como Power Automate, RMarkdown y Quarto.
- ▶ Comprender los retos de gobernanza, seguridad y rendimiento asociados a la automatización avanzada de visualizaciones.

5.2. Técnicas básicas de modelización predictiva y descriptiva

La creación de *dashboards* conectados a datos dinámicos representa un salto cualitativo en la forma de acceder y analizar información en tiempo real. Este enfoque permite que los indicadores clave reflejen automáticamente los cambios en las fuentes, eliminando la necesidad de actualizaciones manuales y reduciendo el riesgo de errores. Para implantar este modelo, es imprescindible comprender las arquitecturas de conexión con la nube, los mecanismos de refresco de datos y los requisitos de gobernanza que garantizan la fiabilidad del proceso.

En este apartado se explorarán los componentes fundamentales que hacen posible este flujo continuo de información. Primero, se describirá cómo establecer conexiones seguras con datos en la nube y mantener la sincronización en distintos entornos de trabajo. A continuación, se revisarán los modelos de actualización y los *triggers* que desencadenan el refresco de datos, y finalmente se abordarán las consideraciones de rendimiento y gobierno que aseguran la calidad y la integridad de las visualizaciones.

Conexión de datos en la nube y actualización automática

Para que un *dashboard* funcione como un sistema vivo, debe conectarse a orígenes de datos que se actualicen de manera constante. Entre los métodos más habituales destacan las conexiones directas a servicios en la nube, como Azure SQL Database, Google BigQuery o Amazon Redshift. Estas conexiones permiten acceder a datos de gran volumen con latencia mínima, aunque requieren configuraciones específicas de seguridad y autenticación. Las herramientas de BI actuales, como Power BI o Tableau, incorporan asistentes de conexión que simplifican este proceso, pero es fundamental comprender los parámetros técnicos que lo sostienen.

Una vez establecida la conexión, el diseñador debe definir la modalidad de actualización. Las conexiones en vivo mantienen el enlace activo y consultan los datos cada vez que se carga el informe, garantizando máxima frescura de la información. Sin embargo, este modelo puede impactar en el rendimiento si el volumen de datos o el número de usuarios es muy elevado. Por eso, en entornos corporativos, se opta frecuentemente por actualizaciones programadas mediante una caché intermedia, que permiten un equilibrio entre agilidad y rendimiento.

La actualización automática no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también facilita la adopción de la visualización como herramienta diaria. Al eliminar procesos manuales de exportación y carga de datos, se minimizan los errores humanos y se asegura que los indicadores siempre reflejen la situación más actual. Esta confiabilidad es un factor crítico en la toma de decisiones estratégicas, especialmente, en sectores como finanzas, logística y comercio electrónico, donde la variabilidad del dato es alta.

Modelos de refresco de datos y triggers de actualización

La programación del refresco de datos puede organizarse en varios modelos según las necesidades de cada organización. El modelo por intervalos fijos, que consiste en planificar actualizaciones en horarios específicos, por ejemplo, cada hora o cada noche. Este enfoque facilita la previsibilidad y reduce la sobrecarga de consultas en momentos de alta demanda. Por otro lado, el modelo bajo demanda permite que los usuarios ejecuten actualizaciones manualmente cuando lo consideren necesario aunque esta opción introduce dependencia del criterio humano.

Una alternativa avanzada es el uso de *triggers* automáticos basados en eventos. Estos mecanismos detectan cambios en la base de datos o en los registros de actividad y lanzan la actualización de forma inmediata. Por ejemplo, en Power BI se pueden programar *triggers* que se activen cuando se recibe un archivo nuevo en SharePoint o cuando una tabla en SQL Server se modifica. Este modelo maximiza la

frescura del dato, aunque requiere una configuración más compleja y un control exhaustivo de las dependencias.

La elección del modelo de refresco debe considerar no solo la frescura del dato, sino también el coste computacional y el impacto en la experiencia de usuario. En entornos con grandes volúmenes de información, es habitual combinar actualizaciones periódicas con *triggers* puntuales para situaciones críticas. Esta combinación permite mantener el equilibrio entre rendimiento, fiabilidad y capacidad de respuesta ante eventos relevantes.

Consideraciones de rendimiento y gobernanza

Diseñar un flujo de actualización automatizado implica afrontar retos técnicos que afectan al rendimiento general del sistema. Entre los principales factores que influyen destacan el volumen de datos transferidos, la complejidad de las transformaciones y la concurrencia de usuarios consultando simultáneamente los informes. Para mitigar estos riesgos, es esencial optimizar las consultas, reducir la granularidad cuando sea posible y emplear mecanismos de almacenamiento en caché que eviten consultas redundantes.

Otro aspecto clave es la gobernanza del dato, que garantiza que la información que alimenta los *dashboards* sea coherente, actualizada y trazable. Las organizaciones deben establecer políticas claras que definan quién es responsable de la actualización, qué procedimientos se siguen ante errores y cómo se documenta cada flujo de datos. Power BI, por ejemplo, permite auditar las operaciones de refresco y mantener registros detallados de cada tarea programada, facilitando el control y la transparencia.

Por último, la seguridad de las conexiones y de los propios datos es un requisito ineludible. La configuración de credenciales de servicio, la protección mediante cifrado y el uso de entornos separados para pruebas y producción son prácticas recomendadas para evitar fugas de información o accesos no autorizados. La combinación de rendimiento, gobernanza y seguridad es el fundamento que asegura que los sistemas automatizados sean sostenibles y confiables en el largo plazo.

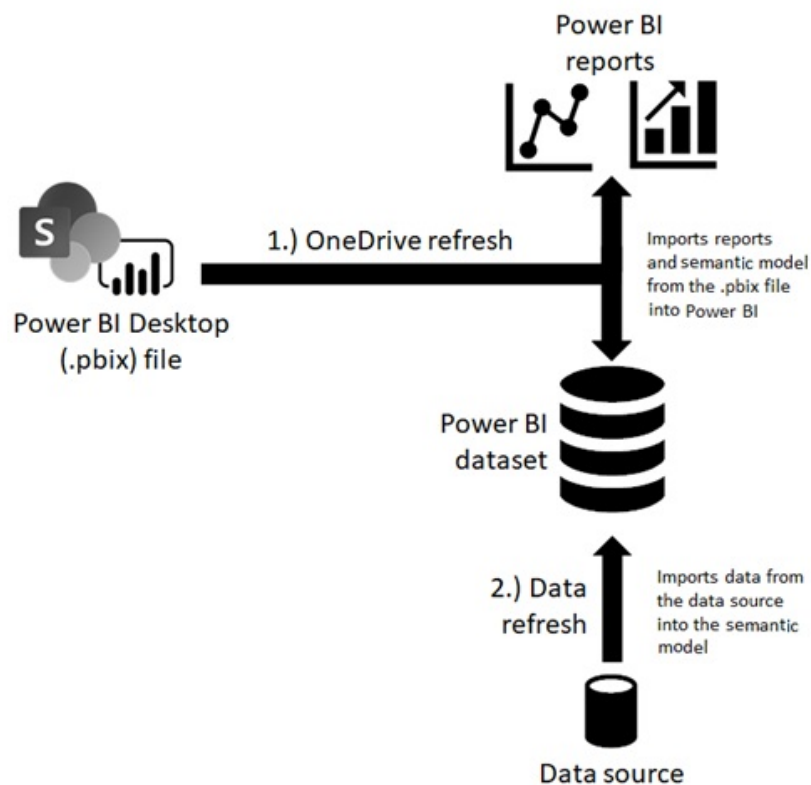


Figura 1. Esquema del proceso de actualización en Power BI mediante OneDrive y conexión directa, que muestra cómo se refresca el archivo .pbix, el conjunto de datos y los informes publicados. Fuente:

<https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/connect-data/refresh-data>

5.3. Automatización de informes y alertas visuales

La generación automática de informes es uno de los pilares más valorados de los sistemas de BI modernos, ya que permite distribuir información de forma programada y homogénea a distintos perfiles de usuario. Este enfoque reduce la carga de trabajo asociada a la elaboración manual de documentos y asegura que todas las partes interesadas reciben los datos con la periodicidad y el formato adecuado. En entornos complejos, la automatización de informes se convierte en un mecanismo crítico de transparencia y alineación organizativa.

Además, de la programación de informes periódicos, los sistemas visuales avanzados incorporan alertas automáticas que notifican desviaciones significativas respecto a objetivos o umbrales predefinidos. Estas alertas pueden adoptar múltiples formatos, desde correos electrónicos hasta notificaciones móviles y su diseño debe equilibrar la urgencia de la información con la claridad visual y la accesibilidad. En este apartado se revisan las principales técnicas para configurar informes automáticos y crear sistemas de alerta eficaces.

Configuración de alertas con Power BI y Power Automate

Las alertas visuales permiten que los usuarios detecten de inmediato anomalías en el comportamiento de un indicador clave. En Power BI, estas alertas se configuran a partir de tarjetas, medidores o gráficos que contienen valores numéricos. El usuario define un umbral de activación y establece la periodicidad de la comprobación. Si el valor sobrepasa el límite, el sistema genera una notificación automática que puede visualizarse en el servicio web o enviarse por correo electrónico.

Power Automate amplía las capacidades de alerta permitiendo desencadenar flujos de trabajo más sofisticados. Por ejemplo, al producirse una desviación crítica en un KPI, se puede enviar un mensaje de Teams a un grupo de trabajo, registrar la incidencia en una base de datos o iniciar una solicitud de revisión al responsable del área. Esta integración convierte la alerta en un evento accionable que conecta la información con los procesos de negocio.

Es importante que las alertas sean pertinentes y no excesivamente frecuentes. Una saturación de notificaciones provoca que los usuarios acaben ignorando los avisos, lo que reduce la eficacia del sistema. Por ello, se recomienda diseñar umbrales realistas y clasificar las alertas por nivel de criticidad, reservando los canales más intrusivos (mensajes urgentes o llamadas automáticas) solo para incidencias de máxima prioridad.

Programación de envíos periódicos de informes

Los informes periódicos cumplen una función distinta a las alertas: su propósito es ofrecer una visión estructurada y contextualizada de los datos con una frecuencia definida. En Power BI, la opción de *Suscripciones* permite que los usuarios reciban en su correo electrónico una copia en PDF o un enlace directo al informe actualizado. Esta funcionalidad facilita que perfiles no especializados accedan de manera sencilla a los indicadores clave sin necesidad de conectarse al entorno interactivo.

Power Automate permite orquestar flujos de envío más avanzados, combinando diferentes canales y formatos. Por ejemplo, un flujo puede generar un informe en Excel a partir de una consulta de Power BI, guardarlo en un repositorio de SharePoint y enviar un enlace personalizado a cada destinatario. Esta capacidad de personalización refuerza la relevancia del informe y optimiza la experiencia de consumo de datos.

Para que la distribución de informes resulte eficaz, es esencial definir claramente la audiencia, el calendario de envíos y el nivel de detalle de la información. Un informe semanal orientado a la dirección ejecutiva priorizará métricas agregadas y tendencias estratégicas, mientras que un informe diario para equipos operativos incluirá datos granulares sobre actividad y rendimiento. La alineación entre contenido, frecuencia y destinatarios es la clave de la utilidad de estos informes automáticos.

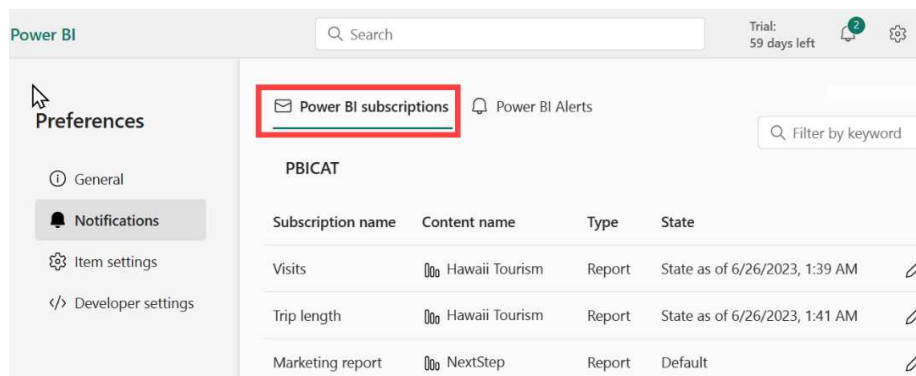


Figura 2. Pantalla de configuración de suscripciones en Power BI, que permite programar el envío automático de informes a distintos destinatarios. Fuente: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/collaborate-share/end-user-subscribe?tabs=creator>.

Casos de uso en entornos profesionales

En el ámbito financiero, los sistemas de alerta y distribución programada son fundamentales para monitorizar indicadores críticos como la liquidez, el nivel de endeudamiento o la evolución de la cartera de inversiones. Un *dashboard* conectado a los sistemas contables puede emitir alertas automáticas si determinados ratios superan los límites de riesgo, activando así protocolos de actuación inmediatos. Estos mecanismos incrementan la capacidad de reacción ante situaciones imprevistas.

En entornos de ventas y marketing, la programación de informes diarios permite a los equipos comerciales disponer de información actualizada sobre objetivos, conversiones y oportunidades en curso. La combinación de alertas sobre desviaciones y resúmenes periódicos asegura que tanto los responsables de área como los ejecutivos mantengan una visión clara de la evolución del negocio, sin depender de consultas manuales o reportes esporádicos.

Otro caso habitual es el seguimiento de operaciones en empresas industriales. Los sistemas de BI pueden recoger datos en tiempo real de sensores y sistemas SCADA, generando visualizaciones que muestran el estado de las líneas de producción y activan alertas cuando un parámetro crítico se desvía. Estas capacidades convierten la automatización de visualizaciones y notificaciones en un elemento esencial de la cultura de mejora continua y de la gestión eficiente de la cadena de valor.

5.4. Publicación y distribución programada de visualizaciones

Publicar visualizaciones de manera programada es un paso decisivo para garantizar que la información llegue al usuario final en el momento adecuado y con el formato más accesible. A diferencia de los entornos interactivos que requieren la consulta activa por parte del usuario, la publicación automática permite planificar entregas periódicas, asegurando que los datos más recientes se integren en los procesos de supervisión y toma de decisiones. Este enfoque es especialmente útil en organizaciones con múltiples niveles jerárquicos y responsabilidades diferenciadas.

La automatización de la distribución no solo incrementa la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la transparencia y la trazabilidad. Herramientas como RMarkdown y Quarto permiten generar informes reproducibles en distintos formatos —HTML, PDF o Word—, que pueden almacenarse en repositorios corporativos o enviarse automáticamente a una lista de distribución. Este apartado describe las principales técnicas y casos de uso de la publicación automatizada en contextos empresariales.

Publicación automática con RMarkdown y Quarto

RMarkdown se ha consolidado como una solución versátil para crear informes dinámicos y reproducibles que combinan texto, código y visualizaciones. A partir de un único documento fuente, es posible compilar salidas en múltiples formatos, asegurando que el contenido sea coherente y esté siempre sincronizado con los datos de origen. La actualización periódica puede programarse mediante tareas automatizadas en sistemas operativos (cron en Linux o tareas programadas en Windows) que ejecuten el renderizado en intervalos definidos.

Quarto amplía las capacidades de RMarkdown, incorporando una sintaxis más flexible y compatibilidad con distintos lenguajes de programación, como Python o

Julia. Esta herramienta facilita la creación de informes interactivos y *dashboards* embebidos en HTML, que pueden publicarse automáticamente en servidores web o plataformas de *hosting*. La automatización de este proceso reduce la intervención humana y asegura que cualquier actualización de los datos se refleje de forma inmediata en la versión publicada.

La combinación de RMarkdown o Quarto con gestores de control de versiones como Git permite documentar los cambios en cada iteración, garantizando la trazabilidad y el cumplimiento de los estándares de calidad. Este enfoque es especialmente valorado en entornos de investigación, donde la reproducibilidad de los resultados es un requisito normativo y en empresas que deben auditar sus procesos de generación de informes.

Programación de flujos de distribución y versionado

La distribución programada de visualizaciones implica definir no solo el contenido del informe, sino también el flujo completo de entrega: formato final, canal de difusión y almacenamiento histórico. En Power BI, es posible programar actualizaciones automáticas que generen versiones actualizadas de los informes y las publiquen en espacios compartidos de trabajo, accesibles mediante enlaces seguros. Este mecanismo permite que los equipos consulten siempre la versión más reciente, sin tener que descargar documentos manualmente.

Para organizaciones que requieren un control más granular sobre los ciclos de publicación, Power Automate ofrece plantillas preconfiguradas que integran generación de informes, almacenamiento en SharePoint, y notificación a los destinatarios. Por ejemplo, un flujo puede ejecutarse cada semana, compilar un documento PDF con los resultados de un *dashboard*, archivarlo en una carpeta específica y enviar un correo con enlace directo a todos los responsables de área. Esta orquestación minimiza los errores y simplifica la distribución masiva.

El versionado es otro elemento crítico que facilita el seguimiento de cambios y la comparación histórica. Al conservar copias de cada versión publicada, los usuarios pueden consultar ediciones anteriores, validar cifras y justificar decisiones. En algunos sectores, como banca o seguros, esta práctica es obligatoria para cumplir con las normativas de auditoría y transparencia. Por tanto, diseñar un flujo de distribución que contemple almacenamiento histórico es una buena práctica recomendada.

Ejemplos de aplicaciones interactivas integradas

Además, de los informes estáticos, la automatización permite publicar aplicaciones interactivas que combinan exploración visual y funcionalidad avanzada. Dashboards creados con R Shiny, Dash o Streamlit pueden alojarse en servidores dedicados y actualizarse automáticamente cada vez que cambian los datos subyacentes. Esta capacidad convierte el informe en un entorno activo de análisis, donde el usuario puede filtrar, segmentar y simular escenarios en tiempo real.

Un ejemplo habitual es la publicación de aplicaciones de seguimiento comercial que muestran evolución de ventas, comparativas por región y proyecciones de demanda. Estas aplicaciones pueden integrarse en portales corporativos mediante *iframes* o enlaces directos, permitiendo que los equipos accedan sin necesidad de instalar software adicional. La actualización automática asegura que los datos siempre reflejen la situación más reciente, reforzando la confianza en la herramienta.

Otro caso frecuente es la generación de observatorios interactivos de indicadores estratégicos. Estas plataformas combinan visualizaciones dinámicas, cuadros de mando, y alertas configurables que notifican automáticamente cuando se producen desviaciones críticas. Al centralizar la información en un único punto de acceso, las aplicaciones integradas facilitan la coordinación entre áreas y la toma de decisiones basada en datos verificados y actualizados.

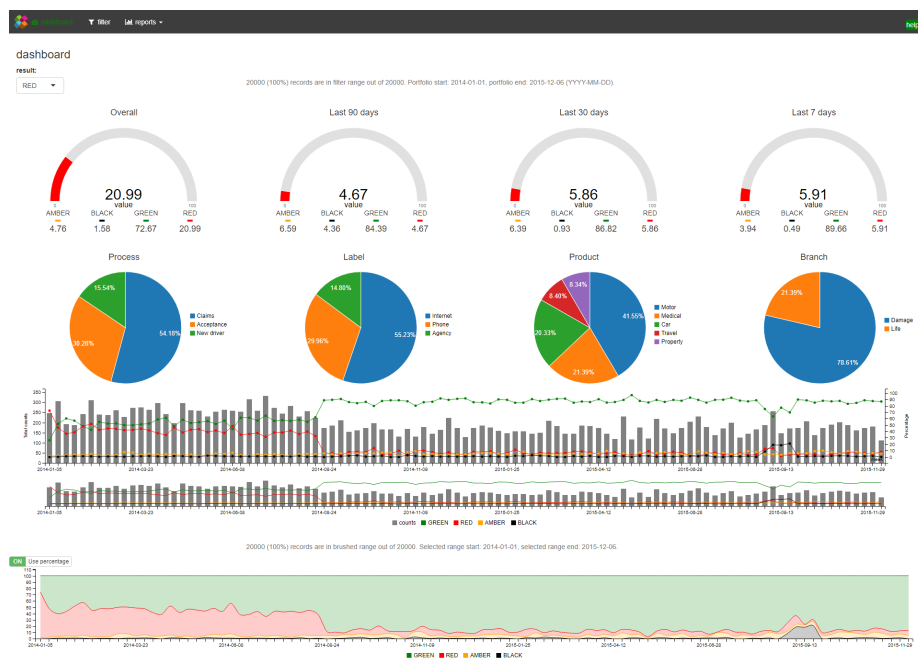


Figura 3. Ejemplo de aplicación interactiva creada con R Shiny, que integra indicadores, gráficos circulares y series temporales en un panel dinámico. Fuente: <https://shiny.posit.co/r/articles/build/js-dashboard/>.

5.5. Resumen y conclusiones

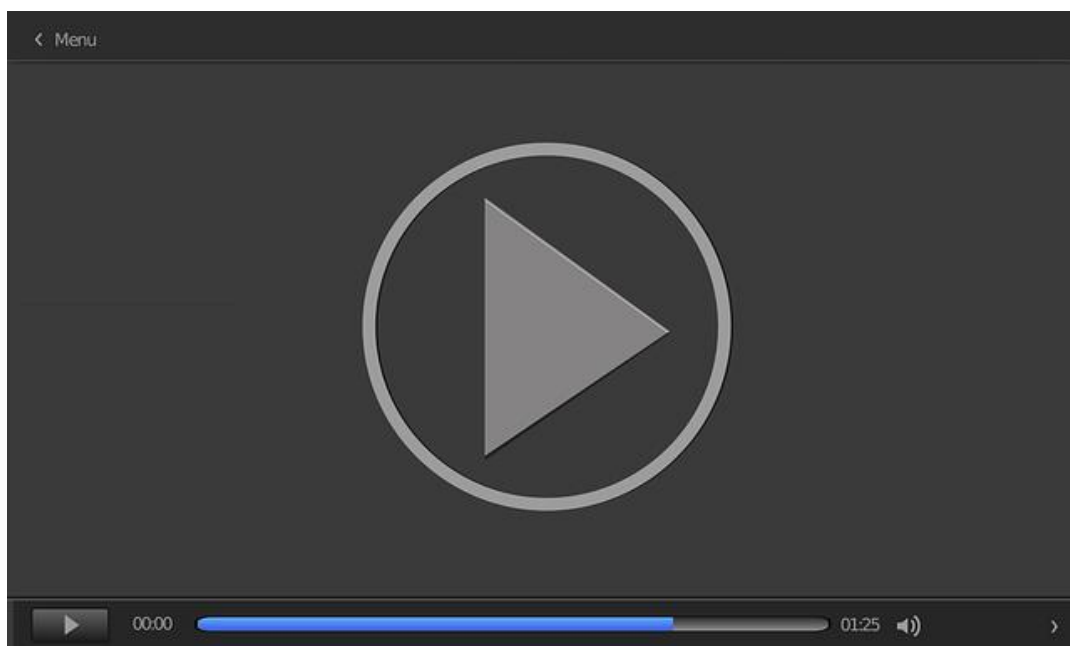
La automatización de visualizaciones e informes interactivos constituye una de las transformaciones más profundas en el ámbito del análisis de datos aplicado a entornos profesionales. A lo largo de este tema se ha expuesto cómo los *dashboards* conectados a datos dinámicos, los sistemas de actualización automática y la generación programada de informes pueden convertir la información en un recurso siempre disponible y alineado con la realidad operativa. Este enfoque no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que fortalece la capacidad de respuesta ante cambios críticos en los indicadores clave de negocio.

La combinación de herramientas como Power BI, Power Automate, RMarkdown y Quarto permite diseñar soluciones que abarcan desde la actualización periódica de datos hasta la publicación automática de aplicaciones interactivas. Estas tecnologías proporcionan un ecosistema robusto que integra la recopilación, transformación, visualización y distribución de información, reduciendo al mínimo la intervención manual y elevando la fiabilidad de los resultados. El reto principal reside en coordinar estos componentes de manera eficiente y asegurar que el sistema mantenga altos estándares de seguridad, rendimiento y gobernanza.

La automatización no es un fin en sí mismo, sino un medio para potenciar la toma de decisiones basada en datos y consolidar una cultura de análisis continuo. Su adopción requiere una planificación cuidadosa, la definición de procedimientos claros y un compromiso con la mejora constante. En definitiva, implantar procesos automatizados de visualización aporta a las organizaciones agilidad, transparencia y un conocimiento más profundo de su entorno, cualidades indispensables para competir en escenarios de alta complejidad y volatilidad.

Por último, es importante señalar que aunque este tema ha presentado RMarkdown y Quarto como soluciones para automatizar la generación y publicación de informes, su uso puede ampliarse hacia desarrollos más avanzados. La creación de aplicaciones interactivas con R Shiny y Dash en Python, así como la integración de flujos de trabajo más complejos mediante programación, se abordará con detalle en el Tema 6. Este enfoque permitirá profundizar en las posibilidades de personalización, interactividad y escalabilidad que ofrecen los entornos de desarrollo abiertos, complementando las capacidades de las herramientas vistas hasta ahora.

Para ahondar más en la lección puedes ver el vídeo *Automatización de dashboards con Power BI y Power Automate*.



Accede al vídeo:

<https://unir.cloud.panopto.eu/Panopto/Pages/Embed.aspx?id=aec155fc-101d-4542-8a40-b32900813d65>

5.6. Referencias bibliográficas

Microsoft. (2024). *Power Automate documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/>

Quarto. (2024). *Quarto User Guide*. <https://quarto.org/docs/>

RStudio. (2023). *R Markdown: The Definitive Guide*. <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>

Power BI and Power Automate: send a Power BI alert notification

Ibarrau. (2020, 2 de julio). [Power BI and Power Automate] *Send a Power BI Alert Notification to Contacts* [Entrada en blog]. Microsoft Fabric Community. Recuperado de <https://community.fabric.microsoft.com/t5/Community-Blog/Power-BI-and-Power-Automate-Send-a-Power-BI-Alert-Notification/ba-p/1197984>

Esta guía práctica muestra cómo configurar alertas en Power BI (tarjetas, KPI o medidores), y cómo usar Power Automate para enviar automáticamente notificaciones (correo o chat de Teams) cuando se detecten valores críticos en los datos. Utiliza plantillas gratuitas y es ideal para implementar alertas de negocio sin programación adicional.

How to Use Power Automate to Send Data from Power BI to Your Users

Barragan, B. (2024, 22 de octubre). *How to Use Power Automate to Send Data from Power BI to Your Users*. phData. Recuperado de <https://www.phdata.io/blog/how-to-use-power-automate-to-send-data-from-power-bi-to-your-users/>

El artículo profundiza en la integración de Power BI con Power Automate para desarrollar flujos de trabajo: suscripciones basadas en datos, envío de informes por correo y generación automatizada de alertas y resúmenes de contenido dentro del informe. Muy útil para entender cómo orquestar automatización en el ecosistema Microsoft.

Automating Reports with RMarkdown (Datanovia)

Kassambara, A. (2024, febrero 10). *Automating Reports with RMarkdown*. Datanovia. Recuperado de <https://www.datanovia.com/learn/programming/r/tools/automating-reports-with-rmarkdown.html>

Tutorial detallado que enseña a automatizar la generación de informes dinámicos con RMarkdown: uso de parámetros, programación de renderización (cron/Task Scheduler), integración de scripts en R y buenas prácticas. Ideal para dominar la automatización reproducible en entornos profesionales.

1. ¿Cuál es una de las principales ventajas de usar conexiones en vivo en un dashboard?
 - A. Reducir el volumen de datos transferidos
 - B. Mantener los datos siempre actualizados en tiempo real
 - C. Eliminar la necesidad de seguridad en la conexión
 - D. Limitar el acceso de usuarios concurrentes

2. ¿Qué elemento es clave para evitar la saturación de alertas automáticas?
 - A. Incrementar la frecuencia de notificaciones
 - B. Utilizar solo canales de mensajería instantánea
 - C. Definir umbrales realistas y niveles de criticidad
 - D. Eliminar los registros históricos de alertas

3. ¿Qué herramienta permite crear informes reproducibles en HTML, PDF o Word combinando código y texto?
 - A. RMarkdown
 - B. Power Automate
 - C. Power Query
 - D. Power Pivot

4. ¿Cuál es el principal riesgo de usar actualizaciones en vivo en grandes volúmenes de datos?
 - A. Falta de trazabilidad en el origen de datos
 - B. Necesidad de formatos de exportación específicos
 - C. Impacto en el rendimiento y latencia de carga
 - D. Pérdida de compatibilidad con Power Automate

5. ¿Qué permite un trigger de actualización basado en eventos?
- A. Ejecutar actualizaciones solo en horario nocturno
 - B. Reemplazar el almacenamiento en caché por completo
 - C. Crear visualizaciones 3D en tiempo real
 - D. Refrescar datos automáticamente al detectar cambios en origen
6. ¿Cuál es una ventaja de programar informes periódicos en Power BI?
- A. Permitir ediciones manuales en los archivos enviados
 - B. Asegurar que todos los usuarios reciben información sincronizada
 - C. Evitar la necesidad de credenciales de acceso
 - D. Incrementar el tamaño de los informes automáticamente
7. ¿Qué funcionalidad ofrece Quarto respecto a RMarkdown?
- A. Limitación a salidas únicamente en PDF
 - B. Incompatibilidad con Python
 - C. Compatibilidad con múltiples lenguajes como R, Python o Julia
 - D. Exclusividad en entornos Windows
8. ¿Qué debe considerarse al diseñar un flujo de distribución automática?
- A. Evitar conservar versiones anteriores
 - B. Definir claramente audiencia, frecuencia y nivel de detalle
 - C. Usar siempre correos electrónicos como único canal
 - D. Eliminar metadatos de los informes

9. ¿Qué práctica es clave para garantizar la gobernanza de datos en automatización?
- A. Permitir modificaciones directas en los datos fuente
 - B. Usar exclusivamente archivos locales como origen
 - C. Documentar responsabilidades, procesos y políticas de actualización
 - D. Desactivar registros de auditoría
10. ¿Qué ventaja aportan las aplicaciones interactivas automatizadas respecto a informes estáticos?
- A. Reducen la necesidad de sistemas de almacenamiento
 - B. Permiten exploración visual y simulación en tiempo real
 - C. Evitan completamente la necesidad de seguridad
 - D. Garantizan compatibilidad con todos los navegadores antiguos