**Reporte de actividades del tablero *Finanzas públicas municipales de Sonora: 2013-2022***

**Universidad de Sonora**

**Posgrado: Maestría en Ciencia de Datos**

**Materia: Inteligencia de Negocios**

**Alumno: Santiago Francisco Robles Tamayo**

**Objetivo del tablero**

Visualizar de forma sencilla y accesible las finanzas públicas por municipio del Estado de Sonora, por concepto de ingreso y egresos, entre los años 2013 y 2022. Esto con el fin de brindar al usuario información transparente sobre el uso de recursos públicos para fines informativos, ilustrativos o analíticos. Los usuarios pueden ser ciudadanos, empleados públicos, sector privado u ONG.

**Procedimiento**

1. **Recopilación y limpieza de datos**

Las finanzas públicas municipales tienen dos grandes vertientes: ingreso y egresos, donde la primera son los recursos que recibe un gobierno a través de diferentes fuentes (recaudación fiscal y transferencias estatales o federales) y el segundo consiste en dónde se emplea el dinero recaudado (salarios, obra pública, servicios sociales, etc.). Ambas categorías se dividen en conceptos, capítulos y partidas. En este tablero, o dashboard, se utilizaron los egresos por conceptos de los 72 municipios del estado en cuestión entre los años 2013 y 2021. El ordenamiento de ingresos es un ejercicio pendiente para este proyecto; sólo se manejaron datos de egresos.

Los datos se obtuvieron a través del portal de INEGI, en la temática de Gobierno, Seguridad y Justicia, subtema Finanzas públicas estatales y municipales. Después de la descarga, se procedió a filtrar los datos municipales de Sonora, en el periodo de tiempo mencionado. Dado que INEGI publica la información de todos los municipios de México anualmente, se generó un dataframe por año. Esto hizo necesario reordenar dichos dataframes de tal manera que se obtuvieran dos: uno donde las columnas corresponderían a los conceptos de egresos y los renglones a los municipios de Sonora por año; otro donde las columnas fueran año, clave del municipio, municipio de Sonora, Concepto de egresos y valor. El script del proceso bajo el cual los dataframes fueron creados se encuentra en el repositorio de GitHub que puede consultarse en el enlace al final de este texto.

1. **Documentación sobre Shiny y Shinyapps**

El lenguaje de programación R cuenta con una paquetería de libre acceso especializada en hacer tableros interactivos y aplicaciones web, llamada Shiny. A su vez, cuenta con un servidor, que puede ser gratuito o de subscripción (en función de las necesidades del programador), para guardar y publicar los tableros creados, llamada Shinyapps. Previo a la construcción del dashboard, fue necesario consultar cómo funcionan ambas herramientas.

La estructura de Shiny, a diferencia de un código de R general, consta de tres secciones: la interfaz de usuario, *User Interface* (UI), es la sección donde se refleja aquello que el usuario verá tras una selección de filtros, una vez ordenada la base de datos y definidas las funciones; el servidor, *server*, es donde se colocan las funciones que generarán las gráficas, mapas o tablas que se proyectarán en el dashboard; y, finalmente, la sección shinyApp es la que permite que se ejecute el código completo para obtener el dashboard. Cabe agregar que no necesariamente todas y cada una de las funciones y llamados de bases de datos se colocan en el scritp de shiny; pueden ser divididos en varios scritos de R base y guardados en un source() para evitar generar un código extenso.

ShinyApps puede activarse dando click a la sección de *Publish*, ubicada en la esquina superior derecha de la pantalla de código, como se muestra en el círculo rojo a continuación:

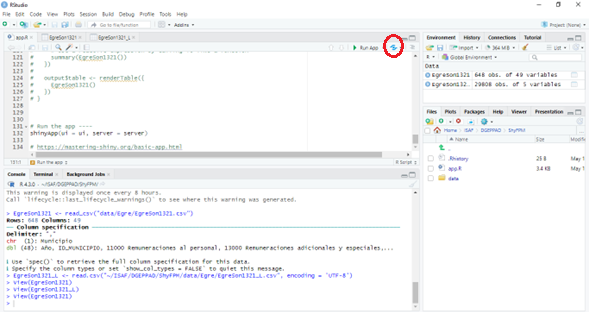


Ilustración Ubicación del boton "Publish" para compartir la aplicación shiny en linea

Una vez seleccionado y al tener una cuenta en https://www.shinyapps.io/, se instalarán una serie de paquetes para compartir el dashboard en línea. Este es el paso final al crear un tablero, pues supone un trabajo revisado y finalizado.

1. **Construcción de un dashboard en shiny**

* **Definir un bosquejo**: antes de comenzar a escribir en el código, es necesario hacer un bosquejo inicial de cómo podría verse el tablero, porque así es posible iniciar un código con una idea prevista del resultado deseado. Esto formó parte de las primeras tareas del curso.
* **Escribir la función en el servidor:** al menos en shiny, suele escribirse primero la función de aquello que se desea mostrar (gráfica de barras, serie de tiempo, mapa), para luego vincularlo con la interfaz de usuario, UI. En el caso de este proyecto, **se hizo al revés**: primero se escribieron los filtros en la UI, y después se adaptó el servidor a ella. Para próximas ocasiones, lo ideal es primero definir la función y después escribirlo en la interfaz de usuario.

Se definió una gráfica de serie de tiempo, donde se proyecte el valor de los conceptos de egresos, por municipio, en función del tiempo.

* **Definir la interfaz de usuario:** se crearon los filtros necesarios para generar el gráfico, los cuales fueron selección de municipio, concepto de egreso y concepto de ingreso, y un *slider* para definir los años que se desean ver. Cabe recordar que sólo se cuentan con datos de egresos, pero, para fines didácticos, se optó por colocar también el filtro de ingresos y llenarlo con los conceptos de egresos. Por otro lado, un aspecto fundamental al hacer un shiny es que cada Input del servidor corresponde a un outPut de la interfaz de usuario; son partes complementarias.

1. **Principales dificultades al realizar el tablero y conclusiones**

Desde mi experiencia, tras leer sobre cómo hacer un shiny en R, los materiales vistos en clase y una vez puetas en práctica las herramientas aprendidas, lo primero que noté fue que **un tablero será tan bien hecho como buenas sean tus habilidades en el lenguaje de programación que uses, y nociones estéticas en materia de diseño web (colores, formas, patrones. Etc.)**. Comenzando por el ordenamiento de datos, tuve que repasar algunas funciones de tidyverse, un ambiente de R, de tal forma que acomodara los dataframes de diferentes años en uno solo, y pudiera cambiar el nombre de las columnas a uno adecuado. Además, si bien recordaba cómo hacer series de tiempo en R, fue necesario buscar cómo quitar la notación científica de los ejes, agregar el símbolo de pesos a los valores del eje *y*, definir un formato, entre otras cuestiones que hacen aumentan la calidad visual del gráfico. En cuestión de los filtros, en municipios, por ejemplo, venían ordenados por clave, no por orden alfabético; se aplicó la función *sort()* al mismo vector de nombres de municipios para que se mostrara en orden alfabético y fuese más cómodo al usuario la búsqueda del municipio en cuestión. Otro de los principales retos, hablando ahora de la estructura de Shiny, fue conectar la UI con el *server*, pues, en un principio, no entendía la dicotomía *Input-Output*, de tal forma que, aunque servían los filtros de la UI, no aparecía nada en el shiny. Además, había cuestiones estéticas fundamentales.

El tablero de finanzas públicas municipales no está terminado. Dado que es un proyecto del ISAF, seguirá mejorándose hasta poder subirse al servidor de la Institución y que sea de acceso público. Además, se agregarán las herramientas que siga aprendiendo por diferentes medios, como el curso que pagó la institución a la Dirección General de Estudios de Políticas Públicas, sobre cómo hacer Tableros Interactivos en Shiny, de la empresa basada en CDXM, DataCrunchers.

Cambios pendientes del proyecto, entre otros, son:

* Agregar un botón que filtre si se quieren ver los valores en precios constantes (con el efecto de la inflación a través del tiempo) o corrientes (sin inflación).
* Agregar un filtro que defina si quieres ver ingresos o egresos, de manera que el siguiente filtro cambie sus categorías en función de la selección previamente hecha.
* Seguir estilizando el gráfico de serie de tiempo.
* Agregar un botón para descargar el gráfico que el usuario seleccione.
* Definir una estética del dashboard en función de los colores del ISAF.

Anexo el link de GitHub donde puede se puede acceder a los scripts de limpieza de datos y del shiny, bases de datos en formatos .csv y el link de shinyapps para ver la aplicación en línea.

GitHub

<https://github.com/SantiagoFRT/MCD/tree/main/BI>

Shiny

<https://santiagorobles.shinyapps.io/FinanzasMunSon2013-2021/>